

C-863



ИЗДАТЕЛЬСТВО
« СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ »

ЭНЦИКЛОПЕДИИ
СЛОВАРИ
СПРАВОЧНИКИ

НАУЧНЫЙ СОВЕТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

А. П. АЛЕКСАНДРОВ, А. А. АРЗУМАНЯН, А. В. АРЦИХОВСКИЙ,
Н. В. БАРАНОВ, А. А. БЛАГОПРАВОВ, И. Н. БОГОЛЮБОВ,
Б. А. ВВЕДЕНСКИЙ (председатель Научного Совета), Б. М. ВУЛ,
Г. И. ГОЛИКОВ, И. Л. КИУНЯНЦ, Ф. В. КОНСТАНТИНОВ,
Б. В. КУКАРКИН, Ф. И. ПЕТРОВ, В. М. ПОЛЕВОЙ, А. И. РЕВИН
(заместитель председателя Научного Совета), Н. М. СИСАКЯН,
А. А. СУРКОВ, Л. С. ШАУМЯН (заместитель председателя Научного
Совета)

МОСКВА · 1964

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ
СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКИ

СТРОИТЕЛЬСТВО

Главный редактор

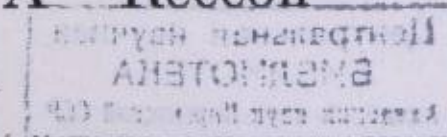
В. А. КУЧЕРЕНКО

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

И. В. БАРАНОВ, В. А. БАУМАН, И. П. БЫЛИНКИН, А. А. ГВОЗ-
ДЕВ, С. Э. ГИНЗБУРГ, М. М. ГРИШИН, И. А. ГРИШМАНОВ,
С. С. ДАВЫДОВ, Г. К. ЕВГРАФОВ, К. И. КАРТАШОВ, Б. И. ЛЕ-
ВИН, И. Ф. ЛИВЧАК, Д. И. МАЛИВАНОВ, В. И. НАСОНОВ,
П. С. НЕПОРОЖНИЙ, В. И. ОВСЯНКИН, И. А. ОНУФРИЕВ,
Г. И. ПРОЗОРОВСКИЙ, И. М. РАВИНОВИЧ, В. Р. РУБАНЕНКО,
Б. Г. СКРАМТАЕВ, Р. А. ТОКАРЬ, Ф. А. ШЕВЕЛЕВ, В. А. ШКВА-
РИКОВ, Е. Я. ЮДИН

1

А—Кессон



ИЗДАТЕЛЬСТВО « СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ »



РЕДАКТОРЫ РАЗДЕЛОВ

Общие вопросы — В. И. ОВСЯНКИН, научный редактор Ю. А. ФАКТОРОВИЧ.
Градостроительство, районная планировка — И. В. БАРАНОВ, В. А. ШКВАРИКОВ,
научный редактор А. Х. ГРАНСБЕРГ. Архитектура — И. П. БЫЛЫНИКИН, науч-
ный редактор Г. В. НЕВЗОРОВА. Здания и сооружения — Б. Р. РУБАНЕНКО,
Н. И. КАРТАШОВ, Г. И. ПРОЗОРОВСКИЙ, научные редакторы Л. И. КИСЕ-
ЛЕВИЧ, З. И. ЭСТРОВ, Е. И. ИВАЩЕНКО. Энергетическое строительство —
П. С. НЕПОРОЖНИЙ, научный редактор А. Ф. ЛЕВКОПУЛО. Гидротехническое
строительство — М. М. ГРИШИН, научный редактор П. И. КОРАБЛИНОВ. Строи-
тельство транспорта и связи — Б. И. ЛЕВИН, Н. А. ГУВАНКОВ, Г. К. ЕВГРА-
ФОВ, научные редакторы Е. А. ВЕЛИЧКИН, Г. Е. ГОЛУБЕВ. Строительство под-
земных сооружений — Д. И. МАЛИВАНОВ, научный редактор Г. И. МОНИН. Тео-
рия сооружений — И. М. РАВИНОВИЧ, А. Ф. СМЫРНОВ, научные редакторы
О. В. ЛУЖИН, Е. В. МЕЛЬНИКОВ. Строительная физика — Е. Я. ЮДИН, научный
редактор В. М. ИЛЬИНСКИЙ. Основания и фундаменты — Р. А. ТОКАРЬ, научный
редактор М. В. МАЛЫШЕВ. Строительные конструкции — В. Н. НАСОНОВ,
А. А. ГВОЗДЕВ, научные редакторы В. И. СИЛИН, Ю. Д. ФИЛИН. Строительные
материалы и изделия — Б. Г. СКРАМТАЕВ, научные редакторы И. А. КОВЕЛЬМАН,
А. В. КОНОРОВ. Инженерное оборудование зданий, населенных мест и промыш-
ленных предприятий — Ф. А. ШЕВЕЛЕВ, И. Ф. ЛИВЧАК, К. А. МИХАЙЛОВ, на-
учные редакторы Ю. Л. ГУСЕВ, П. А. БЕЛЯКОВ. Организация и технологии
строительного производства — И. А. ОНУФРИЕВ, В. А. БАУМАН, научные редак-
торы В. М. МИНЦ, М. И. ПРИМЕРМАН. Труд и кадры — С. В. БАШИНСКИЙ,
научный редактор Ю. Е. ПАК. Экономика строительства — С. Э. ГИНЗБУРГ,
Е. И. ВАРЕНИК, научный редактор А. Г. РОТШТЕЙН. Научно-исследовательские
и экспериментальные работы — С. С. ДАВЫДОВ, научные редакторы С. Я. РОЗИН-
СКИЙ, А. М. МИРОШНИКОВ.

СОТРУДНИКИ РЕДАКЦИИ

Зав. редакцией — Д. М. БЕРКОВИЧ,
ст. научный редактор — З. П. ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ,
мл. редактор — М. И. ДЕЕВА.

Ст. литературный редактор — Э. П. РЯБОВА.
Редактор-библиограф — В. Г. СОКОЛОВА.
Редакция словника — В. В. ТАБЕНСКИЙ.
Художественный редактор — Л. П. СМЫРНОВА.
Технический редактор — И. Д. КУЛИДЖАНОВА.
Корректорская — М. В. АКИМОВА, Ю. А. ГОРЬКОВ, Л. И. СОКОЛОВА.

ОТ РЕДАКЦИИ

Огромные масштабы капитального строительства в СССР, задачи создания материально-технической базы коммунизма требуют быстрого развития и технического совершенствования строительной индустрии, промышленности строительных материалов, сокращения сроков, снижения стоимости, улучшения качества строительства путем его последовательной индустриализации, перехода к возведению полноторных зданий и сооружений по типовым проектам из унифицированных крупноразмерных конструкций и элементов промышленного производства.

В строительной индустрии СССР трудится огромная армия рабочих и специалистов. На строительно-монтажных работах в 1962 году было занято свыше 5 млн. человек, в том числе более 400 тысяч инженерно-технических работников. Настоящий энциклопедический труд, выполненный многочисленным коллективом инженеров и ученых, призван содействовать обогащению кадров строителей научно-техническими знаниями.

Создание энциклопедии «Строительство» связано с большими специфическими трудностями. Слишком быстро развивается эта область народного хозяйства, слишком динамичны ее показатели, нормативы, конструктивные и архитектурные решения для того, чтобы по всем или хотя бы по большинству вопросов можно было привести установившиеся справочные данные. Авторы и редакторы надеются, что читатель это учтет.

Энциклопедия «Строительство» является кратким универсальным справочным пособием по всем разделам строительства и архитектуры, а также по близко сопрягающимся с ними вопросам. Энциклопедия предназначена для широкого круга инженерно-технических, научных и хозяйственных работников — строителей и архитекторов. Она также может служить пособием для студентов строительной и архитектурной специальности, для передовых рабочих — новаторов строительного производства, рационализаторов и изобретателей, для инженерно-технических работников различных специальностей, интересующихся техникой и организацией строительства.

• • •

Редакция обращается к читателям с просьбой прислать замечания по данному тому, которые будут приняты с благодарностью и учтены при подготовке последующих томов.

237045

Центральная научная
библиотека
Академии наук Киргизской ССР

СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

с — ампер
 А — ангстрем
 абс. — абсолютный
 абс. ед. — абсолютная единица
 амер. — американский
 англ. — английский
 а-сек — ампер-секунда
 атм — атмосфера техническая
 атм — атмосфера избыточная
 атм — атмосфера физическая
 атм. — атмосферный
 а-ч — ампер-час
 АЭС — атомная электростанция
 б. ч. — большей частью, большая часть
 букв. — буквенный
 в — вольт
 в., вв. — век, века
 в. вып. — выпуск
 в т. ч. — в том числе
 вв — вольт-ампер
 вкл. — выключительно
 внутр. — внутренний
 вод. — воздушный
 в-сек — вольт-секунда
 вт — ватт
 вт-сек — ватт-секунда
 вт-ч — ватт-час
 г. — год
 г — грамм-масса, грамм-сила
 гл. обр. — главным образом
 гн — гонимый
 гос. — государственный
 град — градусы в размерности
 °С — градусы столбчатой шкалы
 °К — градус абсолютной шкалы Кельвина
 ГРЭС — государственная районная электрическая станция
 гс — гаусс
 герц — герц
 г-экв — грамм-эквивалент
 ГЭС — гидроэлектростанция
 дб — децибел
 дж — джоуль
 дим — дима
 дл. — длина
 др. — другие
 ж. д. — железная дорога
 ж.д. — железнодорожный
 з-д — завод
 ин-т — институт

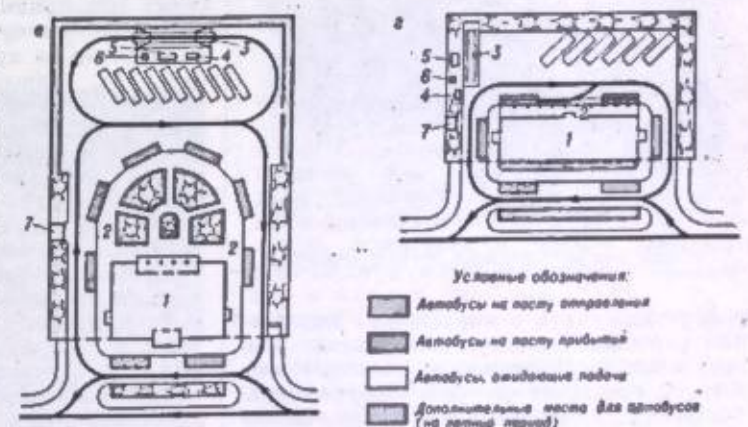
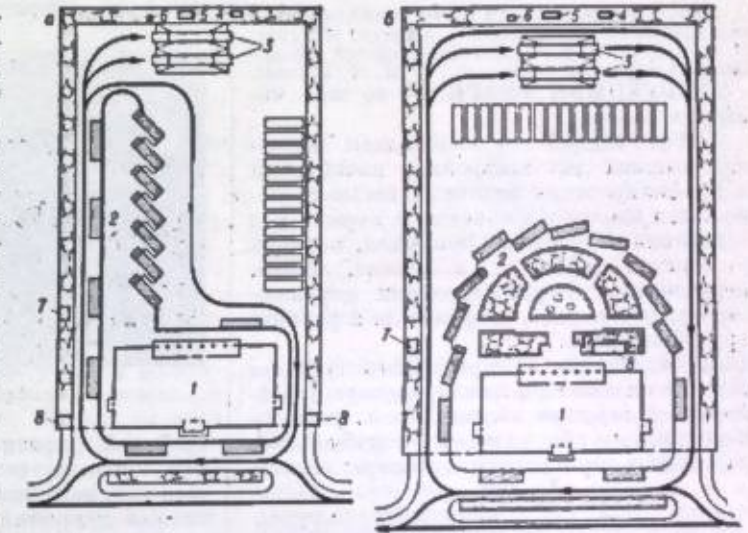
к — кулон
 ккал — калория (малая)
 кВ — киловольт
 кг — килограмм
 кгм — килограммометр
 к.л. — какой-либо
 км — километр
 к.н. — какой-нибудь
 коэфф. — коэффициент
 коэф. — коэффициент полезного действия
 к-рый — который
 л — литр
 л. с. — лошадиная сила
 лат. — латинский
 м — метр
 макс. — максимальный
 матем. — математический
 металлообр. — металлообрабатывающий
 мин — минута
 мк, м — микро
 млн. — миллион
 млрд. — миллиард
 мм — миллиметр
 мм вод. ст. — миллиметр водяного столба
 мм рт. ст. — миллиметр ртутного столба
 ммн. — многие
 мм-к — многоугольник
 назв. — название, называемый
 назв. — название
 напр. — например
 наст. — настоящий
 нек-рый — некоторый
 немк. — немецкий
 неск. — несколько
 н.н. — научно-исследовательский
 нижк. — нижний
 нл — нормальный литр (отнесенный к °С и 760 мм рт. ст.)
 норм. — нормальный
 об — оборот
 обработ. — обрабатывающий
 ок. — около
 ом — ом
 орг-ция — организация
 осн. — основной
 отд. — отдельный
 п — пьеза
 пол. — половина

пр. — прочий
 прибл. — приблизительно
 произ-во — производство
 пром. — промышленный
 пром-сть — промышленность
 пр-тие — предприятие
 пф — пикофарлада
 Ре — Рейнольдса число
 рис. — рисунок
 р-н — район
 рус. — русский
 сек — секунда
 след. — следующий
 см — сантиметр
 см. — смотри
 сов. — советский
 совр. — современный
 спец. — специальный
 ср. — средний
 ст. — статья
 стр. — страница
 стр-во — строительство
 стронт. — строительный
 с.-х. — сельскохозяйственный
 т — тонна
 т. е. — то есть
 т. к. — так как
 т. н. — так называемый
 т. о. — таким образом
 табл. — таблица
 темп-ра, t° — температура
 техн. — технический
 ТЭС — теплоэлектростанция
 ТЭЦ — теплоэлектроцентраль
 тяж. пром-сть — тяжелая промышленность
 уд. в. — удельный вес
 ун-т — университет
 ур-ние — уравнение
 ф — фарада
 физ. — физический
 ф-ла — формула
 франц. — французский
 ф-ция — функция
 хар-ка — характеристика
 х-во — хозяйство
 химич. — химический
 хоз. — хозяйственный
 центр. — центральный
 ч — час
 э — эрстед
 эв — электрон-вольт
 эдс — электродвижущая сила

А

АВТОВОКЗАЛ (автoбусный вокзал) — комплекс сооружений для обслуживания пассажиров конечных и транзитных пунктов междугородных автобусных перевозок. А. разделяются на классы по часовой пропускной способности: I класса — более 20, II — 10—20 и III — до 10 автобусов в час. А. I класса строятся в крупнейших по интенсивности движения пунктах и проектируются индивидуально по конкретным параметрам, II и III классов — строятся по типовым проектам. А. проектируется как изолированный от городского движения комплекс, включающий: здание вокзала с помещениями для обслуживания пассажиров, для линейной службы и др.; перроны, организуемые движение пассажиров и автобусов при посадке и высадке; площадку для стоянки автобусов, ожидающих выхода в рейс; посты уборки, мойки и осмотра автобусов. При составлении генплана А. решаются вопросы внутренней планировки здания и прилегающей территории, расположения пассаж. перронов с расчетом прохода пассажиров к перронам непосредственно с городской улицы, минуя здание вокзала (см. также Вокзал и Железнодорожный вокзал).

проезжей части улицы и отделенный от нее, на к-ром отводятся места для кратковременной остановки транзитных автобусов. На внутренней территории А. организуется



Условные обозначения:
 [шaded box] Автобусы на посту отправления
 [unshaded box] Автобусы на посту прибытия
 [dotted box] Автобусы, ожидающие подачи
 [hatched box] Дополнительные места для автобусов (на левых перронах)
 [cross-hatched box] Кратковременная стоянка транзитных автобусов

Схемы автобусных вокзалов с перронами различного типа: а — гребенчатый односторонний; б — пилообразный; в — многоугольный; г — прямоугольный; 1 — здание вокзала; 2 — перрон; 3 — эстакада для мойки автобусов; 4 — приемник для осадков; 5 — грязеотстойник; 6 — бензиноуловитель; 7 — хозяйственная постройка; 8 — летние кассы.

Местом посадки и высадки пассажиров служит внутренняя территория А. Пути движения пассажиров по внутренней территории определяются перроном, приподнятым на 20 см над проезжей частью и установленными положениями автобусов, подаваемых для посадки и высадки пассажиров. Перед территорией А. устраивается местный подъезд, ответвляющийся от

стоянка автобусов, ожидающих подачи к перрону для посадки пассажиров, оборудуется площадка с эстакадой для мойки и осмотра автобусов и др. устройствами. Генеральный план А. существенно зависит от конфигурации перронов. Типичные

ПРИСТАВКИ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ ПРИ НАЗВАНИЯХ ОСНОВНЫХ ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЙ

дека (10¹) М — мега (10⁶) деци (10⁻¹) мк — микро (10⁻⁶)
 гекто (10²) Г — гига (10⁹) санти (10⁻²) ммк — миллимикро (10⁻⁹)
 кило (10³) Т — тера (10¹²) милли (10⁻³) ммкм — микромикро (10⁻¹²)

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

«А» — Архитектура СССР
 «АД» — Автомобильные Дороги
 «БЖ» — Бетон и железобетон
 «ГС» — Гидротехническое строительство
 «ЖС» — Жилородное строительство
 «НАН СССР. ОУН» — Известия Академии наук СССР. Отделение технических наук
 «ИВУЗ» — Известия высших учебных заведений
 «МС» — Механизация строительства
 «ИМ и М» — Прикладная математика и механика
 «С и ДМ» — Строительство и дорожное машиностроение
 «Т» — Теплоэнергетика
 «ТС» — Транспортное строительство

планы с различными конфигурациями перронов (прямоугольная, многоугольная, гребенчатая и пилообразная) показаны на рисунке.

Основные показатели типовых А. II и III классов

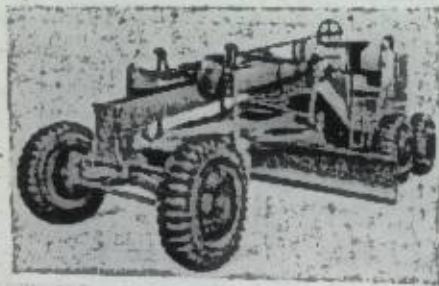
	II класс	III класс
Площадь участка (га)	0,85	0,62
Общее количество мест посадки-высадки пассажиров	14	8
Количество мест стоянки автобусов	13	9
Площадь эстакады здания А. (м ²)	873	623
Полезная площадь здания А. (м ²)	1024	700
Строит. объем здания А. (м ³)	5960	4240

Лит.: Эйдельсон Е. Г., Эксплуатационные здания на автомобильных дорогах, М., 1951; Кошкин А. С., Технические здания автомобильных дорог, М., 1960. М. М. Шапнев.

АВТОГЕННАЯ СВАРКА — то же, что газовая сварка.

АВТОГРЕЙДЕР — самоходная колесная машина для постройки, планировки и профилирования земляных насыпей, дорожного земляного полотна и корыта под основания и дорожные покрытия, копания и очистки дорожных и оросит. канав, перемещения и распределения дорожно-строит. материалов, сооружения и ремонта грунтовых дорог.

А. отличается от прицепного *грейдера* тем, что он имеет двигатель, ходовую трансмиссию и ведущие колеса. На А. установлено рабочее оборудование, подобное оборудованию прицепного *грейдера*: полно-



Общий вид автогрейдера Д-144 с ходовой частью типа 1x2x3.

поворотный отвал и кирковщик. Управление рабочими органами А. — механич. или гидравлич. с приводом от двигателя. Кроме того, А. оснащают сменным оборудованием *бульдозера, погрузчика, грейдера-элеватора* и плужного снегоочистителя.

Колесная часть А. характеризуется количеством осей и обозначается произведением 3 чисел, из которых 1-е — число рулевых осей, 2-е — ведущих осей и 3-е — общее число осей. Наиболее распространены А. типа 1x2x3; имеется ограниченное количество моделей типов 2x2x2 и 1x3x3 (последние — большой мощности — 150 л. с. и более). Технич. характеристика советских А., выпускаемых серийно, дана в таблице.

Лит.: Алексеева Т. В. [и др.], Машины для земляных работ. Теория и расчет, М., 1959; Вайман В. А. [и др.], Строительные машины. Справочник, 2 изд., М., 1959; Плешков Д. И., Дорожно-строительные машины, 2 изд., М., 1960. Д. И. Плешков.

АВТОДРОМ — сооружение для испытания прочности, выносливости и ездовых качеств автомобилей, а также для соревнований на скорость. А. состоит из осн.



Рис. 1. Трек автодрома.

круговой дороги (трека), устраиваемой, как правило, с бетонным покрытием, и сети вспомогательных дорог с различными типами покрытий. На осн. круговой дороге, предназначенной гл. обр. для скоростных испытаний автомобилей, дорожное покрытие имеет односкатный профиль с виражами на кривых, с наклоном до 60° (рис. 1). Такое устройство дорожной одежды позволяет развивать скорость на кривых до 200 км/час и более. На виражах под покрытием трека обычно располагаются лаборатории и служебные помещения.

С целью исследования прочности автомобилей и особенно надежности подвесок и тормозного устройства, а также проходимости автомобилей в различных дорожных условиях на испытательной сети дорог А. устраиваются покрытия различных типов: цементно-бетонные, асфальтобетонные, щебеночные, гравийные, мостовые, грунтовые. На отд. участках этих дорог искусственно создаются препятствия: вы-

	Модели автогрейдеров			
	Д-446	Д-426	Д-144	Д-395
Тип машины	легкий	средний	средний	тяжелый
Мощность двигателя (л. с.)	65	100	100	150
Тип ходовой части	1x2x3	2x2x2	1x2x3	1x3x3
Отвал (длина x высота) (м)	3,04x0,5	3,75x0,55	3,6x0,55	3,7x0,7
Скорость движения вперед (км/час)	3,67—29,19	3,97—41,2	3,28—26,7	0,37—28,5
Вес машины (кг)	8500	9000	13 130	18 200

бонны, просадки, ребристость, крутые вогнутые и выпуклые вертикальные кривые, крутые горизонт. кривые с малыми виражами или без виражей.

Для скоростных испытаний, кроме трека, сооружается специальный участок дороги протяжением 10—15 км с уширенной проезжей частью и необходимыми по рас-

участках А. устроены труднопроезжаемые места (неглубокие поперечные канавы, мокрые места и др.). Такие препятствия при испытаниях автомобилей позволяют быстро определить их ездовые качества. Участок для скоростных испытаний протяженностью ок. 5 км имеет асфальтобетонное покрытие.

В. В. Михайлов.

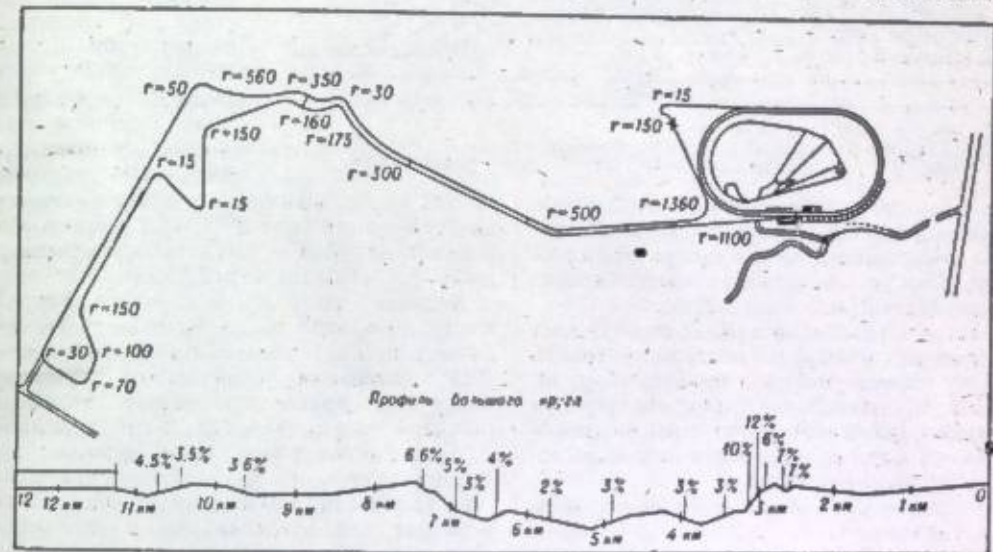


Рис. 2. Схема автодрома Монлери (Париж).

чету виражами. На этом участке обеспечиваются хорошая видимость, ровность и шероховатость покрытия. Въезды на него оборудуются предупредительными знаками. При А. обычно имеется небольшая метеорологическая станция для определения погодных условий (температуры, влажности воздуха, скорости и направления ветра), которые учитываются при проведении испытаний и скоростных пробегов автомобилей.



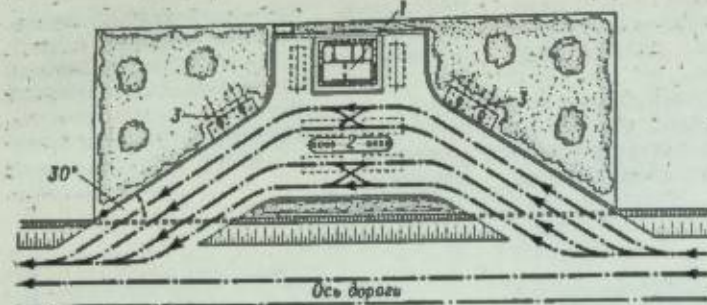
Рис. 3. Ребристое бетонное покрытие.

Автодром Монлери (рис. 2), вблизи Парижа, состоит из основного испытательного кольца (трека) длиной 2,5 км с цементно-бетонным покрытием и сети дорог протяжением 12,5 км, с участками покрытия различных типов, с искусств. неровностями и ребристостью в виде узких поперечных полос (рис. 3). Кроме того, для улучшения дорожных условий на отдельных

АВТОЗАПРАВочная СТАНЦИЯ

(АЗС) — сооружения для снабжения (заправки) автомобилей топливом, маслом, водой и др. материалами, а также — для технич. обслуживания (накачивания шин, мойки, осмотра, ремонта и пр.). А. с. должны обеспечивать заправку автомобилей всех типов бензином 4—5-го сортов, дизельным топливом и маслом 3—4-го сортов. По пропускной способности А. с. разделяются на классы: I класса — рассчитанные на заправку более 1000, II класса — 500—1000 и III класса — до 500 автомобилей в сутки. Строительство А. с. в СССР производится только по типовым проектам при соблюдении действующих норм и технических условий противопожарной и санитарной охраны и ряда постановлений, стандартов и правил инспекции котлонадзора и Гос. комитета стандартов, мер и измерит. приборов СССР.

В состав А. с. (рис.) входят: служебное здание станции, заправочные островки, островки с подземными резервуарами для хранения топлива и грязеотстойник с бензиноуловителем. Служебное здание включает: помещение для заправщика (в некоторых также и для клиентов), торговый зал, котельную с компрессорной, склады масла, принадлежностей и запчастей, гардероб и санузел. Заправочные посты на островках оборудуются стационарными топливо-раздаточными и масло-раздаточными колонками, соединенными с подземными резервуарами для хранения топлива и масла. Над заправочными островками рекомендуется устраивать навесы. Заправка автомобилей водой производится из водо-



Автозаправочная станция на 500 автомобилей в сутки: 1 — служебное здание; 2 — заправочный островок; 3 — островки резервуаров.

проводной сети. Для накачивания автомобильных шин на А. с. устанавливаются компрессор гаражного типа с резервуаром для сжатого воздуха и барабан с самонаматывающимся шлангом и пистолетом.

В связи с развитием в СССР автотуризма на въездах в города начинают строить А. с. с постами мойки и смазки, оборудованные подъемниками или смотровыми канавами, на к-рых могут производиться моечно-уборочные, смазочные и крепежно-регулирующие работы.

В таблице приведены основные показатели типовых А. с.

Показатели	Расчетное количество заправочных автомобилей в сутки		
	500	750	1000
Площадь земельного участка (га)	0,246	0,279	0,357
Площадь застройки (м ²)	140	222	270
Строительный объем служебного здания (м ³)	415	550	550

Лит.: Казашиков Н. В. и Краснов К. А. Автомобильные заправочные станции, М., 1952; Валефельд Р. и Жак Ф. Гаражи и автозаправочные станции, пер. с нем., М., 1957. М. М. Шахнес.

АВТОКРАН, автомобильный кран — грузоподъемная машина, предназначенная для перемещения грузов в вертикальном и горизонтальном направлениях. А. относится к стреловым самоходным кранам, у которых горизонтальное перемещение груза происходит гл. обр. в результате вращательного движения крана. В стр-ве А. используются для погрузочно-разгрузочных и монтажных работ.

А. состоит из поворотной платформы с механизмами и кабиной с пультом управления, стрелового оборудования и ходовой части. Поворотная платформа представляет собой металлич. раму, опирающуюся на поворотное устройство, установленное на раме автомобиля. Краны, платформа к-рых поворачивается вокруг вертикальной оси на 360°, наз. полноповоротными, в отличие от полуповоротных и неповоротных кранов.

На поворотной платформе установлены: лебедка подъема груза, лебедка подъема стрелы (иногда грейферная или вспомогательная лебедка), поворотный механизм, пульт управления и кабина. Силовой установкой А. служит двигатель автомобиля.

Широко распространены краны с дизель-электрическим многомоторным приводом. Выпускаются краны и с гидравлич. приводом.

Стреловое оборудование крана состоит из стрелы с полиспастом и грузозахватного устройства — подвижного блока с грузозахватным крюком. При погрузке сыпучих

грузов подвижный блок с крюком заменяют грейферным захватом, при транспортировке др. грузов — различными специальными захватными устройствами.

Ходовая часть крана служит опорой, воспринимающей нагрузку от собственного веса крана и веса поднимаемого груза. Для повышения устойчивости крана и разгрузки колес применяют выносные опоры — гидравлические или винтовые.

Для равномерного распределения нагрузки на рессоры заднего моста автомобиля и выключения их полностью из работы, а также для предотвращения раскачивания крана при повороте стрелы с грузом на раме автомобиля устанавливают специальные стабилизаторы.

Технич. характеристика А., выпускаемых в СССР, приведена в табл.

Грузоподъемность (т)		Длина стрелы (м)	Минимальный вылет стрелы (м)	Мощность двигателя или автомобиля (л. с.)
на выносных опорах	без выносных опор			
16	4,25	10	4	180
10	4	10	4	165
7,5	—	7,5	2,9	97

М. Н. Кримерман.

АВТОМАГИСТРАЛЬ — автомобильная дорога, имеющая особо важное народнохозяйственное значение, связывающая крупные адм., пром. и культурные центры страны, рассчитанная на массовое скоростное движение автомобилей (рис. 1). А. проектируются и строятся по нормам, установленным для автомобильных дорог высшей категории. А. обычно прокладываются в обход городов и пром. центров, связь с к-рыми осуществляется спец. построенными подъездными путями. Осн. параметры А. назначаются из расчета обеспечения безопасного движения одиночных автомобилей по дороге со скоростью 150 км/час; при проложении ее по сильно пересеченной местности — 120 км/час, в горной — 100 км/час. Число полос движения не менее 4, ширина каждой полосы 3,75 м. Полная миним. ширина проезжей части 15 м, земляного полотна 27,5 м и более. Проезжая часть А. для каждого направления движения делается на общем или на самостоятельном земляном полотне, но с обязательным устройством разделительной полосы шир. 5 м и более (рис. 2). Продольный уклон допускается до 30%.



Рис. 1. Устройство дорожной одежды автомагистрали: 1 — предохранительная полоса; 2 — бетонный бордюр; 3 — разделительная полоса; 4 — песчаный слой толщ. 20—40 см; 5 — щебень толщ. 30 см с пропиткой на глубину 8 см; 6 — асфальтобетон толщ. 8 см.

(0,030), а в особо трудных условиях разрешается его увеличивать до 50‰; поперечный уклон проезжей части 15—20‰, обочины 30—40‰. Радиусы закруглений дороги в плане принимаются 3000 м и более и только в стесненных условиях разрешается их уменьшать до 400—600—1000 м (в зависимости от расчетной скорости движения). Радиус вертикал, выпуклых кривых 60 000—80 000 м, вогнутых — 5 000 м и более. Видимость поверхности дороги должна быть не менее 250 м. Пересечения А., рассчитанных на высокие скорости движения, с железными, автомобильными и полевыми дорогами (а также со скотопротогами) при интенсивности движения свыше 6000 автомобилей в сутки осуществляются в разных уровнях с устройством развязок по специальным схемам (см. Пересечения дорог).

Наиболее высоким требованиям должна удовлетворять проезжая часть А. Покрытие допускается лишь капитальное усовершенствованное. Поверхность покрытия должна быть ровной (допускается про-

шероховатость поверхности покрытия проезжей части достигается соответствующим подбором щебня в составе асфальтобетонной смеси для покрытия специальной обработкой незатвердевшей поверхности цементно-бетонного покрытия и др. Материалы для покрытия, проезжей части А. (щебень, песок, битум, цемент, минеральный порошок) по своим качественным показателям должны строго соответствовать стандартам, принятым для автомобильных дорог высшей категории. Проезжая часть А. по конструкции, размерам и прочностным показателям должна обеспечивать пропуск автомобилей с расчетной грузоподъемностью, скоростью и интенсивностью при миним. расходе топлива и высокой безопасности движения.

Конструкция земляного полотна А. назначается на основе данных рельефа местности (насыпь, выемка, косогорный профиль и т. д.), почвенногрунтовых и гидрологич. условий. Прочность и устойчивость его обеспечиваются отводом поверхностных вод из-под проезжей части, возведением насыпей из устойчивых грунтов и тщательным их уплотнением, понижением уровня грунтовых вод в выемках, приданием необходимой крутизны откосам и укреплением их, а в некоторых случаях — устройством искусственных сооружений.

На А. обычно применяются следующие устройства дорожной одежды. 1) Покрытие цементно-бетонное монолитное в один или два слоя толщ. 20—24 см на щебеночном, гравийном или грунтовом стабилизированном основании толщ. 15—25 см с подстилающим песчаным слоем; работы по возведению такого покрытия выполняются механизированным способом с применением специальных бетоноукладочных машин; одежда этого вида назначается на автомагистралях с преобладающим тяжелым грузовым движением. 2) Покрытие асфальтобетонное в два слоя толщиной 7—8 см, укладываемое в горячем состоянии на прочное основание (одно- или двухслойное толщиной 16—30 см) из бетона, щебня или гравия, обработанных вяжущими материалами, на песчаном, гравийном или грунтовом стабилизированном подстилающем слое; тип основания выбирается в зависимости от наличия местных материалов и миним. затраты средств; такая одежда применяется на А. с интенсивным движением грузовых (преимущественно среднего веса) и легковых автомобилей, а также др. видов транспорта. 3) Покрытие из предварительно напряженного железобетона толщ. 12—16 см, применяемое пока в опытных порядке; такое покрытие дает снижение расхода бетона на 20—40% по сравнению с обычным цементно-бетонным покрытием и требует меньшего количества поперечных швов, являющихся самым слабым местом покрытий.

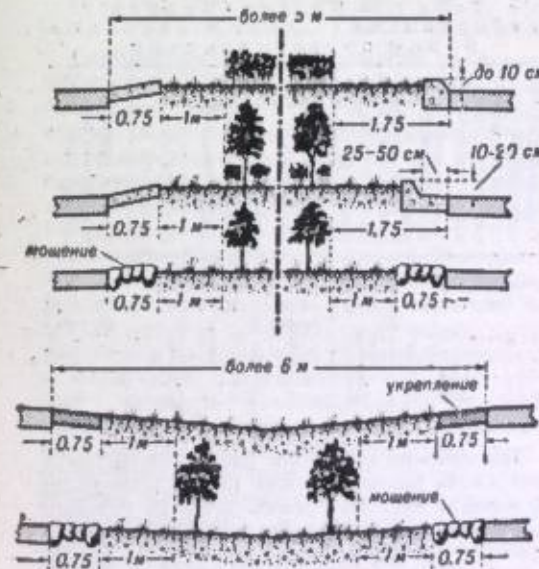
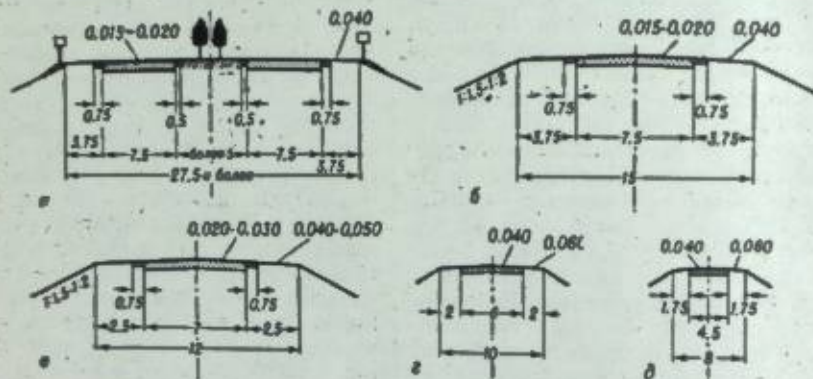


Рис. 2. Типы разделительных полос.

свет под 3-метровой рейкой 3—4 мм), не скользкой, а шероховатой для лучшего сцепления колес автомобиля с поверхностью дороги и обеспечения тем самым безопасности и высоких скоростей движения.

Лит.: Бабков В. Ф., Современные автомагистрали, М., 1961; Бирюля А. К., Проектирование автомобильных дорог, ч. 1, М., 1961. А. Ф. Иванов.

АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА — дорога, предназначенная преим. для движения автомобилей. А. д. должны обеспечивать движение с возможно большими скоростями, высокой безопасностью и удобствами. Оптимальные затраты при решении вопросов направления трассы, конструкции дорожной одежды и осн. технич. элементов дороги определяются путем сопоставления расходов на стр-во, ремонт и содержание дороги и затрат на перевозку грузов и пассажиров.



Поперечные профили дорог: а — 1-й категории; б — 2-й категории; в — 3-й категории; г, д — 4-й и 5-й категории.

В зависимости от нар.-хоз. значения и интенсивности движения А. д. подразделяются в отношении норм проектирования и сооружения на 5 технич. категорий. Дороги 1-й категории имеют наиболее высокие транспортно-эксплуат. показатели и проектируются на перспективную (среднегодовую суточную) интенсивность движения в обоих направлениях более 6000 автомобилей. К ним относятся, как правило, А. д. общесоюзного значения, в т. ч. автомагистрали, связывающие крупные экономические районы страны. А. д. 2-й категории также имеют общесоюзное значение, но проектируются на меньшую перспективную интенсивность движения — от 3000 до 6000 автомобилей. А. д. 3-й категории — республиканского и областного значения (при перспективной интенсивности движения 1000—3000 автомобилей). А. д. 4-й и 5-й категорий — местного значения; они соединяют районные центры и населенные пункты между собой и с дорогами более высоких категорий. Для 4-й категории перспективная интенсивность движения 200—1000 автомобилей, 5-й категории — до 200 автомобилей. Магистральные А. д. 1—2-й категорий проектируются, как правило, в обход городов и пром. центров с устройством и ним подъездов; дороги 3-й, 4-й и 5-й категорий, рассчитанные на обслуживание местного движения, — с проездом через населенные пункты.

В понятие А. д. входит комплекс след. элементов, сооружений и устройств: земляное полотно, дорожная одежда, устройство пересечений, съезды, благоустройство

придорожной полосы, остановочные площадки, искусств. сооружения, автовокзалы, автопавильоны, бензозаправочные станции, гостиницы, мотели. Земляное полотно А. д., искусственные сооружения проектируются в соответствии с нормативами заданной категории дороги. Дорожная одежда, составляющая до 60% стоимости дороги, а в отдельных случаях искусственные сооружения и другие элементы дороги могут сооружаться стадийно с учетом интенсивности движения на более близкие сроки. Осн. размеры элементов дорог разл. категорий, такие как ширина земляного полотна и проезжей части,

ширина полос движения, их количество устанавливаются с учетом расчетной скорости движения (табл. 1). Поперечные профили дорог принимаются по типовым чертежам (рис.).

Табл. 1. — Классификация автомобильных дорог и основные нормы проектирования

Перспективная (среднегодовая суточная) интенсивность движения автомобилей	Категория дороги	Расчетная скорость движения (км/час)	Число полос движения	Ширина полосы движения (м)	Ширина обочины (м)	Общая ширина земляного полотна (м)
Свыше 6000	1	150	4 и более	3,75	3,75	27,5 и более
3000—6000	2	120	2	3,75	3,75	15
1000—3000	3	100	2	4,5	2,5	12
200—1000	4	80	2	4,5	1,75	10
менее 200	5	60	1	4,5	1,75	8

Назначенные размеры разл. элементов и устройств дорог, а также расчет прочности дорожной одежды производятся на условия обеспечения пропуска автомобилей и автопоездов вне зависимости от сезона и погодных условий в соответствии с весовыми параметрами и габаритами по ГОСТ. Для дорог 1-й и 2-й категорий давление от наиболее нагруженной оси автомобиля допускается 10 т, а полный вес 3-осного автомобиля — 25 т. Наибольший поперечный габарит автомобилей и автопоездов принимается шир. 2,5 м и выс.

3,8 м, полная длина автопоезда с прицепами — 24 м. Осн. нормативы при проектировании дорог в плане и продольном профиле в зависимости от расчетной скорости движения приведены в табл. 2. Во всех случаях, где по местным условиям имеется возможность, продольные уклоны должны приниматься не более 0,030, радиусы горизонтальных кривых — не менее 3 тыс. м, радиусы вертикальных выпуклых кривых — не менее 60 тыс. м, вогнутых — не менее 8 тыс. м, видимость поверхности дорог на расстоянии не менее 350—400 м, а в наиболее благоприятных условиях — не менее 700—800 м. Для обеспечения безопасности и установленной расчетной скорости движения пересечения А. д. 1-й категории с др. А. д. всех категорий, а также дорог 2-й категории с дорогами 2-й и 3-й категорий предусматриваются в разных уровнях.

Табл. 2. — Основные нормы проектирования элементов трасс автомобильных дорог

Расчетная скорость движения (км/ч)	Наибольшее продольное уклон (тысячных)	Расчетные расстояния видимости (м)			Наименьшие радиусы (м)		
		видимость поверхности дороги	видимость встречного автомобиля	горизонтальных кривых	вертикальных выпуклых кривых	вертикальных вогнутых кривых	
150	30	250	—	1000	25 000	8000	
120	45	175	350	600	15 000	5000	
100	50	140	280	400	10 000	3000	
80	60	100	200	250	5 000	2000	
60	70	75	150	125	3 500	1500	
50	80	60	120	100	1 200	400	
40	90	50	100	60	1 000	300	
30	100	40	80	30	600	200	

Семилетним планом развития народного хозяйства СССР на 1959—65 намечено значительное увеличение темпов дорожного стр-ва. А. д. с твердыми покрытиями будет построено в три раза больше, чем за предшествующий семилетний период. Протяженность таких дорог в СССР в конце 1962 составила 311,0 тыс. км.

Большое внимание уделяется комплексной механизации и механизации дорожного строительства. Отд. элементы и детали дорог и искусств. сооружений изготавливаются на спец. оборудованных заводах и полигонах. Дорожно-строит. организации оснащены разнообразными высокопроизводительными машинами. Уровень механизации стр-ва магистральных А. д. общесоюзного значения достиг на земляных работах 98%, при изготовлении и укладке асфальтобетонных и цементно-бетонных смесей — 100%, погрузке каменных материалов — 85%. На земляных работах широко применяются бульдозеры, скреперы емкостью 2,25—15 м³, экскаваторы с ковшами емкостью 0,25—2 м³, грейдеры-элеваторы производительностью до 3 тыс. м³ в смену, средние и тяжелые автогрейдеры, катки для уплотнения грунта весом до 60 т. Асфальто- и цементно-бетонные смеси

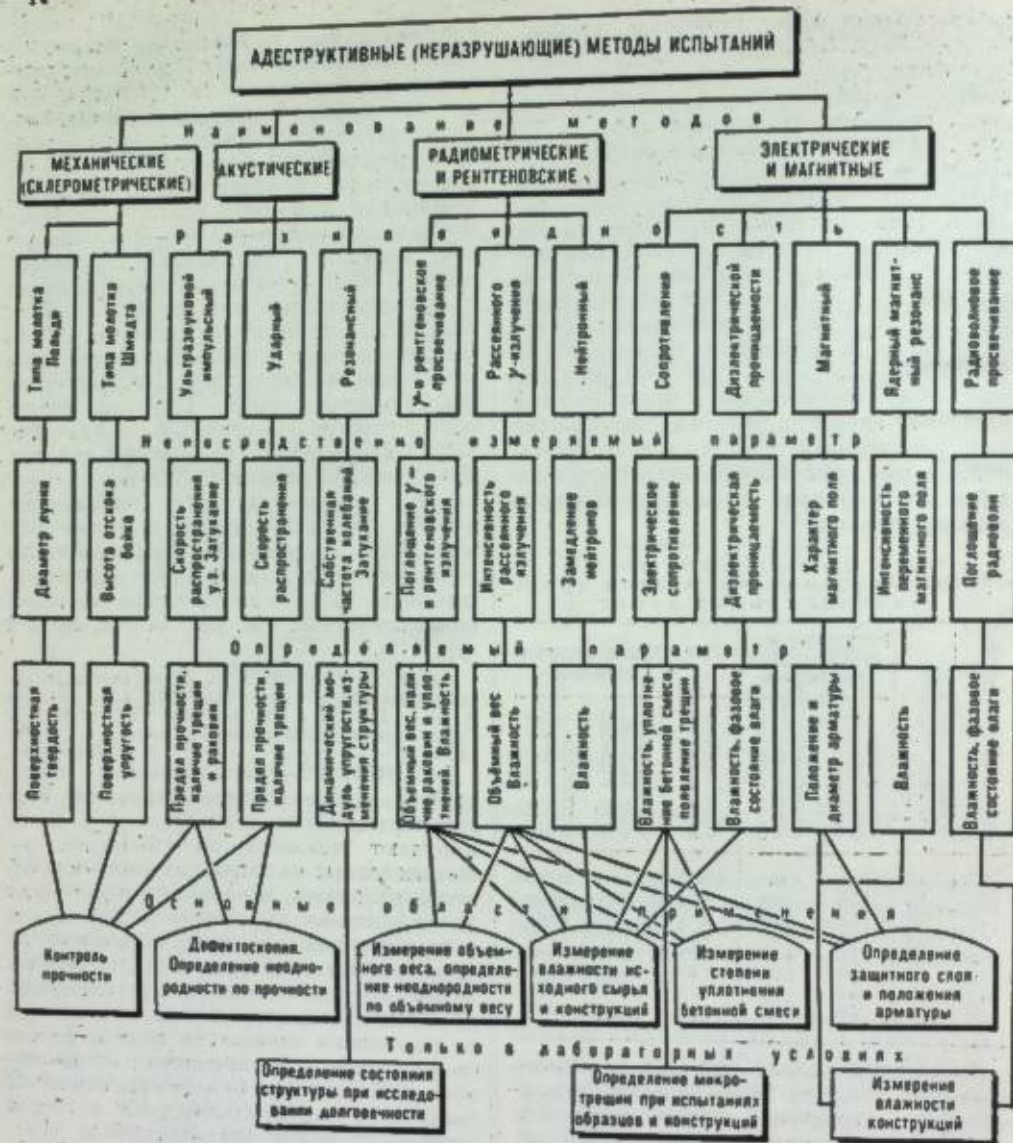
приготавливаются в механич. установках производительностью от 5 до 60 м³/ч, многие из них переводены на автоматич. или полуавтоматич. управление. Полностью механизировано устройство дорожных покрытий. Производительность асфальтоукладчиков — до 100 м смеси в час. Комплект машин для цементно-бетонного покрытия обеспечивает получение 200—300 м покрытия в смену при ширине проезжей части 7 м. В проектах организации работ предусматривается, как правило, поточный метод дорожного стр-ва, к-рый в наиб. степени отвечает требованиям и условиям комплексно-механизированного произ-ва дорожно-строит. работ. При этом методе осн. специализир. единицей в ДСР или МДС является т. и. прорабский участок. Специализир. районы, входящие в состав строит. управления, или специализир. участки (отряды), входящие в состав ДСР или МДС, передвигаясь последовательно по трассе дороги, выполняют определенные виды работ в соответствии со своей специализацией. (См. рис. на отд. листе и стр. 112).

Лит.: Бирюля А. К., Проектирование автомобильных дорог, ч. 1, М., 1961; Арсеньев А. А., Бочин В. А., Иванов И. И., Строительство автомобильных дорог, ч. 1, М., 1955. В. И. Михайлов.

АГЛОПОРИТ — искусственный пористый наполнитель легкого бетона, наз. иногда карагандитом, карпазитом и т. п. А. получают спеканием на агломерат. решетках шихты из глинистых пород или отходов от добычи, переработки и сжигания углей (шахтных выработок, шлаков и зол) с последующим дроблением и рассевом на фракции. Шихта должна обладать необходимой газопроницаемостью и содержать достаточное количество топлива; методы ее подготовки зависят от вида и физич. свойств сырья. В зависимости от насыпного объемного веса (в кг/м³) щебень из А. делится на марки 300, 400, 500 и 700, а песок — на марки 500, 700, 900 и 1100.

И. А. Попов.
АГЛОПОРИТОБЕТОН — разновидность легкого бетона, пористым наполнителем в котором является аглопорит. Из аглопорита, имеющего насыпной вес стандартной смеси 700—800 кг/м³, можно получить А. марок 50—100 с объемным весом 1200—1400 кг/м³ при расходе цемента 250—350 кг на 1 м³ бетона. А. применяется главным образом для наружных стен зданий.

И. А. Попов.
АДЕСТРУКТИВНЫЕ МЕТОДЫ испытаний (неразрушающие методы) — определение свойств строит. материалов и конструкций без разрушения или изъятия проб (напр., предела прочности бетона по скорости распространения ультразвуковых волн, положения арматуры в бетоне по характеру магнитного поля, измеряемого на поверхности объекта исследования, влажности по величине диэлектрич. проницаемости влажного строит. материала или конструкции). А. м. основаны на связях между косвенной физич. величиной N и определяемым свойством материала или



конструкции M . Вид связи $M=f(N)$ может быть различным, чаще всего связь неоднозначна, так, напр., вид связи между скоростью ультразвука и прочностью зависит от гранулометрического состава заполнителя, водоцементного отношения и др. параметров испытываемого бетона. Вид связи между M и N определяется экспериментально для каждого вида материала. В стр-ве применяются А. м.: механические — основанные на связи между поверхностной твердостью или упругостью и пределом прочности бетона; акустические — использующие связь между акустич. хар-ками (частотой собственных колебаний, скоростью распространения акустического сигнала, декрементом затухания и др.) и пределом прочности; радиометрические и рентгеновские, в основу которых положена зависимость коэффициента поглощения рентгеновского или γ -излучения от плотности и химич. состава исследуемого материала, а также замедление пучка нейтро-

нов, определяемое главным образом процентным содержанием влаги в объекте исследования; электрические и магнитные — использующие зависимости параметров электрической цепи от свойств объекта исследования, с к-рым эта цепь связана посредством датчика (напр., зависимость сопротивления или диэлектрической проницаемости от влаго-содержания или характера магнитного поля от положения и диаметра арматуры в железобетоне, коэффициента поглощения радиоволн от влажности объекта исследования). Классификация А. м. представлен схемой. Перспективы комплексные А. м., при к-рых с целью повышения точности испытания используются результаты измерения двух или более косвенных величин (напр., комплексное применение механич. и ультразвуковых методов или радиометрич. и ультразвуковых методов для определения предела прочности). А. м. применяются: для контроля качества и дефектоскопии продукции

на предприятиях строит. пром-сти, определения предела прочности, неоднородности изделий по прочности, влажности, защитного слоя армированных конструкций и других показателей; для операционного контроля и автоматизации технологич. процессов на различных предприятиях строит. пром-сти, например определения и регулирования влажности исходного сырья, степени уплотнения бетонной смеси, набора необходимой прочности при термо-влажностной обработке в пропарочных камерах или автоклавах; для оценки качества строительно-монтажных работ и качества эксплуатируемых сооружений, напр. плотности укладки монолитного бетона, контроля качества заполнения швов, определения положения арматуры, наличия дефектов, определения несущей способности; для исследовательских целей в области строит. конструкций, строит. теплофизики, долговечности, например для определения неоднородности по прочности, измерения влажности, экспериментального изучения процессов переноса влаги, наблюдения за изменениями прочностных свойств и структуры образцов строит. материалов при циклах замораживания — оттаивания.

Преимущества А. м. состоят: в замене испытания образцов испытаниями самой конструкции; практически мгновенном получении результатов; возможности многократного повторения испытаний во время стр-ва и при эксплуатации сооружений; портативности и транспортабельности измерительной аппаратуры, что позволяет испытывать конструкции на месте их монтажа, а также испытывать отдельные труднодоступные элементы конструкций. Дальнейшее развитие и внедрение А. м. позволит полностью автоматизировать все технологич. процессы в строит. пром-сти, заменить трудоемкие и недостаточно точные «классические» методы определения свойств строит. материалов и конструкций. См. *Акустические методы, Влажности измерение, Деформаций измерение, Деформаций грунтов измерение.*

Лит.: Ультразвук в строительной технике, под ред. Ю. А. Ниландера, М., 1962; В а й ш т о н И. С., Радиоволновая в производстве сборного железобетона, М., 1961; З а ц у к И. В., Новые методы испытания дорожных материалов и сооружений без разрушения, М., 1962; Временные указания по контролю качества бетона железобетонных изделий и конструкций ультразвуковым методом. РТУ УССР 92—62, Киев, 1962. Р. А. Мажиров.

АДМИНИСТРАТИВНО-ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЦЕНТР города, района — территория, где расположены наиболее значительные административные, зрелищные, культурно-воспитательные, торговые, распределительные и др. здания и сооружения общегор. или р-ного обществ. обслуживания. В СССР в состав общегор. А.-о. ц. входят здания Гор. совета депутатов трудящихся, партийных организаций, профсоюзов, судебных учреждений, хозяйственных и кредитных организаций, дом связи. Здесь же могут быть размещены здания

культурно-воспитательного назначения (театры, кино, б-ки, клубы, музеи) и торговые предприятия. В небольших населенных пунктах для общегородского адм. центра отводится обычно одна из площадей. В крупных городах А.-о. ц. может представлять собой группу площадей, объединяемых главной улицей, зелеными массивами и водными пространствами. В случае, если А.-о. ц. состоит из групп площадей, среди них необходимо выделять главную площадь. Являясь местом сосредоточения крупных адм. и обществ. зданий, к-рые обычно посещаются множеством людей, А.-о. ц. должен быть хорошо связан с основными районами города транспортными магистралями. В связи с этим его предпочтительнее размещать в центральной части города. Территорию А.-о. ц. следует освобождать от массового транзитного городского транспорта. Площади А.-о. ц. подразделяются на транспортные, обслуживающие местное движение, и общественные, предназначенные для массовых демонстраций и народных гуляний в праздничные дни. Главную улицу города в пределах А.-о. ц. следует отводить преим. для пешеходного движения. При этом должны быть обеспечены удобные транспортные подъезды к частям гор. центров, зданиям и сооружениям, связанным с главной улицей, и предусмотрена разветвленная система стоянок автомобилей, обслуживающих эти здания.

В архитектурном облике А.-о. ц. находит выражение социальная основа общества той или иной эпохи. На различных историч. этапах А.-о. ц. городов являлись узловыми пунктами их планировочной структуры, отличаясь по размещению в плане города, содержанию застройки, общему планировочному построению и тем архитектурно-композиц. средствам, к-рыми адм. и обществ. здания выделялись среди рядовой застройки. Для городов прошлых эпох было характерно наличие единого А.-о. ц., к-рому старались придавать торжественно-представит. характер и преувеличенные размеры, резко противопоставляя его остальной застройке.

Новое назначение советских обществ. и обслуживающих зданий, увеличение их количества ведут к большому разнообразию планировки и застройки городских А.-о. ц. в целях создания наиболее благоприятных условий общественного обслуживания трудящихся и выявления их значения как мест концентрации обществ. жизни населения.

Различия в планировочных решениях А.-о. ц. зависят от содержания его застройки, величины города и местоположения центра. Так, напр., в малых и средних городах, при наличии крупного пром. предприятия, А.-о. ц. может быть приближен к предзаводской площади или даже совмещен с ней. В небольших населенных пунктах, тяготеющих к крупным городам или являющихся их городами-спутниками, А.-о. ц. может быть смещен в сторону вокзальной площади. В крупном городе

А.-о. ц. принимает развитую форму, распространяется на обширную территорию (рис. 1); в планировочном отношении А.-о. ц. представляет собой сложное сочетание площадей, бульваров, транспортных узлов и магистральных улиц. А.-о. ц. городов СССР и др. социалистических стран обычно имеют обширную центр. площадь для массовых празднеств, парадов и демонстраций. Широкое развитие общества, жизни в сов. городах требует новой формы планировочной орг-ции

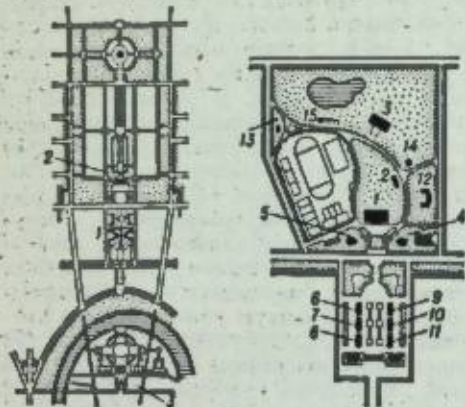


Рис. 1. Рис. 2.

Рис. 1. Схема планировки административно-общественного центра в юго-западном районе Москвы: 1 — МГУ им. М. В. Ломоносова; 2 — территория, отведенная для строительства Дворца Советов; 3 — стадион им. В. И. Ленина в Лужниках.

Рис. 2. Схема планировки общественного центра жилого района: 1 — клуб; 2 — библиотека; 3 — детский кинотеатр; 4 — ресторан; 5 — столовая; 6—11 — магазины; отделение связи; комбинат бытового обслуживания и ателье; сберкасса, банк, аптека; 12 — поликлиника; 13 — закусочная; 14 — садовый павильон; 15 — летний читальный зал.

в виде соподчиненной системы, основу которой составляет А.-о. ц. общегор. значения. Первичной ступенью системы А.-о. ц. являются центры микрорайонов с учреждениями повседневного культурно-бытового и хозяйственного обслуживания населения (дошкольные и школьные здания, магазины товаров первой необходимости, спортивные площадки и др.). В состав А.-о. ц. жилого р-на входят торговые здания, клубы, кинотеатры, библиотеки, учреждения обществ. питания и здравоохранения (рис. 2). В пром. районах и местах массового отдыха состав А.-о. ц. определяется специфическими требованиями и нуждами общественного обслуживания. А.-о. ц. пром. района обычно включает заводоуправление, торговые и обслуживающие помещения, столовую, заводской клуб с конференц-залом, аудиториями для занятий, спортивными и выставочными залами, поликлинику, стоянку для автомашин и др. Общественные центры зон массового отдыха застраиваются учреждениями культурно-массового обслуживания. Часть этих учреждений, особенно если они невелики по объему, может быть размещена в кооперированных зданиях. Самостоятельность

местных центров увеличивается в зависимости от их удаленности от общегор. центра и степени изолированности данного р-на. Практика проектирования и стр-ва общественных центров различного назначения и масштаба показывает, что не следует жестко регламентировать их состав и планировку. Желательны разнообразные решения А.-о. ц. с учетом конкретных условий размещения того или иного центра, состава его застройки и местных особенностей.

АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ЗДАНИЯ — предназначены для размещения гос. учреждений и обществ. организаций. А. з. могут строиться для одного учреждения (организации) или как комплекс — административно-общественный центр — для размещения ряда учреждений (организаций).

Помещения А. з. подразделяются на основные (кабинеты, рабочие комнаты сотрудников, операционные залы и залы заседаний, приемные и т. п.), обслуживающие и вспомогательные (вестибюль, гардероб, архивы, библиотеки, помещения для приема пищи, для размещения санитарно-технич. и энергетич. оборудования, санитарные узлы и др.). Площадь рабочих комнат (кроме отдельных кабинетов) принимается из расчета 3,25 м² на 1 работника, залов совещаний — 1,2 м² на 1 место в нем и т. д.

В небольших городах и поселках, особенно в сельской местности, где неэкономично строить для каждого учреждения отдельное здание, получают распространение кооперированные здания адм. назначения. Так, например, для стр-ва в колхозах и совхозах имеется типовый проект А. з., в котором предусмотрено размещение сельсовета, конторы совхоза (колхоза), почты, сберкассы и агролаборатории.

Для стр-ва в городах разработаны типовые проекты А. з.: райкомов КПСС и райисполкомов советов депутатов трудящихся, областного совета профессиональных союзов и др.

АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ ЗАВОД — производит большой ассортимент азотной продукции на основе аммиака (NH₃), получаемого связыванием азота воздуха водородом. На А. у. з. вырабатываются удобрения — мочевина, аммиачная селитра, аммиачная вода, нитрофоска, аммиаки и др.; для нужд пром-сти А. у. з. выпускают безводный аммиак, метанол, азотную кислоту, аммиачную селитру, мочевины и др. Принципиальная схема произ-ва жидких азотных удобрений — аммиачной воды (по укороченной схеме) дана на рис. 1, гранулированной аммиачной селитры — на рис. 2. А. у. з. состоит из отделений: приготовления газа, произ-ва синтетич. аммиака, азотной кислоты и конечного продукта — азотных удобрений; кроме того, имеются подсобно-вспомогательные объекты, размещенные на площадке з-да. Осн. полупродукт — синтетический аммиак — получается из азотно-водородн. смеси при давлении в неск. сот атмосфер и температуре ок. 500° в особых аппаратах — колоннах синтеза, загруженных катализатором.

На совр. А. у. з. мощи 150—200 тыс. т в год (рис. 3 и 4) отделения размещаются в объединенном корпусе, в к-рый вкомпо-

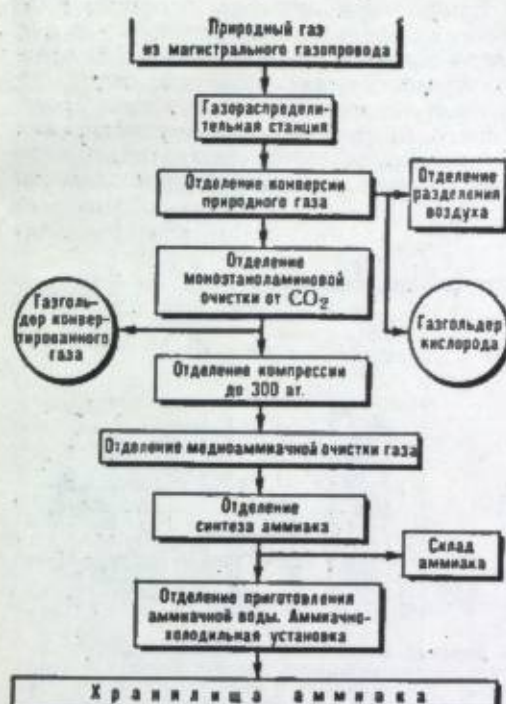


Рис. 1. Принципиальная схема производства жидких азотных удобрений — аммиачной воды (по укороченной схеме).

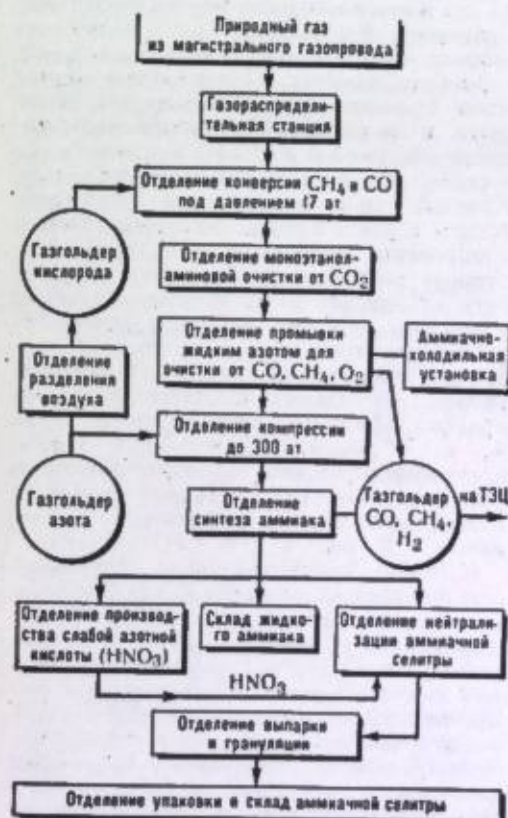


Рис. 2. Принципиальная схема производства гранулированной аммиачной селитры.

вала и аммиачно-холодильная установка. Объединенный корпус (рис. 5), состоит из комплекса унифицированных зданий, внутри к-рых размещаются лишь машинное оборудование и отд. аппараты, к-рые

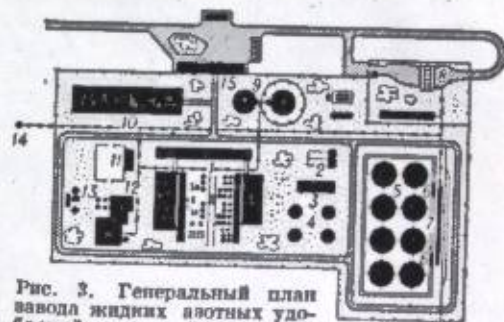


Рис. 3. Генеральный план завода жидких азотных удобрений: 1 — объединенный корпус произ-ва аммиака; 2 — склад жидкого аммиака; 3 — насосная; 4 — градирни; 5 — хранилища водного аммиака; 6 — насосные; 7 — эстакада налива в ж.-д. цистерны; 8 — станция наполнения автоцистерн; 9 — газгольдеры; 10 — ремонтно-механич. мастерская; 11 — трансформаторная подстанция; 12 — ТЭЦ; 13 — насосная с резервуарами; 14 — воздухозаборная труба; 15 — заводоуправление, проходная, столовая.

необходимо изолировать от наружной атмосферы, и открытых площадок, эстажерок и эстакад с осн. массой технологич. оборудования. Бытовые помещения, химич. лаборатория, механич. мастерская, электроподстанция с генераторами возбуждения синхронных электродвигателей газовых компрессоров и циркуляционных насосов,

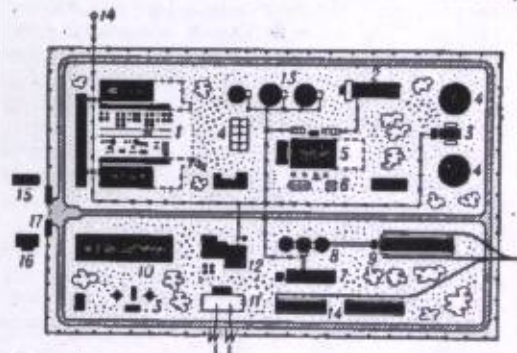


Рис. 4. Генеральный план завода гранулированной аммиачной селитры: 1 — объединенный корпус произ-ва аммиака; 2 — склад жидкого аммиака; 3 — насосная с резервуарами; 4 — градирни; 5 — объединенный корпус произ-ва слабой азотной кислоты; 6 — выхлопная труба; 7 — отделение нейтрализации; 8 — грануляционные башни; 9 — упаковочное отделение со складом; 10 — ремонтно-механич. мастерская; 11 — трансформаторная подстанция; 12 — ТЭЦ; 13 — газгольдеры; 14 — склады (материальный и оборудования); 15 — заводоуправление; 16 — столовая; 17 — проходная.

центр. пункт управления произ-вом аммиака размещаются в 2-этажном здании шир. 12 м, связанном теплыми переходами на уровне 2-го этажа с обоими производств. зданиями. В блоке А размещено оборудование отделения воздуха, конверсии метана и окиси углерода (центробежные насосы, электроподстанция, вентиляц. каме-

ра). В блоке Б. установлено оборудование газовой компрессии и медноаммиачной очистки.

К производств. зданиям со стороны двора примыкают одинаковые по конструкции однопролетные двухэтажные этажерки, на первых, закрытых, этажах к-рых размещаются насосные отделения и индукционные регуляторы с трансформаторами, отделения синтеза аммиака. 2-й этаж этажерок используется в качестве эстакады

600 тыс. т в год и выше возможны иные компоновочные решения, напр. агрегатно-блочные, позволяющие поэтапно вводить в эксплуатацию заданную конечную мощность. На вновь проектируемых А. у. з. для получения из воздуха жидкого азота предусматриваются спец. установки, вместо отделения медноаммиачной очистки. Производство азотной кислоты осуществляется в основном по методу каталитич. окисления аммиака при атмосферном давлении

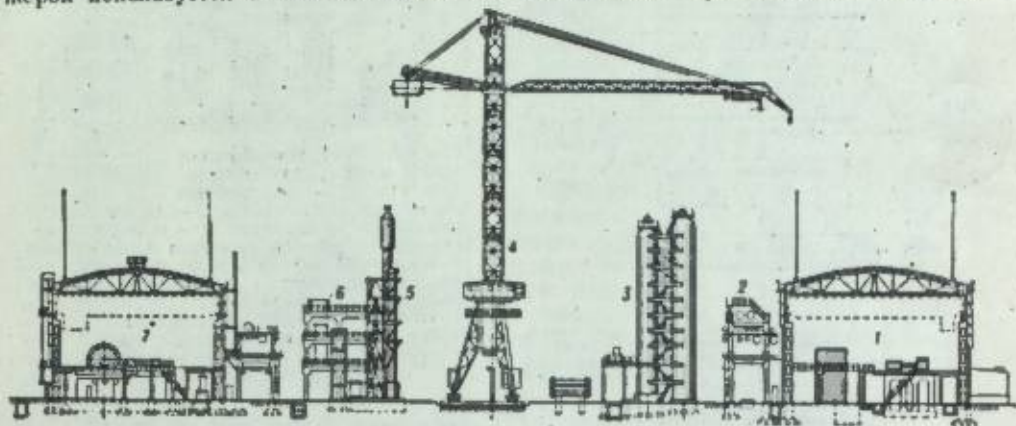


Рис. 5. Поперечный разрез объединенного корпуса произ-ва аммиака: 1 — отделение разделения воздуха; 2 — этажерка для насосов и коммуникаций; 3 — аппараты очистки газа; 4 — монтажно-эксплуатационный кран; 5 — колонны синтеза; 6 — этажерка с оборудованием очистки газа; 7 — отделение компрессии.

для размещения технологич. коммуникаций произ-ва, все остальное оборудование устанавливается во дворе и на открытых площадках. Для монтажа и ремонта турбогенераторов, компрессоров высокого давления и др. в блоках А и Б служат мостовые краны. Обслуживание дворового оборудования и его ремонт осуществляются при помощи строп. башенного крана, вместо ранее использовавшихся для этой цели полуортальных кранов с железобетонными подкрановыми эстакадами. Турбоагрегаты и компрессоры высокого давления, при работе к-рых возникают большие инерционные усилия, как правило, устанавливаются на самостоят. фундаментах, отделенных швами от конструкций рабочих площадок.

В связи с взрыво- и пожароопасностью произ-ва кровля зданий блоков А и Б выполняется легкосбрасываемой, из спец. кровельных плит с вырезанными полями, перекрытыми несущими асбестоцементными листами, утеплителем и рулонной гидроизоляцией. Рабочие площадки частично перекрываются решетчатым настилом, а площади окон принимаются намного больше, чем это необходимо для освещения.

Несущие конструкции одноэтажных производств. зданий — железобетонные каркасы, состоящие из сборных железобетонных колонн с подкрановыми балками и железобетонными предварительно напряженными фермами. Однопролетные двухэтажные этажерки выполняются на конструкциях многоэтажных зданий химической пром-сти с типовой сеткой колонн 6 м × 6 м. Для э-дов мощностью 300—

на платиноидном катализаторе и кислотной абсорбции окислов азота под давлением 2,6 ат в колоннах с ситчатыми тарелками. Основное оборудование для получения азотной кислоты располагается в двухпролетном здании, оборудованном мостовыми кранами грузоподъемностью 15 и 10 т, и на открытой металлической площадке шириной 6 м. Полы в здании в основном выполняются кислотоупорными. Железобетонные конструкции здания делаются с увеличенным защитным слоем и армированы стержневой арматурой. Наружные металл. конструкции защищаются от окислов азота антикоррозионным покрытием. Особое внимание уделяется вентиляции помещений. Хранилища продукционной азотной кислоты устанавливаются вне здания, в полузаглубленном приемке. Предусматривается внедрение на А. у. з. более прогрессивного метода производства азотной кислоты, при котором все стадии технологического процесса осуществляются под повышенным давлением (7—9 ат).

Произ-во гранулированной аммиачной селитры состоит из отделений нейтрализации, выпарки, грануляции и упаковочного отделения со складом. Отделение нейтрализации размещается в трехпролетном 4-этажном здании, рассчитанном на установку провисающего оборудования. Грануляционные башни выполняются в монолитном железобетоне с футеровкой внутренней поверхности стен кислотоупорным кирпичом, а потолка — листовой нержавеющей сталью. Грануляционные башни соединяются наклонной транспортной эста-

кадой с отделением упаковки аммиачной селитры (4-этажное унифицированное здание со сборным железобетонным каркасом), к к-рому примыкает склад аммиачной селитры. Склад выполняется в виде каркасного одноэтажного здания шир. 12 м с 2 рампами, к к-рым подведены ж.-д. пути.

Технико-экономические характеристики А. у. з., работающего на природном газе, с годовой выработкой аммиака 150—160 тыс. т, азотной кислоты 280 тыс. т и аммиачной селитры 345 тыс. т, даны в таблице 1 (в %).

Таблица 1

Основные фонды	Основное произ-во	Вспомогат. объекты	Итого
Здания и сооружения	10	37	47
Оборудование (с монтажом)	34	12	46
в том числе технологическое	24	—	24
Прочие затраты	—	7	7
Всего — без жилищно-строительства, ТЭЦ и строительной базы	44	56	100
в том числе коммуникации	3,6	—	3,6

В связи с большими потребностями в производств. воде заводская площадка А. у. з., как правило, располагается недалеко от крупных водоемов или больших рек. Для предохранения водоемов от загрязнения вместо прямоточной системы водоснабжения для производств. нужд применяется обратное водоснабжение, состоящее из 2—3 циклов.

Расход электроэнергии, пара и воды на технологич. процессы (по видам продукции) и на др. основные нужды дан в таблице 2.

Таблица 2

Статья расхода	Электроэнергия		Пар		Вода	
	расход на 1 т (квт-ч)	всего (млн. квт-ч в год)	расход на 1 т (т)	всего (тыс. т в год)	расход на 1 т (м³)	всего (тыс. м³ в год)
Аммиак	1430	228	2,5	400	286	42600
Азотная кислота	240	67,2	-0,9	-252	180	50400
Аммиачная селитра	19	6,8	(отход) 0,4	136	30	10350
Итого на технологию	—	302	—	284	—	103350
Водоснабжение (103 млн. м³ в год)	0,31	32	—	—	—	—
Сантехника	—	10	—	80	—	10500
Всего	—	344	—	364	—	113850

При произ-ве азотных удобрений по т. н. укороченной схеме аммиак перерабатывается в аммиачную воду, которая непосредственно используется для удобрений, при этом на э-де устраивается склад жидкой аммиачной воды, состоящий из 4—8 металл. резервуаров, емк. обычно каждый по 10 000 м³. Аммиачная вода

отгружается потребителю в ж.-д. цистернах, а местному потребителю — в автоцистернах.

Произ-во азотных удобрений кооперируется с другими химич. производствами в химич. комбинаты, выпускающие различные виды продукции. Для строительства завода, как правило, отводится район со сравнительно спокойным рельефом, отделенный от жилых районов специальной санитарно-защитной зоной. Полупродукты по территории площадки транспортируются по трубопроводам, несущими конструкциями к-рых являются сборные железобетонные проходные эстакады с пролетным устройством 12-метровых балок или 18-метровых ферм и непроходные эстакады из отдельно стоящих сборных железобетонных стоек с шагом 12, 18 и 24 м. Ж.-д. путь предназначается в осн. для вывозки готовой продукции.

И. А. Катрих.

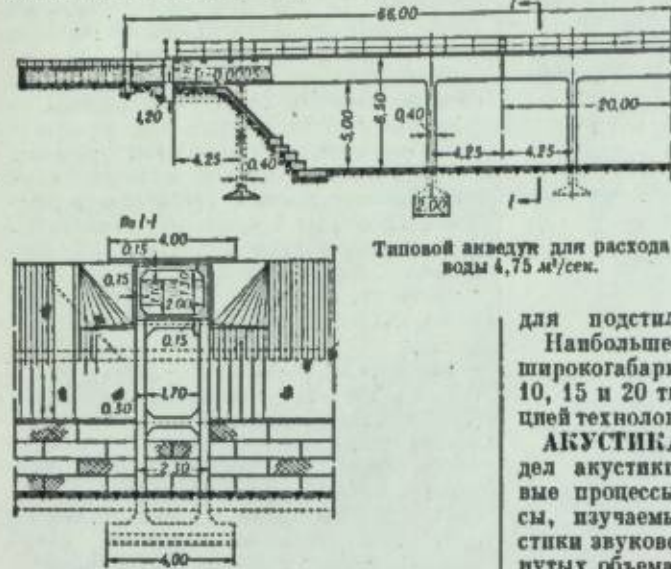
АКВЕДУК (мост - водовод, мост-канал) — мост, несущий лоток (трубопровод), к-рый является частью водовода (канала или трубопровода) и переводит водоток через овраг, ущелье, реку, дорогу. А. выполняются из бетона, железобетона, дерева, камня, металла. А. бывают двух конструктивных типов: в одних стенки и днище лотка (или трубы) являются несущими пролетными конструкциями моста, в других — лоток опирается на пролетное строение или подвешивается к нему. Чаще применяется 1-й тип, как более экономичный.

Основные несущие конструкции А. выполняются арочными, рамными, балочными, подкосо-ригельными и др. При выборе типа (схемы) несущей конструкции руководствуются гл. обр. теми же предпосылками, что и при выборе схемы моста вообще.

Сечение лотка — обычно прямоугольное; иногда лотки А. выполняются в виде замк-

нутой прямоугольной рамы, допускающей проезд по верху А. Размеры лотка определяются гидравлич. расчетом; при этом скорость течения воды в А. принимают несколько большей, чем в примыкающих к нему участках канала (ок. 1,5—2 м/сек). Вход в А. и выход из него делают в виде плавных растробов для уменьшения потерь

напора. В сопряжении А. с каналом водятся подпорные стенки, которые служат одновременно и противотранспирационным средством (от боковой фильтрации). Против прямой фильтрации (по оси А.) применяются попуры, шпунты; дно и от-



Типовой анведук для расхода воды 4,75 м³/сек.

или грунтовые (при содержании на глубокой подстилке). Оборудование А. и способы механизации трудоемких процессов аналогичны применяемым в птичниках для взрослых поголовья птицы, за исключением гнезд. Гнезда в А. не устанавливаются, т. к. птица переводится из А. до начала яйцекладки. Вдоль продольных стен А. устраиваются выгульные площадки или соларики. В стенах для выхода птицы на выгул делаются лазы. В А., помимо секций для птицы, устраиваются подсобные помещения: служебное, инвентарное, кормораздаточное, вентиляционное (в северных районах) и помещение для подстилки.

Наибольшее распространение получают широкогабаритные здания А. вместимостью 10, 15 и 20 тыс. голов с полной механизацией технологич. процессов. Л. Г. Госсман.

АКУСТИКА АРХИТЕКТУРНАЯ — раздел акустики, рассматривающий звуковые процессы в помещении. Осн. вопросы, изучаемые А. а.: физич. характеристики звукового поля, образуемого в замкнутых объемах; влияние размеров помещения и его формы на акустич. параметры и связь между ними; акустич. свойства материалов и конструкций, влияние их месторасположения в помещении на характеристики звукового поля в нем; критерии качества акустич. свойств помещения и их оптимальные величины для помещений различного назначения. Практич. задачи А. а. — обеспечение оптимальных акустич. условий в помещениях различного назначения в стадии их проектирования, оценка акустич. условий в готовом помещении и методы исправления акустич. дефектов.

Теория А. а. развивается в двух осн. направлениях: волновая акустика, строго изучающая физич. процессы в замкнутом объеме с учетом волновой природы звука; геометрическая и статистическая акустика, основанная на ряде допущений и рассматривающая звуковое поле в помещении как результат последовательного прихода в любую его точку многократных отражений звука. Волновая акустика рассматривает сложные звуковые процессы в помещении в виде строгой задачи о собственных и вынужденных колебаниях воздуха в замкнутом объеме с заданными граничными условиями. Решение большинства инженерных задач основано на выводах геометрич. и статистич. акустики. Несмотря на ряд существенных упрощений при рассмотрении физич. явлений, в этом разделе теории разработан метод анализа звукового поля и выведены удобные формулы, достаточно точные для решения практич. задач.

Геометрич. акустика оперирует понятием звукового луча — линии, под к-рой подразумевается направление распространения звуковой энергии. Пользуясь законами оптики, геометрич. акустика позволяет

косы прилегающего участка канала покрываются водонепроницаемой облицовкой. Для понижения уровня и отвода вод, просачивающихся из канала, параллельно ему укладывается закрытый дренаж. Для ремонта А. в оголовках устраиваются пазы ремонтных затворов. Температурно-усадочные и осадочные швы между отдельными секциями А. имеют водонепроницаемые уплотнения. В последнее время небольшие железобетонные А. выполняют сборной конструкции.

На оросит. системах применяются типовые конструкции А.; один из типовых проектов показан на рис.

Лит.: Справочник по гидротехнике, М., 1955; Гринши и М. М., Гидротехнические сооружения, т. 2, 2 изд., М., 1955. Н. И. Копылов.

АКЛИМАТИЗАТОР — птичник, предназначенный для выращивания птицы, поступающей из брудера или батарейного цеха. Птица в А. поступает после достижения определенного возраста, когда ей уже не требуется дополнительного обогрева. Температурно-влажностный режим в птичнике, а также расположение оборудования должны приближаться к условиям, в к-рых впоследствии будет содержаться взрослая птица. Для каждого вида птиц такие условия различны, соответственно различно и внутреннее устройство А.

А., как правило, делаются неотопляемыми, в центр. и сев. районах страны применяется подогрев приточного воздуха в целях лучшей вентиляции помещения. Здания делаются каркасными с заполнением каркаса стен местными строят. материалами. Кровля устраивается обычно совмещенная, утепленная. Полы, в зависимости от способа содержания птицы, — плачатые, сетчатые, с твердым основанием

построить на чертежах помещения схему распространения звуковых лучей от источника и после отражений от различных поверхностей, дать анализ формирования звукового поля, определить фокусирующие и звукоотражающие свойства поверхностей, исследовать возможность возникновения эха и влияние формы помещения на распределение в нем отраженной звуковой энергии.

Статистич. акустика пользуется методом средне-статистич. подсчета отраженной звуковой энергии в любой точке объема помещения. В основе такого метода лежит допущение, что звуковая энергия распространяется лучами; строгий учет волновых явлений отсутствует. Принимается, что в любой момент времени звуковая энергия распределяется по всему помещению диффузно и любое возможное направление распространения отраженной энергии равновероятно. В статистич. акустике введены сравнительно простые понятия средней длины пробега звуковой волны и среднего коэфф. поглощения; выведен основной закон затухания звуковой энергии в помещении. На основании этого закона получен ряд формул, связывающих акустич. и геометрич. параметры помещения.

Теория А. а. развивается, используя экспериментальные исследования. Бурный прогресс в области электроники предопределил появление весьма точной измерительной аппаратуры, что дало возможность создать надежную экспериментальную базу для проведения качественных и количественных исследований в области А. а. Совр. А. а. располагает необходимыми методами и аппаратурой для глубоких исследований всех осн. акустич. характеристик звукового поля в помещении: времени реверберации и его частотной зависимости; структуры отражений звука, последовательно приходящих в заданную точку помещения; степени диффузности звукового поля, критериев, характеризующих разборчивость речи в помещениях, и др. Кроме того, исследуется влияние на акустич. характеристики помещения его геометрич. формы и звукопоглощающих свойств материалов и конструкций и их расположения. Один из эффективных методов исследований в А. а. — изучение акустич. свойств помещения на его модели при помощи ультразвука. Получение всех акустич. характеристик помещения на его модели, уменьшенной в неск. десятков раз, позволяет согласовать архитектурную часть проекта с акустич. в лабораторных условиях. Этот метод особенно эффективен при проектировании помещений сложной формы или уникального типа. Успехи теории и широкие возможности экспериментальных работ привели к тому, что А. а. стала не только областью науки, но и точной отраслью строят. техники. Строят. проектирование любого помещения зрелищного типа — аудитории, радио-, кино- или телевизионной студии, невозможно без органич. увязки вопросов архитектуры и акустики. Обеспечение необходимых акустич. требований

стало обязательной составной частью проектов таких помещений. Стр-во крупных залов многоцелевого назначения, имеющих большое количество зрителей, оказало влияние на дальнейшее развитие вопросов А. а. Широкое проведение экспериментальных работ и, в частности, применение метода ультразвукового моделирования в сочетании с теоретич. расчетами позволило, например, построить в Москве зал кинотеатра «Россия» на 3000 мест, зал Дворца съездов на 6000 мест и другие помещения с высокими акустическими качествами.

А. а. стала шире применяться при проектировании вокзалов и аэропортов, больших магазинов и ресторанов, производственных цехов и других помещений, в к-рых работают шумные агрегаты и машины или присутствует много людей. Методы А. а. позволяют в ряде случаев обеспечить такие архитектурно-конструктивные решения помещений, при к-рых уровень шума значительно снижается. В производств. цехах снижение шума приводит к созданию благоприятных условий для производительного труда. В гражданских зданиях указанных видов архитектурно-акустич. обработка помещений обеспечивает комфортабельные акустич. условия, необходимые для деятельности человека и его отдыха.

Лит.: Архитектурная акустика. Труды научно-технического совещания в Москве (1958), под ред. В. В. Фурдуева, М., 1961. А. И. Ивочкин.

АКУСТИКА СТРОИТЕЛЬНАЯ — раздел акустики, рассматривающий вопросы звукоизоляции ограждающих конструкций зданий от воздушного и ударного шумов, вопросы снижения уровня шума в тех или иных помещениях посредством облицовки внутренних поверхностей звукопоглощающими материалами и конструкциями, а также применения звукоизолирующих материалов в перекрытиях. А. с. включает также разработку мер планировочного характера по снижению уровня шума в жилых домах и на территории населенных пунктов. Примыкающие к А. с. вопросы борьбы с производственным шумом и с шумом инженерного оборудования зданий, помимо перечисленных мер, включают также звукоизоляцию источников шума посредством звукоизолирующих укрытий и кожухов, устройство кабин наблюдения для защиты персонала в шумных помещениях, глушителей в воздуховодах, виброизолирующих оснований под машины, а также участие в технологич. и конструкторских работах по снижению уровня шума непосредственно в источниках (в вентиляторах, насосах, кондиционерах, холодильных агрегатах и т. п.). Вопросы А. с. и борьбы с шумом приобрели большое значение в совр. стр-ве, так как от их успешного разрешения в значительной степени зависит эксплуатацион. качества зданий и уровень комфорта. В СССР широко ведутся исследовательские и конструкторские работы по созданию норм допустимых величин шума и нормативных акустич. характеристик элементов зданий и шумовых характеристик оборуд-

дования, по изучению физических процессов распространения шумов различного характера в зданиях, созданию акустич. материалов и конструкций, глушителей, разработке рациональных способов планировки зданий и застройки населенных пунктов и т. д.

Лит.: Иггерс Лев Ф., Акустика в современной строительной практике, пер. с англ., М., 1957; Контюри Л., Акустика в строительстве, пер. с франц., М., 1960; Звукоизоляция жилых и общественных зданий. Сб. ст., под ред. В. И. Никольского, М., 1961. Е. Я. Юдин.

АКУСТИЧЕСКАЯ ШТУКАТУРКА

— звукопоглощающая штукатурка, изготавливаемая из легких заполнителей (пемза, вспученный вермикулит, шлаковая пемза, или перлит, керамзит и т. п.) определенного гранулометрич. состава (до 5 мм) и различных вяжущих (портландцемент, магнезиальный цемент, известь, гипс и др.).

Вследствие простоты изготовления и нанесения на поверхности ограждений А. ш. нашла в СССР широкое применение. См. Штукатурка. А. Г. Штагалина.

АКУСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

— материалы, предназначенные для улучшения акустич. свойств помещений. А. м. делится на отделочные и прокладочные. Отделочные А. м. применяются или для поглощения звука внутри помещений и технич. устройств, требующих снижения уровня шумов (промышленные цехи, операционные залы, машинписные бюро, вентиляционные воздуховоды и др. устройства), или для создания в общественных помещениях оптимальных условий слышимости (зрительные залы, радиовещат. студии, лекционные аудитории и пр.). Прокладочные А. м. используются при устройстве упругих оснований под полами междуэтажных перекрытий для изоляции помещений от ударных шумов.

Звукопоглощающие материалы. По характеру поглощения звука различают А. м. пористые, мембранные и перфорированные. Пористые звукопоглотители в свою очередь подразделяются на пористые с твердым скелетом и пористо-упругие материалы. В пористых материалах с твердым скелетом звуковая энергия поглощается благодаря сопротивлению трения и вязкости воздуха в порах; к этой группе относятся пористые бетоны на легких заполнителях (пемза, керамзит, вспученном перлите и пр.), связанных различными вяжущими (цемент, жидкое стекло и пр.). В пористо-упругих А. м. звук поглощается не только из-за трения в порах, но и благодаря внутреннему трению при деформациях гибкого скелета. К ним относятся волокнистые А. м. на синтетич. вяжущих; их волокна могут быть органич. происхождения (древесина, тростник, шерстяной войлок и т. п.) или неорганического (минеральная вата, асбестовое и стеклянное волокно). Резонансные поглотители звука выполняются в виде колеблющихся пластин и воздушных резонаторов. Звукопоглощение обуславливается активным сопротивлением системы, совершающей вынуж-

денные колебания под действием падающей звуковой волны. К первой группе относятся неперфорированные тонкие панели из фанеры, жестких древесноволокнистых плит, плотного картона, звукопроницаемых тканей и пр.; роль массы колеблющейся системы играет твердое тело. Вторую группу составляют перфорированные панели (или плиты) и одиночные резонаторы, у которых колеблющейся массой является воздух в «горле» резонатора.

По конструкции и технологии изготовления различают след. виды звукопоглощающих материалов: рулонные А. м.; плиточные пористые А. м. из волокон и гранул (на вяжущих из синтетич. смол, гипса, жидкого стекла и различных цементов); комбинированные А. м. с использованием тонкого покровного перфорированного листа (из асбестоцемента, гипса, винилпласта, алюминия, фанеры, пластмассовых и металлических сеток) и подслоя из пористых материалов (минеральной ваты, стеклянного и др. волокна).

По роду обработки лицевых поверхностей различают звукопоглощающие А. м.: плиты с естественной фактурой волокна; плиты с фактурным набрызгом; плиты с различного рода порами и раковинами, полученными при их формовании; плиты с рифленой поверхностью; плиты с перфорированной поверхностью (с симметрично расположенными отверстиями одного диаметра и с беспорядочно расположенными отверстиями разных диаметров).

Пористые звукопоглощающие А. м. должны удовлетворять след. общим требованиям: коэфф. звукопоглощения не менее — на низких частотах (125 гц) 0,20 и на средних (500—2000 гц) — 0,40. А. м. должны быть негорючими или трудногорючими, а также долговечными; иметь небольшой объемный вес (не более 300—400 кг/м³); при облицовке помещений с влажностью более 60% должны быть влаго- и биостойкими; не должны выделять химически вредных для человека веществ и неприятных запахов. Как правило, звукопоглощающие А. м. должны иметь высокие декоративные качества и хорошо отражать свет; иметь стандартные размеры и быть экономичными. Требования, предъявляемые к различным звукопоглощающим А. м., определяются в каждом частном случае областью их применения. Напр., в промышленных цехах с высокими уровнями шумов используются А. м. с высокой степенью звукопоглощения в широком диапазоне частот от 100 до 6000 гц. Декоративность имеет здесь второстепенное значение. В нек-рых цехах А. м. должен обладать способностью сопротивляться воздействию хим. веществ; в цехах с высокой температурой воздуха применяются звукопоглощающие А. м. с большой теплопроводностью и т. д. Для заглушающих устройств в установках вентиляции и кондиционирования воздуха к А. м., помимо высокого звукопоглощения во всем диапазоне звуковых частот, предъявляют требование невыдуваемости частиц материала воздушным

потоком. Установки, вызывающие шум и сооружаемые на открытом воздухе (воздухозаборные и выбросные шахты), отделываются А. м., к которым, помимо невыдуваемости, предъявляют еще требование влаго- и морозостойкости. В зрительных залах основным требованием к А. м. является высокая декоративность при сравнительно небольшом коэфф. звукопоглощения.

Важнейший показатель, определяющий качество поглотителя, — коэффициент звукопоглощения α , зависящий от многих факторов. С увеличением пористости А. м. α повышается, но за известным пределом (при пористости свыше 80%) ее влияние на α становится небольшим. При одном и том же проценте пористости α зависит еще и от радиуса пор: с увеличением радиуса пор (до $r \leq 0,01$ см) α возрастает во всем диапазоне звуковых частот и особенно в области низких частот. Поэтому для получения наибольшего звукопоглощения на низких частотах поры А. м. должны быть относительно большими, но всегда с радиусом значительно меньшим 0,1 см. С дальнейшим увеличением радиуса пор α уменьшается.

Звукопоглощение, обусловленное вязкостью воздуха в пористых А. м., определяется величиной воздушного сопротивления при продувании через А. м. постоянного потока воздуха. Сопротивление воздушному потоку R зависит от радиуса пор, процента пористости и определяется как отношение разности давлений по одну и по другую стороны продуваемого А. м. к скорости воздушного потока: $R = \frac{\Delta p}{v} \text{ с.сек}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$. С увеличением процента пористости при данном радиусе пор R уменьшается обратно пропорционально проценту пористости. При данной пористости с увеличением радиуса пор R уменьшается обратно пропорционально квадрату радиуса пор.

При малой величине R (что бывает при большом радиусе пор, высоком проценте пористости и недостаточной толщине А. м.) звукопоглощение А. м. невелико. В случае слишком малых пор, когда проникновение звуковой энергии в толщу А. м. затруднено, R достигает больших величин и звукопоглощение А. м. также оказывается незначительным. Когда R А. м. близко к акустич. сопротивлению воздуха (от 1 гс до 7 гс), достигаются условия эффективного звукопоглощения.

С возрастанием частоты звукового диапазона коэфф. звукопоглощения пористых А. м. повышается. Коэфф. звукопоглощения А. м. зависит от его толщины и расположения по отношению к основной отражающей поверхности и к источнику звука. Необходимая для достаточного звукопоглощения толщина А. м. при заданном R определяется по приближенной формуле для частоты 100 гц:

$$d_{\text{дост}} = \frac{100}{\sqrt{R}} \text{ (см.)}$$

Коэфф. звукопоглощения пористого А. м.

данной толщины резко падает при низких частотах, т. к. затухание звуковой волны в А. м. снижается вместе с уменьшением отношения $\frac{d}{\lambda}$ (отношения толщины А. м. к длине звуковой волны в нем). Для увеличения звукопоглощения в области низких частот пористый А. м. следует располагать «на отnose» (с воздушным промежутком) от отражающей поверхности; α достигает наибольших значений при расстояниях от А. м. до стены, несколько меньших $\frac{1}{4}$ длины звуковой волны. Практически величина воздушного зазора принимается в пределах 7—10 см.

С уменьшением количества вяжущего в пористом А. м. α увеличивается. Звукопоглощающие свойства гранулированных материалов зависят от крупности и характера заполнителей: с уменьшением наибольшей крупности (до 2—4 мм) и ограничением содержания пыли (менее 10% по весу) α увеличивается. Пористость заполнителя по сравнению с пористостью самого А. м. мало сказывается на изменении звукопоглощающих свойств материала.

Увеличение α пористых А. м. достигается специальной обработкой внешней поверхности: нанесением рельефов и несквозной перфорации. Несквозная перфорация на лицевой стороне А. м. увеличивает звукопоглощающую поверхность и облегчает проникновение звука в толщу А. м.

Неперфорированные панели, установленные на отnose от отражающей поверхности, обладают частотноизбирательным характером звукопоглощения в области низких частот, т. е. в этом диапазоне лежат резонансные частоты собственных колебаний панелей. Резонансная частота (частота макс. звукопоглощения) может быть определена по формуле:

$$f_0 = \frac{600}{\sqrt{Pl}}$$

где P — вес панели в кг/м² и l — ширина воздушного зазора в см.

Коэфф. звукопоглощения тонких неперфорированных панелей увеличивается при укладке полос из мягкого пористого материала по периметру воздушного промежутка. Звукопоглощение панели также повышается, если воздушный промежуток за ней разделить на отдельные участки, что предотвращает звуковые колебания в воздушном слое вдоль панели и стены. Размеры воздушных отсеков должны быть меньше половины длины волны резонансной частоты (практически 0,7—0,8 м при глушении звуков низких частот — до 200 гц).

Коэфф. звукопоглощения тонких перфорированных панелей с пористым материалом позади них зависит от процента перфорации покровного листа. При перфорации менее 10—15% частотные характеристики α подобны конструкциям нося, также резонансный характер. Диапазон частот эффективного звукопоглощения перфорированных конструкций расширяется.

путем увеличения процента перфорации, а именно уменьшением шага перфорации в покровном листе. При этом α на резонансной частоте уменьшается за счет увеличения α в области близких к ней частот. При перфорации покровного листа более 10—15% конструкция перестает быть резонансной и звукопоглощение осуществляется только пористым А. м. и воздушным промежутком позади него (если он имеется).

На краях поглощающего А. м. всегда существует некоторая дифракция, оказывающая влияние на звукопоглощение. Звукопоглощающие материалы и конструкции, расположенные на отражающей поверхности в виде отдельных пятен, имеют большее поглощение, чем непрерывная поверхность той же площади.

Увлажнение отделочных А. м. резко снижает коэф. звукопоглощения во всем диапазоне звуковых частот. Отделочные А. м. должны окрашиваться и ремонтироваться без ущерба для их звукопоглощающих качеств. Конструкции с наружным жестким перфорированным листом могут подвергаться влажной очистке без практически заметного снижения звукопоглощения. Пористые материалы должны окрашиваться только распылителем, т. к. при иной окраске резко снижается α в области высоких частот.

Ниже приведены некие наиболее эффективные звукопоглощающие А. м. и конструкции.

1) Перфорированные несквозной перфорацией минераловатные плиты с белым отделочным слоем. Плиты могут быть изготовлены из стеклянного волокна и минеральной ваты на синтетич. вяжущих. Объемный вес γ до 150 кг/м³.

2) Пористые плиты из вспученного перлита с $\gamma=250-300$ кг/м³.

3) Акустический фибролит из древесных стружек шириной 2 мм на цементном вяжущем; $\gamma=300-400$ кг/м³. Плиты окрашиваются в различные цвета, декоративно вполне удовлетворительны и могут применяться для отделки общественных помещений.

4) Фибролитовые плиты с шириной стружек 5 мм и $\gamma=350-450$ кг/м³. Плиты некрашены и могут применяться в воздуховодах, камерах глушения и пр.

5) Двухслойные древесноволокнистые перфорированные плиты. Лицевая жесткая древесноволокнистая плита толщиной 4 мм с $\gamma=1000$ кг/м³ имеет сквозную перфорацию диаметром 3,5 мм при шаге 15 мм. Нижняя мягкая древесноволокнистая плита толщиной 16 мм с $\gamma=200$ кг/м³ имеет углубления сечением 8×8 мм, совмещенные с перфорацией верхней плиты. Плиты окрашиваются в любые цвета мочевиноформальдегидной эмалью и имеют высокие декоративные свойства. Плиты, установленные с воздушным зазором в 50 мм, обладают высокими коэф. звукопоглощения в области частот 160—4000 гц.

6) Аналогичные двухслойные древесноволокнистые плиты, у которых верхняя жест-

кая плита имеет шелевую перфорацию длиной 55 мм и шириной 2 мм. При окраске лицевой поверхности плиты обладают высокими декоративными свойствами.

Весьма эффективны звукопоглощающие конструкции, состоящие из пористых волоконистых А. м., покрытых различными тонкими перфорированными листами и сетками.

Е. В. Репина.

Звукоизоляционные материалы применяются в конструкциях внутренних стен (перегородок) и междуэтажных перекрытий зданий. Эти А. м., как правило, помещаются между несущими элементами конструкций. В стенах звукоизоляционные А. м. располагают между наружными оболочками из щитов или панелей и они могут находиться в свободном (не сжатом) или даже подвешенном (если это маты) состоянии. В перекрытиях звукоизоляционные А. м. укладывают между несущими панелями потолка и конструкцией пола. Здесь А. м. могут находиться в сжатом (перекрытия с полами на упругом основании) и в свободном состоянии (перекрытия раздельного типа, когда пол и потолок перекрытия не имеют между собой конструктивной связи).

А. м., находящиеся в свободном и рыхлом состоянии (в стенах, в перекрытиях раздельного типа), являются хорошими изоляторами от воздушного шума; оббитые звукоизоляционные А. м. (в конструкциях перекрытий с полом на упругом основании) служат гл. обр. для изоляции от ударного шума. Звукоизоляционные А. м. не должны терять звукоизоляционных свойств с течением времени и быть био- и влагостойкими.

Звукоизоляционными А. м. служат: полужесткие минераловатные и стекловатные маты и плиты на синтетич. связке, стекловатные прошивные маты в оболочке из пергамина, древесноволокнистые изоляционные плиты и асбестоцементные изоляционные плиты. Древесноволокнистые плиты в качестве звукоизоляционного А. м. применяют только в конструкциях перекрытий под полами для изоляции от ударного шума. Асбестоцементные плиты используют в виде полосовых прокладок в конструкциях перекрытий раздельного типа в местах опирания конструктивных элементов перекрытий на несущие стены или ригели зданий.

Звукоизоляционные стекло- и минераловатные А. м. на синтетич. связке имеют малый объемный вес (40—150 кг/см³), обладают незначительной механич. прочностью и малым динамич. модулем упругости. Относительное сжатие стекло- и минераловатных материалов на синтетич. связке составляет от 40 до 60% при нагрузке 0,2 кг/см². Относительное сжатие древесноволокнистых и асбестоцементных плит при той же нагрузке — менее 12%. Толщина звукоизоляционных материалов в конструкциях стен и перекрытий в свободном состоянии не должна превышать 5 см; в обжатом состоянии (в перекрытиях под полом) не должна быть меньше 1,2 см.

Лит.: Дрейзен И. Г., Электроакустика и звуковое вещание, М., 1961; Фурдуев В. В., Акустические основы вещания, М., 1960; Юдин Е. И., Глушение шума вентиляционных установок, М., 1958; Целлер В., Техника борьбы с шумом, пер. с франц., М., 1958; Славин И. И., Производственный шум и борьба с ним, [М.], 1955; Цвиккер К. и Костен К., Звукопоглощающие материалы, пер. с англ., М., 1952. И. И. Блохин.

АКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ испытаний материалов и конструкций — разновидность *адеструктивных методов*. А. м. — резонансный, ультразвуковой, ударный — наиболее развиты и внедрены в практику стр-ва. А. м. основаны на определении косвенных акустич. характеристик объекта испытания, к-рые связаны с его физико-механич. свойствами.

Резонансный (вибрационный) метод позволяет определять динамич. модуль упругости образцов по частоте собственных изгибных или продольных колебаний, динамич. модуль сдвига по частоте собственных крутильных колебаний, коэф. затухания. Резонансный метод применяется гл. обр. в лабораторных условиях. Для определения собственной частоты

ны подается напряжение от звукового генератора (рис. 1, б). С помощью генератора и возбуждателя в образце возбуждаются изгибные колебания. Меняя частоту генератора, добиваются максим. размера изображения на экране по вертикали, что соответствует совпадению частот (резонансу) возбужденных и собственных колебаний образца. Для каждого образца по резонансной частоте (отсчитываемой по шкале генератора) определяется по формуле динамич. модуль упругости. При определении собственной частоты продольных колебаний в образцах обычно применяют схему установки (рис. 1, в), в к-рой возбуждатель и датчик располагаются по торцам испытываемого образца, имеющего крепление в центре. В момент резонанса в образце возникают продольные стоячие волны. Собственные частоты крутильных колебаний измеряются по схеме, показанной на рис. 1, г. Возбудитель и датчик устанавливаются по концам образца на максимальном расстоянии от продольной оси образца. При резонансе крутильных колебаний концы образца имеют максим. амплитуду крутильных колебаний, а узловая точка (с амплитудой, равной нулю) лежит в середине образца.

Коэффициент затухания, являющийся показателем вязкоупругих свойств материала, определяется при резонансном методе путем измерения амплитуд изгибных колебаний образца (по экрану осциллографа или шкале вольтметра) на неск. близких к резонансной частотах. По этим данным строится резонансная кривая (рис. 1, д), ширина к-рой на высоте 0,5 от амплитуды точки резонанса характеризует коэф. затухания. Погрешность определения коэф. затухания этим способом 3—5%. Для автоматизации процесса измерения собственных частот и снижения погрешности измерений применяется аппаратура, основанная на возбуждении в образце автоколебаний. Блок-схема установки для измерения частот автоколебаний показана на рис. 2. Возбудитель подключается к выходу усилителя

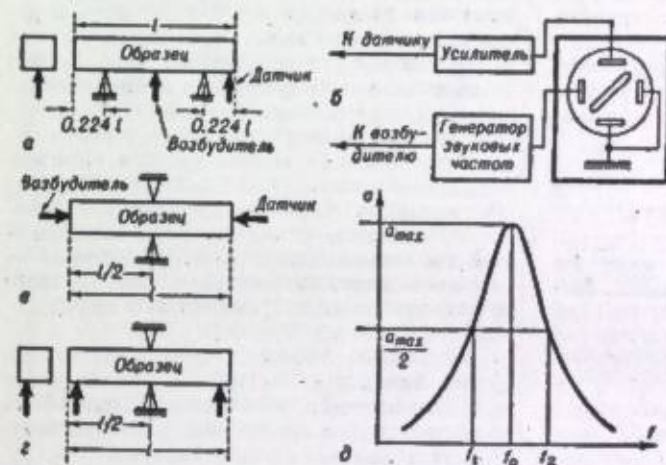


Рис. 1. Резонансный метод испытаний: а — установка образца для измерения собственных частот изгибных колебаний; б — блок-схема прибора для определения резонансных частот; в — установка образца для измерения собственных частот продольных колебаний; г — установка образца для измерения собственных частот крутильных колебаний; д — резонансная кривая и способ определения коэффициента затухания.

изгибных колебаний образец (прямоугольная балка, плита или цилиндр) укладывается на две опоры, отстоящие от концов образца на 0,224l (рис. 1, а). Против середины образца устанавливается возбуждатель колебаний — электромагнитный вибратор, механически соединенный с образцом, или громкоговоритель, имеющий с образцом акустич. связь. К возбуждателю подводится напряжение от генератора звуковых частот. Конец образца связывается с датчиком (электромагнитным или пьезоэлектрическим), к-рый подключается ко входу электронного усилителя. Выход усилителя соединяется с вертикальными отклоняющими пластинами электронного осциллографа, на горизонтальные отклоняющие пласти-

схема установки для измерения частот автоколебаний показана на рис. 2. Возбудитель подключается к выходу усилителя

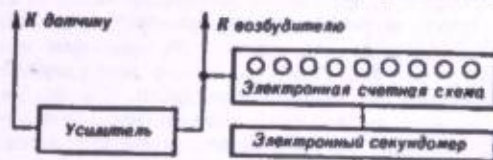


Рис. 2. Блок-схема установки для измерения частот автоколебаний.

датчика, благодаря чему в системе датчик-образец-возбудитель-усилитель возникают автоколебания с частотой, равной собственной частоте испытываемого образца.

Для измерения частоты применяется электронная счетная схема, считающая число периодов автоколебаний за время, регламентированное электронным или механическим секундомером. На подобных установках определяют динамич. модуль упругости с погрешностью менее $\pm 0,01\%$. Резонансный метод позволяет следить за изменениями свойств образцов, подвергаемых внешним воздействиям или находящимся в стадии твердения, исследовать кинетику твердения бетонов, структурные изменения при испытаниях на морозостойкость. По динамическому модулю упругости можно определять предел прочности бетона.

Ультразвуковой импульсный метод основан на измерении скорости распространения ультразвуковых импульсов, с помощью которого можно определить динамич. модуль упругости, являющийся характеристикой прочности. Определение скорости ультразвука производится измерением времени его распространения по всей толщине испытываемого объекта или на нек-ром его участке. Для измерения времени распространения ультразвука применяются спец. электронные приборы. Наиболее распространенная блок-схема прибора показана на рис. 3.

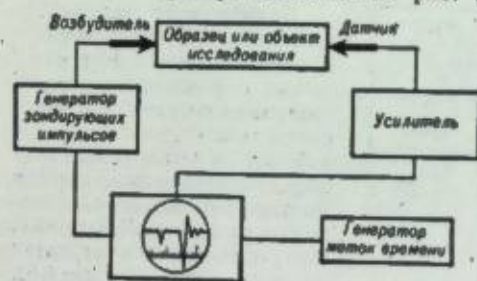


Рис. 3. Блок-схема прибора для определения скорости распространения ультразвука.

Генератор зондирующих импульсов вырабатывает кратковременные (длительностью 0,1—15 мксек) электрич. импульсы (обычно 50—500 импульсов в секунду). К выходу генератора подключен возбуждатель (пьезоэлектрич. или магнетострикционный), плотно прижимаемый к объекту испытаний. Под действием электрич. импульса, преобразованного возбуждателем в механич. импульс, в объекте испытаний возникают ультразвуковые колебания с частотой 20—200 кГц. Пройдя через объект испытания, ультразвуковые колебания воздействуют на датчик, к-рый ставится на противоположной стороне испытываемого изделия или на нек-ром расстоянии от возбуждателя, именуемом базой измерения. Электрич. сигнал, получаемый на выходе датчика, усиливается и подводится к вертикальным пластинкам электроннолучевой трубки, на к-рой появляется изображение воспринимаемого датчиком сигнала. Выход генератора зондирующих импульсов также соединен с вертикальными пластинками трубки, поэтому на экране трубки появляется изображение двух сигналов — зондирующего

импульса и сигнала, принятого датчиком. Зондирующий импульс также запускает т. н. «ждущую развертку», перемещающую луч по экрану трубки с определенной скоростью в горизонтальном направлении, благодаря чему изображения сигналов появляются на определенном расстоянии. При постоянной скорости развертки расстояние между зондирующим и принятым импульсом характеризует время прохождения ультразвуковых колебаний через объект испытания. Измерение времени осуществляется путем сравнения расстояния между сигналами со спец. метками времени, появление к-рых на экране трубки чередуется с изображением сигналов. Поскольку частота следования изображений сигнала и частота следования разверток с метками времени достаточно велика (50—500 гц), глаз оператора воспринимает эти изображения как одно. Метки времени вырабатываются спец. стабилизированным генератором и позволяют измерять интервалы времени до 0,1 мксек. По скорости распространения ультразвука определяется предел прочности бетона. Однако на скорость ультразвука влияют возраст и условия твердения бетона, гранулометрич. состав заполнителя и его количество, водоцементное отношение, влажность бетона и др. Поэтому для каждого вида бетона составляются тарировочные зависимости — «предел прочности — скорость ультразвука» — путем прозвучивания и последующего механич. определения предела прочности (раздавливанием на прессе) образцов. Погрешность определения предела прочности с помощью тарировочных зависимостей обычно не более $\pm 10\%$. Испытание бетона неизвестного состава может привести к недопустимым погрешностям в определении предела прочности.

Повышение точности определения предела прочности бетона и уменьшение степени влияния его состава может быть получено путем измерения скорости, затухания и рассеяния ультразвука.

Ультразвуковой импульсный метод может применяться для контроля прочности и однородности изделий, нарастающей прочности бетона в процессе термовлажностной обработки. При испытании строительных конструкций определяют минимальную и максимальную скорости ультразвукового импульса. При отсутствии тарировочной зависимости в участках с максим., миним. и средними скоростями вырезают контрольные кубики (не менее 5—8 шт.), на к-рых определяют зависимость между прочностью и скоростью ультразвука для данного состава бетона. Погрешность определения предела прочности таким способом лежит в пределах $\pm 15—25\%$.

Оси: достоинствами ультразвукового метода испытаний являются: возможность испытания изделий и конструкций любой формы и любых размеров; возможность исследования материалов в любом фазовом состоянии (твердом, жидком, газообразном); возможность проводить испытания в широком диапазоне темп-р (от -200 до

+1000°C) и давлений. Кроме оценки упругих и вязкопластических свойств, ультразвуковой метод позволяет: анализировать процесс трещинообразования; определять дефекты конструкций; проверять работу конструкций под нагрузкой; наблюдать кинетику структурообразования и разрушения структур в различных фазах, проходящих практически с любой скоростью; измерять давления и напряжения в материалах со слабой структурой (песок, грунт).

Ударный метод нашел широкое применение для испытаний дорожных и аэродромных покрытий. Сущность ударного метода испытаний состоит в измерении скорости распространения звуковых волн в объекте испытаний. Схема измерений по ударному методу представлена на рисунке 4. На поверхности объекта испытания устанавливаются два датчика, выводы к-рых соединяются с электронным микросекундомером.



Рис. 4. Блок-схема измерения скорости звука ударным методом.

По торцу объекта исследования производится одиночные или периодич. удары (обычно 1—10 ударов в сек.) ручным или электромеханич. молотом. Дойдя до первого датчика, звуковая волна возбуждает в нем электрич. сигнал. Усиленный сигнал включает пусковое устройство микросекундомера, к-рый начинает отсчитывать время. Когда волна доходит до второго датчика, сигнал последнего выключает пусковое устройство микросекундомера и счет времени прекращается. Показания микросекундомера будут соответствовать времени распространения ударной волны между двумя датчиками. По времени распространения волны и по расстоянию между датчиками определяется скорость распространения ударной волны в объекте испытаний. По тарировочной зависимости устанавливается предел прочности испытываемого объекта. Погрешность результатов ударного метода испытаний имеет тот же порядок, что и погрешность ультразвукового метода. Достоинствами ударного метода испытаний является возможность испытания сооружений большой длины, имеющих свободный доступ только с одной стороны.

Лит.: Вайнштон И. С. Радиоэлектроника в производстве сборного железобетона, М., 1961; Защун И. В. Новые методы испытания дорожных материалов и сооружений без разрушения, М., 1962; Ультразвук в строительной технике, под ред. Ю. А. Ниландера, М., 1962; Указания по методике вибрационных испытаний бетона, М., 1959. Р. А. Мавроп.

АКУСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗМЕРЕНИЯ — комплекс измерений, проводимых при решении вопросов акустики помещений, допустимости шумов, звукоизоляции ограждающих конструкций и эффективности акустич. материалов.

Осн. критерием акустич. качества жилых и др. помещений достаточно большого объема является время стандартной реверберации (время, за которое уровень звукового давления уменьшается на 60 дБ после прекращения действия источника звука). Время реверберации зависит от частоты, поэтому оно обычно измеряется в октавных, $1/3$ октавных или более узких полосах частот. Измерение времени реверберации производится с помощью комплекта электроакустич. аппаратуры, состоящего из передающего тракта (генератора шума, усилителя и громкоговорителя) и приемного тракта (микрофона, анализатора частот и самопишущего регистратора уровней). После прекращения действия источника звука с помощью

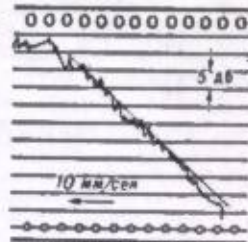


Рис. 1. Уровнеграмма процесса реверберации.

приемного тракта на движущейся ленте регистратора уровней записывается спад уровней звукового давления в помещении. По записанному спаду (рис. 1), зная масштаб уровней и скорость движения ленты, рассчитывается время стандартной реверберации для различных частот.

Для оценки акустич. качества помещений применяется также субъективный метод оценки разборчивости речи принято определять по проценту правильно воспринятых слушателями бессвязных слов, произносимых диктором. Для этой цели разработаны спец. таблицы слов, характерных для образования слов.

Наиболее распространенный способ измерения шумов состоит в применении шумомера и анализатора звука. Шумомер с присоединенным к нему анализатором позволяет измерить спектр шума, то есть распределение уровней шума по частотам. Применяются анализаторы с различной шириной пропускания фильтров. Чаще всего принято проводить измерения шума с помощью шумомера и октавного анализатора. Результаты измерений — спектр шума в октавных полосах частот. Для анализа шума, имеющего отд. дискретные составляющие чистых тонов, применяются уакоподошные анализаторы шума. Уровень шумового фона должен быть, по крайней мере, на 10 дБ ниже уровня измеряемого шума.

Сущность измерений звукоизоляции ограждающих конструкций по принятой методике заключается в получении частотных характеристик (в диапазоне 100—3200 гц) для уровней звукового давления и разности уровней звукового давления. Звукоизоляция (звукоизолирующая способность) ограждений от воздушного звука R оценивается как:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S}{A}$$

где L_1 и L_2 — измеренные средние уровни в dB соответственно в помещении с источником звука и в изолируемом помещении, разделенных исследуемым ограждением, S — площадь исследуемого ограждения в m^2 , A — звукопоглощение изолируемого

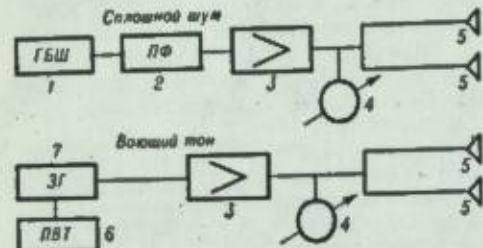
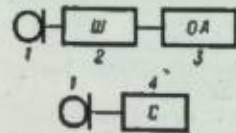


Рис. 2. Скелетные схемы передающего тракта: 1 — генератор белого шума; 2 — полосовой фильтр; 3 — усилитель; 4 — индикаторный прибор; 5 — громкоговоритель, 6 — приставка воющего тона, 7 — звуковой генератор.

помещения в m^2 . Для возбуждения звукового поля (обычно полосы белого шума) в помещении с источником звука используется передающий тракт (генератор белого шума, полосовые фильтры, усилитель мощности и громкоговорители). Возможно при измерениях звукоизоляции применение воющего тона. Скелетные схемы передающего



тракта показаны на рисунке 2. Для регистрации уровней звукового давления в помещениях с источником звука и в изолируемом используется приемный тракт (напр., шумомер или иной измерительный прибор; 2 — октавный анализатор; 4 — $1/2$ октавный спектрометр). Величина звукопоглощения A в изолируемом помещении или камере определяется из измерений времени реверберации по формуле:

$$A = 0,164 \frac{V}{T}$$

где V — объем помещения в m^3 , T — среднее время реверберации для полосы частот.

Для оценки звукоизоляции междуэтажных перекрытий от ударного звука применяется спец. механизм — ударная машина, в к-рой молотки, падая свободно с определенной высоты, ударяют по перекрытию. Звукоизоляция перекрытий от ударного звука оценивается по так наз. приведенному уровню ударного звука L_n в помещении под перекрытием при работе на нем ударной машины:

$$L_n = L + 10 \lg n - 10 \lg \frac{A_0}{A}$$

где L — средний уровень звукового давления в изолируемом помещении, в данной

полосе частот; $10 \lg n$ — поправка, учитывающая эффективную ширину полосы пропускания фильтра, с помощью к-рого проводились измерения; $1/n$ — ширина пропускания полосы фильтров; A_0 — стандартное значение звукопоглощения в m^2 (для помещений жилых зданий $A_0 = 10 m^2$); A — измеренное звукопоглощение в изолируемом помещении, в данной полосе частот в m^2 . Приемный тракт аналогичен тракту, применяемому при измерениях звукоизоляции от воздушного звука. Рекомендуется проводить измерения звукоизоляции от ударного и воздушного звука в частотном диапазоне 100—3200 $гц$ в $1/2$ октавных или октавных полосах частот.

Измерения коэффициентов звукопоглощения материалов при нормальном падении звуковых волн проводятся на небольших образцах (напр., диаметром 10 см) в спец. трубе (рис. 4). На одном конце трубы помещен громкоговоритель, излучающий требуемые для измерений чистые тона. Плоские звуковые волны движутся по трубе и достигают испытуемого образца материала, помещенного в держателе с толстой задней стенкой на другом конце трубы. Затем звуковая волна частично отражается образцом. В результате падающая и отраженная волны образуют в трубе стоячую волну. Из отношений

звуковых давлений $n = \frac{P_{max}}{P_{min}}$ в точке максимума и минимума определяются коэффициент отражения и коэффициент звукопоглощения. Звуковое поле в трубе исследуется с помощью микрофона, имеющего трубку-зонд. Микрофон помещен в спец. тележке, движущейся по направляющим полозьям, имеющим шкалу, по к-рой можно точно определить расстояние между концом трубки зонда и исследуемым образцом. Напряжение с микрофона может быть измерено ламповым вольтметром.

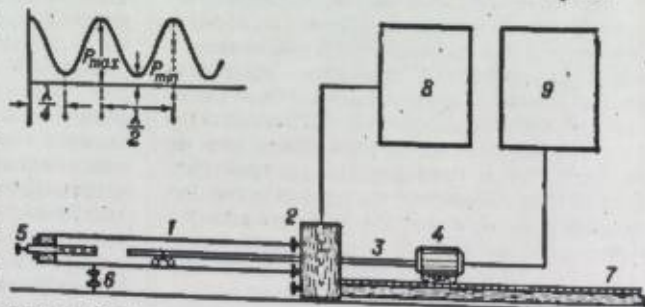


Рис. 4. Принципиальная схема измерений в интерферометре. 1 — измерительная трубка; 2 — коробка громкоговорителя; 3 — трубка-зонд; 4 — микрофонная тележка; 5 — держатель; 6 — подставка; 7 — линейная шкала; 8 — звуковой генератор; 9 — анализатор звука или ламповый вольтметр.

Измерения коэффициента звукопоглощения акустич. материалов при беспорядочном падении звуковых волн должны проводиться в реверберационных камерах, что соответствует практическим условиям работы звукопоглощающих материа-

лов. Метод измерения сводится к определению времени реверберации в пустой камере и при наличии в ней образца. Дополнительное звукопоглощение ΔA , вносимое образцом материала, помещенного в реверберационную камеру, определяется по формуле:

$$\Delta A = 55,3 \frac{V}{c} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

где V — объем реверберационной камеры в m^3 ; c — скорость звука в воздухе (330 м/сек); T_1 — время реверберации в камере при наличии образца звукопоглощающего материала; T_2 — время реверберации пустой камеры. В случае плоских звукопоглощителей, располагаемых на ограждениях помещений, величина их коэффициента звукопоглощения α , может быть определена по формуле:

$$\alpha = \frac{\Delta A}{S}$$

где S — площадь испытуемого плоского звукопоглощителя. Необходимо, чтобы объем реверберационных камер был равен 200 m^3 , а стены, пол и потолок были непараллельны. В целях повышения диффузности рекомендуется подвешивать в объеме камеры рассеиватели, например, в виде листов фанеры. Время реверберации пустой камеры должно превышать значения: 5 сек при 125, 250 и 500 $гц$; 4—5 сек при 1000 $гц$; 3—5 сек при 2000 $гц$ и 2 сек при 4000 $гц$. Испытуемые звукопоглощители должны иметь площадь порядка 10—12 m^2 . Возбуждение звукового поля и запись времени реверберации производится с помощью передающего и приемного трактов. Частотный диапазон измерений — от 100 до 5000 $гц$.

Звукоизоляционные качества прокладочных материалов, применяемых в междуэтажных перекрытиях для изоляции ударного звука, могут быть охарактеризованы их динамической жесткостью, к-рая складывается из жесткости заключенного в прокладке воздуха и жесткости самого скелета материала. Динамич. жесткость скелета определяется измерениями, а динамич. жесткость воздуха — расчетным путем.

Измерения производятся на образцах материалов размером 200 мм × 200 мм; по ним укладывается выравнивающий цементный или иной слой по воздухонепроницаемому слою определяется статич. нагрузкой на прокладочный материал (200 кг/м²). Жесткость скелета следует устанавливать путем измерения резонансной частоты вертикального оси, колебания упругой системы (упругость к-рой характеризуется звукоизоляционным материалом). Изменяя частоту вынуждающей силы, прилагаемой к центру образца, определяют резонансную частоту, при к-рой отмечаются максимальные амплитуды колебаний. Жесткость несущего скелета звукоизоляционного слоя рассчитывается исходя из измеренной частоты резонанса и массы колебательной системы, приведенной к площади звуко-

изоляционного слоя. При проведении описанных измерений образцы испытуемых материалов и методы их изготовления должны быть максимально приближены к условиям выполнения натуральных плавающих полов.

АЛЮМИНИЕВЫЕ КОНСТРУКЦИИ — конструкции и изделия, осн. материалом к-рых служат алюминиевые сплавы или технич. алюминий.

Главные достоинства А. к.: легкость, прочность, долговечность, высокая индустриальность изготовления и хороший внешний вид.

Номенклатура А. к. исключительно широка. В зданиях применяются: А. к., совмещающие несущие и ограждающие функции, напр. кровельные и стеновые панели, каркасы витражей и витрин, оконные переплеты и т. п.; ограждающие А. к. и погонные изделия (подвесные потолки цехов точных производств, поручни и т. п.); несущие А. к. (фермы, рамы, арки и т. п.). Несущие конструкции сооружений могут быть подвижными и неподвижными; подвижные при эксплуатации — раздвижные пролеты мостов, нек-рые типы затворов гидротехнич. сооружений и т. д.; неподвижные — мосты, башенные конструкции связи, опоры высоковольтных линий электропередач, магистральные трубопроводы, резервуары и т. п., строит. краны и монтажное оборудование (подмости, люльки, лестницы и т. д.).

Технико-экономич. целесообразность применения А. к. всех групп и размеров резко возрастает при наличии особых условий возведения или эксплуатации: сборно-разборные конструкции, возводимые в особо отдаленных и труднодоступных районах; сооружаемые в сейсмических районах; предназначенные для эксплуатации в ряде агрессивных сред; в которых срок службы А. к. намного больше, чем конструкций из др. материалов.

А. к. выполняются преим. из алюминиевых сплавов. В ненагруженных и малонагруженных элементах конструкций применяется также и технич. алюминий. Особенности проектирования А. к.: возможность широкого использования прессованных профилей, использования тонкого металла толщ. менее 1 мм, применения эффективной формы сечений. Нек-рыми их недостатками являются сложность выполнения равнопрочных соединений, особенно сварных, и необходимость учета пониженного (примерно в 3 раза по отношению к стали) модуля упругости алюминиевых сплавов.

В качестве примера А. к. на рис. 1 представлен проект кровельной панели пролетом 6,0 м для пром. здания. Конструкция панели состоит из алюминиевого листа и гнутых профилей из листа. В качестве утеплителя применены минераловатные маты. Нижняя поверхность панели выполнена из асбестоцементного листа. Вес 1 м² панели 31 кг, из к-рых на долю алюминиевых сплавов приходится ок. 10 кг. Пример осуществленной конструкции стеновой панели, состоящей из глухой и остекленной частей,

министративно-обслуживающего назначения, объекты водоснабжения и канализации и др.

Цехи А. в. размещаются в основном в однопролетных одноэтажных, редко в двух-, трехпролетных зданиях. Исключением составляют преобразовательные подстанции и цех анодной массы, к-рые имеют несколько этажей. Для хранения глинозема сооружаются силосные склады диаметром 12 м и высотой более 40 м. Основными произв. объектами А. в. являются корпуса электролиза (рис. 1), в виде однопролетных зданий шириной 27 м и длиной более 600 м, предназначенных для расположения электролизеров и оборудованных спец. штырьевыми мостовыми кранами грузоподъемностью 10 т и монтажным краном грузоподъемностью 125 т.

Крановое оборудование всех прочих цехов — краны и кранбалки грузоподъемностью 5—10 т, за исключением трансформаторно-масляного хозяйства, где предусматривается кран грузоподъемностью 100 т. Для порошкообразных материалов (глинозема и фторсоли) применяется пневмотранспорт.

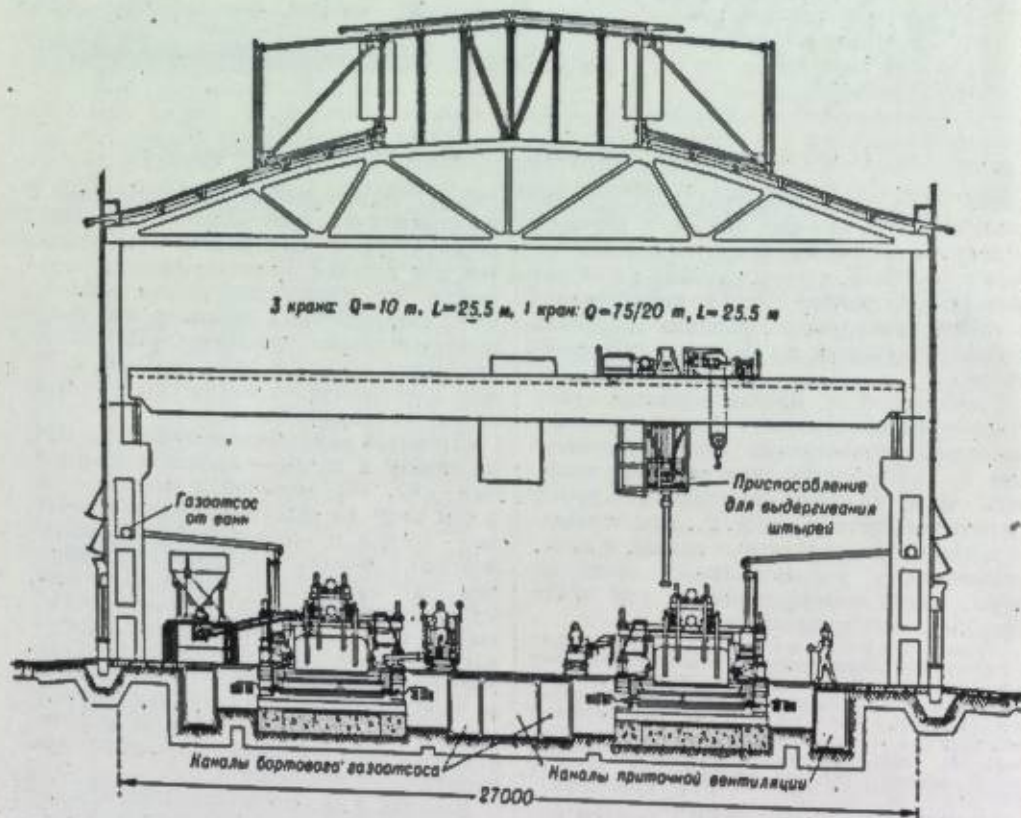


Рис. 1. Разрез корпуса электролиза.

Все здания решаются в сборных железобетонных несущих конструкциях. Для всех зданий используют унифицированные пролеты 12, 18 и 24 м, за исключением корпусов электролиза, для к-рых применяется пока пролет 27 м.

Корпуса электролиза располагаются параллельно друг другу с разрывами,

обеспечивающими проветриваемость межкорпусных дворов (рис. 2). Электролитные и бытовые помещения, как правило, размещаются в середине между корпусами, открытые поплавательные и преобразовательные подстанции — возможно ближе к торцам корпусов. Приемный склад глинозема и фторсолей, цех флотации и регенерации, компрессорная располагаются в центре А. в., обеспечивая наиболее короткую коммуникацию между ними и корпусами электролиза. Заводоуправление, проходная и др. административные здания помещают вдоль противоположных торцов корпусов электролиза. Для доставки сырья и вывоза готовой продукции предусматривается ввод железнодорожных путей МПС на территорию завода. Внутризаводские перевозки осуществляются при помощи электрокар и автотранспорта.

Внутренний производственный режим корпусов электролиза характеризуется значительными тепловыделениями, а также выделениями фтористого водорода, угарного газа, углекислого газа, пековых погонов, пыли и др. вредных веществ. Для локализации вредных веществ предусматривается их

улавливание и последующая газоочистка. Попадающие в корпус газы и избыточные тепловыделения удаляются при помощи аэрации. В отдельных случаях применяется газоочистка всего воздуха, удаляемого из корпусов механическим путем. Для равномерного распределения приточного воздуха по поперечному сечению корпуса, а

также для размещения шинопроводов устраивается цокольный этаж.

Наличие в корпусах открытых токонесущих шинопроводов и электролизеров, находящихся под напряжением, требует электроизоляции строит. конструкций, доступных для работающих. Подземные же

пековых погонов, к-рые пагубно действуют на многие сорта деревьев, кустарников и трав. Наиболее устойчивыми породами деревьев является большинство разновидностей тополя.

Совершенствование строит. решений цехов электролиза предусматривает переход на принудительную вентиляцию с очисткой вредных газов, а также блокировку корпусов, размещение технологич. и санитарно-технического оборудования на этажерках и унификацию пролетов. Это позволит улучшить условия труда, повысить плотность застройки территории э-да и снизить стоимость их стр-ва.

П. М. Жук.

АНАЛИЗ хозяйственной деятельности подрядной строительной организации — изучение результатов производственно-хоз. деятельности, дающее возможность определить выполнение показателей гос. плана, проверить использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов, находящихся в распоряжении орг-ции, установить факторы, влияющие на выполнение плана, выявить достижения, недостатки, внутрихозяйственные резервы и пути их использования.

На основании А. дается оценка производственно-хоз. деятельности, выносятся предложения и принимаются меры по повышению экономич. эффективности в использовании ресурсов, распространению передового опыта и устранению недостатков в работе организации. А. является одним из важных

средств руководства х-вом.

При А. работа орг-ции оценивается исходя из общегосударственных позиций на основе показателей выполнения гос. плана; в процессе А. показатели выполнения плана в целом по орг-ции детализируются по месту и времени их возникновения; выявляются и группируются отдельные факторы, влияющие на результаты работы, и определяется размер этого влияния; факторы, относящиеся одновременно к экономике, орг-ции и технологии строит. произ-ва, исследуются в их взаимозависимости; результаты А. обобщаются, составляются выводы, направленные на устранение недостатков и улучшение работы орг-ции.

Источники А.: план работы орг-ции, действующие нормативы, периодич. и годовая бухгалтерская, статистич. и оперативная отчетность. Для углубленного А. привлекаются данные текущего учета и первичные документы. Помимо планово-учетной документации, могут использоваться дополнительные данные: акты документальных ревизий, обследований, протоколы производственных совещаний, выводы

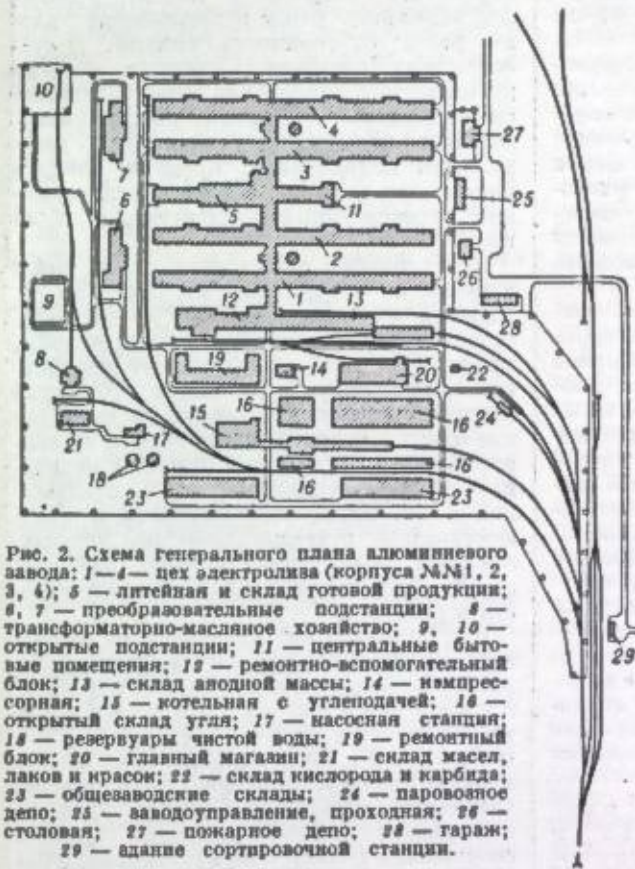


Рис. 2. Схема генерального плана алюминиевого завода: 1—4 — цех электролиза (корпуса №№ 1, 2, 3, 4); 5 — литейная и склад готовой продукции; 6, 7 — преобразовательные подстанции; 8 — трансформаторно-масляное хозяйство; 9, 10 — открытые подстанции; 11 — центральные бытовые помещения; 12 — ремонтно-вспомогательный блок; 13 — склад анодной массы; 14 — компрессорная; 15 — котельная с углеподачей; 16 — открытый склад угля; 17 — насосная станция; 18 — резервуары чистой воды; 19 — ремонтный блок; 20 — главный магазин; 21 — склад масел, лаков и красок; 22 — склад кислорода и карбида; 23 — общецеховые склады; 24 — паровое хозяйство; 25 — заводоуправление, проходная; 26 — столовая; 27 — пожарное депо; 28 — гараж; 29 — здание сортировочной станции.

леобетонные конструкции, а также металлч. подземные коммуникации, проходные в пределах цеха электролиза, защищаются от электрокоррозии, вызываемой блуждающими токами.

Наличие в цехах электролиза вредных выделений, а также постоянного тока с напряжением более 450 в и силы тока, превышающей 100 тыс. а, делает проблему механизации и автоматизации обслуживания электролизеров особенно актуальной. В дополнение к обычным требованиям, предъявляемым к бытовым помещениям, необходимо предусматривать обеспыливание, сушку спецодежды и обуви, нигилатории, фотарии, здравпункты. Бытовые помещения, как правило, решаются по типу санпропускника. При корпусах электролиза оборудуются комнаты с кондиционированным воздухом для кратковременного отдыха, а также комнаты раздачи газированной воды.

Ширина санитарно-защитной зоны для А. в. должна быть не менее 1000 м. Озеленение территории э-да связано с известными трудностями, вызываемыми выделением в атмосферу фтористого водорода и

общественных бюро экономич. анализа, газетные статьи и т. п. материалы, характеризующие работу орг-ции.

Обычно наиболее полный А. с использованием данных текущего учета и первичных документов осуществляется непосредственно в строит. орг-ции. А. выходящей орг-цией (трестом, территориальным или главным управлением и т. п.) производится на основании гл. обр. показателей действующей отчетности, материалов обследований, проверок и ревизий.

Одним из элементов А. является определение достоверности исходных данных; установление сопоставимости плановых и отчетных показателей, соответствия плановых показателей, приведенных в отчетности, утвержденному плану, достоверности отчетных данных; взаимной согласованности однородных показателей.

Для оценки производственно-хоз. деятельности и отдельных ее элементов используются различные показатели. Широко применяются ценностные показатели, дающие возможность выразить разнообразные явления в одном измерителе. Используются также натуральные показатели, напр. для определения физических объемов выполненных работ. В качестве относительных показателей, определяющих уровень того или иного явления, исчисляются коэффициенты, напр. коэффициент сменности; для выявления темпов роста и динамики развития могут применяться индексы, напр. для показателей роста выработки и заработной платы. Отчетные показатели сравниваются с плановыми, аналогичными показателями за предшествующие периоды, данными передовых орг-ций и со среднеотраслевыми показателями.

Основным показателем планов капитального стр-ва и оценки их выполнения является ввод в действие объектов и производственных мощностей в установленные сроки, создание необходимых заделов для равномерной работы в течение текущего года. При этом не должно допускаться распыление денежных средств и материально-технич. ресурсов. Изучение этих показателей в увязке с установленными нормами продолжительности стр-ва является важнейшим этапом А. выполнения плана строительной орг-цией. По отдельным объектам изучается выполнение графиков работ, определяется выполнение квартальных заданий по завершению отдельных этапов стр-ва объектов или важнейших конструктивных элементов. Рассматривается степень выполнения плана по заказкам и отдельным объектам стр-ва, соответствие темпа работ утвержденным срокам ввода в действие строящихся объектов, концентрация ресурсов на стр-ве важнейших объектов, выявляется нет ли распыления работ, вызывающего затягивание сроков стр-ва и рост незавершенного пром., жилищного и культ.-бытового стр-ва, не выполнялись ли внеплановые работы, а также устанавливается не допускалось ли перевыполнение планов

по объектам, финансируемым за счет прочих источников, сверх государственного плана капитальных вложений, в ущерб объектам, предусмотренным гос. планом.

В строительной орг-ции, являющейся генеральным подрядчиком, при А. изучается выполнение плана по договору генерального подряда в целом, уровень специализации работ и выполнение плана работ собственными силами. В субподрядных орг-циях наряду с общими показателями выполнения плана выявляются выполнение графиков работ и квартальных заданий, установленных генеральным подрядчиком, произ-во спец. и монтажных работ в сроки, обеспечивающие своевременный ввод пусковых объектов.

После оценки выполнения плана работ в целом по орг-ции оно изучается по отдельным ее подразделениям, а в общестроительной орг-ции — генподрядчике, кроме того, по отдельным субподрядчикам. Выявляются передовые и отстающие орг-ции и степень их влияния на выполнение плана в целом. Помимо оценки выполнения плана за текущий отчетный период, производится сравнение этих показателей с объемами, выполненными в предшествующие отчетные периоды, устанавливается темп роста объемов, развития строит. орг-ции и соблюдения ритмичности в работе.

При А. факторов, влияющих на выполнение программы строительно-монтажных работ, прежде всего изучается выполнение плана технич. развития и организационно-хоз. мероприятий, направленных на всемерную индустриализацию стр-ва, обеспечивающую превращение строит. произ-ва в механизированный поточный процесс сооружения объектов из крупноразмерных элементов и узлов, изготовленных в заводских условиях.

Степень сборности стр-ва определяется удельным весом стоимости готовых конструкций и деталей, изготовленных в заводских условиях, в общей стоимости уложенных в дело материалов, а также стоимостью этих конструкций и деталей на 1 млн. руб. выполненных строительно-монтажных работ. Уровень механизации отдельных видов работ определяется отношением объема данного вида работ, выполненных механизированным способом, ко всему объему этих работ. Изучаются также показатели использования строительных машин и механизмов по времени работы и выполнению норм выработки. Определяется механизированность строит. орг-ции, обеспеченность механизмами по количеству, мощности и технич. состоянию.

Вопросы сборности и степени механизации изучаются во взаимосвязи с показателями производительности труда, снижения себестоимости и др. В частности, при невыполнении задания по уровню механизации определяются дополнительные затраты рабочего времени и увеличение себестоимости, связанные с выполнением определен-

ных объемов работ ручным способом. В случаях недопоставок пром-стью крупноразмерных элементов и узлов устанавливаются дополнительные затраты рабочего времени, вызванные переработкой материалов непосредственно на строительной площадке. Выявляется своевременность поступления и обеспеченность проектно-сметной документацией. На основании актов приемки законченных объектов стр-ва и др. данных определяется качество строительно-монтажных работ: выявляются случаи и причины брака, переделок и влияние их на производительность и себестоимость.

А. использования трудовых ресурсов выявляет обеспеченность кадрами и их профессиональный состав в целом по строит. орг-ции и по отдельным производствам и хозяйствам, выполнение предусмотренных планом мероприятий по подготовке и повышению квалификации работников, выполнение установленного задания по росту производительности труда, а также выполнение производственных норм выработки. Определяются целосменные и внутрисменные потери рабочего времени, показатели текучести рабочих кадров и причины этих явлений. Изучаются внедрение передовых форм организации труда, эффективность применения прогрессивных форм оплаты труда, развитие социалистического соревнования и распространение опыта работы передовиков производства — бригад и участков коммунистического труда. А. использования фонда заработной платы производится обычно при изучении уровня себестоимости.

При А. обеспеченности материальными ресурсами устанавливается обеспеченность материальными фондами и договорами на их реализацию, выполнение плана снабжения материалами, конструкциями и деталями по срокам, ассортименту, поступающим от внешних поставщиков, а также из подсобных предприятий (производств) строительной орг-ции, определяется обеспеченность нормальными переходящими запасами этих материальных ценностей, их сохранность и соблюдение производственных норм расхода, выявляются излишние материалы.

Устанавливается своевременность и комплектность поступления технологич. оборудования, подлежащего установке на строящихся или реконструируемых объектах. Уровень себестоимости является синтезирующим показателем, характеризующим использование материальных, трудовых и денежных ресурсов.

При А. выполнение задания по снижению себестоимости определяется сравнением суммы фактических затрат с их плановой себестоимостью и сметной стоимостью по орг-ции в целом, по ее подразделениям (управлениям и участкам), а также планового и фактического уровня отдельных статей затрат (стоимость строительных материалов, затраты на заработную плату строительных рабочих, расходы по эк-

сплуатации строительных механизмов и комплекс затрат, относящихся к накладным расходам).

А. причин отклонений от плановой величины затрат по статье «Материалы» должен выявить влияние на этот показатель ценностных и количественных факторов. Удорожание себестоимости заготовки материалов может быть следствием: увеличения транспортно-заготовительных расходов против плановых норм, недостатков в организации складского х-ва, излишних внутренних перевозок и т. п. Если часть материалов или деталей вырабатывается подсобными произ-вами, находящимися на балансе строит. орг-ции, то исследуется уровень себестоимости отдельных видов продукции этих производств по элементам затрат в сравнении с плановыми калькуляциями и сметными ценами.

Количественный перерасход отдельных видов материалов устанавливается путем сопоставления их фактического расхода в целом по орг-ции, а также по отдельным участкам производителей работ с производственными нормами, полагающимися на выполненный объем стр-ва. Исследуются также случаи изменения фактически применяемого ассортимента материалов по сравнению с предусмотренным сметно-технической документацией и влияние на себестоимость замены одного вида материалов другим.

При А. затрат на заработную плату проверяется использование планового фонда заработной платы в целом по строительной орг-ции, по видам деятельности (строительно-монтажные работы, подсобные производства, вспомогательные и обслуживающие х-ва), отдельным хоз. подразделениям и категориям работников (рабочие, ИТР, служащие). Значительная часть затрат на заработную плату зависит от объема выполненных работ, поэтому наряду с сопоставлением фактических затрат на заработную плату рабочих с планом и выявлением абсолютной суммы отклонений необходимо сопоставить их с плановым фондом, пересчитанным на процент фактического выполнения плана строительно-монтажных работ, и установить наличие относительной экономии или перерасхода. Опережающий темп роста производительности труда по отношению к росту заработной платы является одним из основных источников снижения себестоимости стр-ва. Влияние этого фактора устанавливается проверкой соответствия фактического соотношения между достигнутым уровнем производительности труда и заработной платы предусмотренному плану. Исследуется влияние на величину затрат на заработную плату выполнения плана внедрения новой техники и механизации работ, плана организационно-технических мероприятий, затрат по устранению брака и переделки, выполнения излишних вспомогательных работ, неправильного применения норм выработки и расценок.

При изучении отклонения от плановой величины расходов на эксплуатацию строительных машин определяется рациональность использования наличного парка машин и затрат на их содержание. Выявляются и оцениваются потери рабочего времени машин и причины этих потерь, определяется коэффициент сменности, проверяется выполнение норм выработки по основным машинам, устанавливаются отклонения фактической себестоимости машиносмены или единицы выполненных механизированным способом работ от их плановой себестоимости по отдельным видам машин и статьям затрат.

Величина накладных расходов в себестоимости в значительной мере зависит от объема выполненных работ, ритмичности выполнения плана и продолжительности строга отдельных объектов. А. накладных расходов имеет целью сопоставить уровень фактических затрат, относящихся к этой статье, с утвержденными плановыми лимитами, а также с лимитами, пересчитанными на выполненный объем строительно-монтажных работ. При этом изучается выполнение плана (сметы) накладных расходов по отдельным статьям (административно-хозяйственные расходы, дополнительная заработная плата рабочих и отчисления на социальное страхование, расходы по охране труда и технике безопасности, жилищно-коммунальные услуги, износ петитивных временных сооружений, малоценного инвентаря и инструментов, прочие накладные расходы). Устанавливаются отклонения (экономия или перерасход) фактических расходов от плана и их причины. При рассмотрении уровня административно-хозяйственных расходов выявляются возможности их снижения за счет упрощения аппарата управления, укрупнения подразделений и устранения всякого рода излишеств. Сокращение сроков строга объекта приводит к снижению ряда затрат, в т. ч. накладных расходов; фактич. продолжительность строга сравнивается с нормативной, со сроками, предусмотренными проектом орг-ции работ, и определяется влияние этого фактора на уровень себестоимости. Особое внимание должно быть уделено выявлению непроказываемых расходов и потерь и разработке мероприятий по их устранению.

А. рентабельности и финансового состояния производится по данным бухгалтерского баланса и имеет целью установить выполнение плана прибыли от сдачи (реализации) заказчикам строительно-монтажных работ, а также влияние на этот показатель различных внепроизводственных прибылей и убытков (прибыль или убыток по операциям прошлых лет, от реализации материалов, убытки от списания безнадежных долгов и т. п.). Изучается использование полученной прибыли на предусмотренные планом цели и выполнение обязательств по отчислениям в доход гос. бюджета. В соответствии с установленными источниками форми-

рования оборотных средств определяется обеспеченность строительной орг-ции собственными оборотными средствами и оборотными средствами, формируемыми за счет авансов, получаемых от заказчиков. Устанавливается правильность использования оборотных средств, соблюдения норм производственных запасов и других нормируемых статей баланса. Определяется возможность мобилизации внутренних ресурсов. Проверяется привлечение использования краткосрочного банковского кредита под сезонные заготовки материалов и другие цели. Изучается соблюдение договорных обязательств, платежная дисциплина — состояние расчетов с заказчиками и субподрядчиками за выполненные работы и прочих расчетных взаимоотношений (расчеты с поставщиками и различными дебиторами и кредиторами). Проверяется правильность использования амортизационных отчислений. Устанавливается показатель оборачиваемости оборотных средств, отчетные показатели сравниваются с плановыми и отчетными данными за предшествующие периоды и определяется сумма средств, высвободившаяся из оборота вследствие ускорения оборачиваемости оборотных средств.

Подрядная строит. организация, производя затраты на создание новых и реконструкцию действующих собственных основных фондов (строительство жилья, приобретение машин и механизмов и др.), осуществляет собственные капитальные вложения, к-рые финансируются за счет специально выделенных на эту цель средств из государственного бюджета и за счет др. источников, предусмотренных планом.

При А. собственных капитальных вложений изучается выполнение плана в целом, по структуре капитальных вложений, вводу в действие законченных объектов и мощностей. Проверяется, обеспечена ли концентрация капитальных вложений на пусковых объектах. Рассматривается состав и динамика незавершенного капитального строга, включение объектов в титульные списки, обеспеченность проектно-сметной документацией, оборудованием и финансированием. Изучается также правильность использования средств, выделенных на финансирование капитальных вложений.

Лит.: Экономика строительства. М., 1962; Курс анализа хозяйственной деятельности под ред. М. И. Баканова и С. К. Татура, М., 1959; Л. А. Чалыцкий.

АНГАР — закрытое сооружение, предназначенное для стоянки самолетов, их эксплуатационного обслуживания, текущего ремонта, хранения. А.-мастерские наз. линейными эксплуатационно-ремонтными мастерскими (ЛЭРМ). В зависимости от назначения и характера использования А. бывают стационарными (на постоянных аэродромах) с несущими конструкциями из металла или железобетона, временного типа с конструкциями из дерева и сборно-разборными (предназначенными для временных аэродромов) с конструкциями из стали, легких сплавов или с надувными

конструкциями. Стены А., а также стены пристроек к А., как правило, устраиваются с применением крупных панелей или блоков. Размеры осн. площади А. определяются типом, габаритами и количеством самолетов, наличием устройств для механизированного ввода или вывода самолета (тележек, кранов). По конфигурации в плане А. бывают прямоугольные (наиболее распространенные), крестообразные, многоугольные и круглые. Высота А. в свету зависит от высот самолета и тележки, применяемой для его перемещения. Пролет А. зависит от размаха крыльев самолета, количества обслуживаемых самолетов, схемы размещения их в А., наличия технологич. оборудования и приспособлений.

В ангаростроении обычно применяются арочные, рамные или пространственные несущие конструкции с пролетами для металла 120 м, для железобетона 80 м и для дерева 50 м. Габариты совр. самолетов (напр., размах крыльев достигает 50—70 м, длина 35—55 м, высота 10—16 м, а киль примерно в 2 раза выше фюзеляжа) определяют осн. размеры А.; высота А. обычно постоянная, но иногда используется и переменная высота.

Основное помещение А. должно быть освещено естественным светом. Вследствие того, что оно окружено с двух или трех сторон вспомогательными помещениями, доступ дневного света возможен через фронтон, ворота и через световые проемы в местах высотных перепадов помещений и примыкающих к нему пристроек. Осн. вход в А. снабжается воротами, к-рые могут располагаться с одной, двух противоположных, трех или четырех сторон здания. Наиболее простыми по конструкции и надежными в эксплуатации являются ворота раздвижные, перемещающиеся по направляющим прямолинейным путям (раскатные ворота), и раздвижные, перемещающиеся по криволинейным путям (закатные ворота). Полотнища раскатных ворот в открытом состоянии располагаются в спец. устраиваемых для этой цели отсеках (карманах), а закатных ворот — вдоль брандмауэрных стен, разделяющих смежные секции А. В ангарах воротах всех типов открывание и закрывание осуществляется механизированно. Ангартые ворота с вращательным движением относительно вертикальных осей открываются по принципу одностворных или двухстворных дверных полотен. Ворота с вращательным движением относительно горизонтальных осей разделяются на козырьковые (коромысловые), поворачивающиеся относительно верхней горизонтальной оси, опускаемые — относительно нижней горизонтальной оси, и комбинированные. Бывают ангартые ворота со сложным движением, поднимающиеся вверх посредством поворота относительно горизонтальной оси с частичным захолом внутрь А., с одновременным поступательным и вращательным движениями (гармоникообразные).

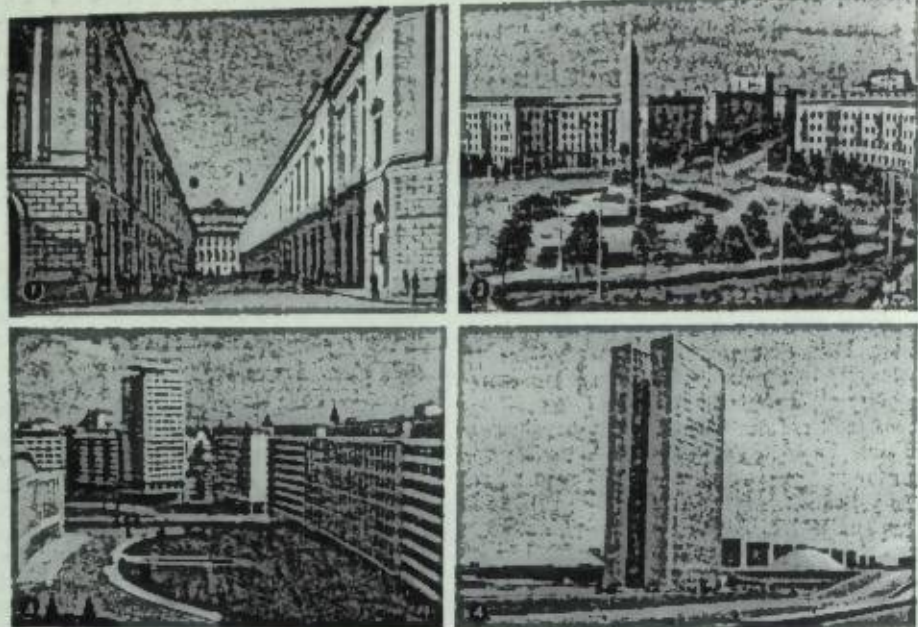
В целях снижения тепловых потерь при открывании ворот устраивается

воздушная завеса, отклоняющая поток наружного воздуха. Для А. иногда применяется панельное отопление, при котором тепло равномерно распространяется по площади и высоте помещения. Полы в А. устраиваются бетонные, толщина определяется по нагрузке от вводного в А. самолета. В больших по своим размерам А. для технич. обслуживания и ремонта самолета предусматриваются палубные доки, к-рые представляют собой жестко закрепленную на полу конструкцию, состоящую из подвижных и неподвижных платформ и стремянок. Последние находятся на уровнях, наиболее удобных для выполнения операций технич. обслуживания и ремонта определенного типа самолета; к докам подводится сжатый воздух, электроэнергия, связь и др. Перед воротами А. устраиваются предангарные площадки с твердым покрытием, к-рые соединяются с аэродромом рулежными дорожками. В помещениях ангартного корпуса, кроме общепринятых средств связи и сигнализации, устраиваются диспетчерская телефонная связь, громкоговорящая связь, радиотрансляционное оповещение и пром. телевидение. Л. И. Горюцкий.

АНДЕЗИТ — горная порода вулканического происхождения. А. состоит из существенно кальцевого плагиоклаза и железисто-магнезиальных минералов (пироксен, роговая обманка, биотит). Для А. характерна плотная тонкозернистая основная масса. Редко встречаются стекловидные разновидности А. Уд. вес 2,2—2,7, объемный вес 2,06, твердость 5 (по Моосу). Временное сопротивление сжатию: сухого образца 800—1250 кг/см², замороженного 715—1175 кг/см², пористость 4,9—12,9%, водопоглощение 3,5—7, термич. расширение в темп-рном интервале от 20 до 100° = $(7 \pm 2) \times 10^{-4}$, температура плавления 1195°. Кислотоупорность (в %): в серной кислоте (уд. вес 1,84) — 95—97; в азотной кислоте (уд. вес 1,4) — 95—97.

А. обладает высокой кислото- и термостойкостью, огнеупорностью, механической прочностью и вязкостью. А. — один из лучших материалов для футеровки сооружений кислотного произ-ва (H₂SO₄, HNO₃, HCl). Он применяется для футеровки всевозможных реакционных и адсорбционных башен, отстойников, холодильников и т. д. Помимо штучных камней, А. используется также в виде щебня и муки для приготовления кислотоупорных цементов и бетонов. Для изготовления кислотоупорных цементов применяется андезитовая мука. А. широко используется как местный строит. материал в с.-хоз., жилищном и дорожном строит. В. В. Пасекин.

АНСАМБЛЬ в архитектуре — согласованное расположение групп зданий, созданное на основе функций, требований, практич. целесообразности, определенного идейно-художеств. замысла с учетом архитектурного природного окружения, обеспечивающее единство зрительного восприятия. Композиц. принципами



Ансамбли: 1. Улица Росси в Ленинграде (архитектор К. И. Росси, 1-я пол. 19 в.). 2. Площадь Победы в Минске (1950). 3. Площадь Республики в Бухаресте (1960). 4. Правительственный центр в г. Бразилиа (1957).

построения А. являются: установление главного композиционного центра, соподчинение ему остальных элементов А. путем согласования архитектурных объемов, членений, пропорций, масштаба, ритма, цвета и т. д.

А. складываются различными путями. Одни — в течение длит. времени на основании первоначального композиц. замысла, развиваемого последующими поколениями зодчих. При этом основное условие, к-рое обеспечивает возникновение А. при различных стилевых характеристиках зданий, состоит в соблюдении принципов объемной и масштабной согласованности: напр., Кремль в Москве (15—20 вв.), Дворцовая площадь в Ленинграде (18—19 вв.), площадь Св. Марка в Венеции (11—16 вв.) и т. д. Другие А. осуществляются одновременно целиком по единому замыслу и в одном архитектурном стиле. Напр., ансамбль Смоленского монастыря (18 в., арх. В. В. Растрелли), улица Росси и площадь Ломоносова (1-я пол. 19 в., арх. К. И. Росси) в Ленинграде, площадь Вогезов в Париже (начало 17 в., арх. К. Шаттлон).

В СССР и др. социалистич. странах отсутствие частной собственности на землю, государственное планирование строительства, передовая идеология создают широкие возможности построения А., объединяющего целые р-ны, площади и даже города.

В сложении современных А. (особенно жилых) решающее значение имеют функциональные требования, связанные с заботой о человеке. В СССР создан ряд значительных ансамблей; жилые кварталы Москвы (Песчаные улицы, Юго-западный р-н), Ленинграда (Щемяловка, Автово), площадь им. Ленина в Ереване и др.

Крупные градостроит. А. созданы после постановления партии и правительства (1955) о борьбе с излишествами в архитектуре (в гг. Ангарск, Рустави, Сумгаит и др., Центр. стадион им. В. И. Ленина и Дворец пионеров в Москве, р-н Сабуртало в Тбилиси и др.). Значительные А. созданы и в др. социалистич. странах: площадь Республики в Бухаресте, заводской поселок Адьмашфюанте (Венгрия) и др.

Известны крупные А. в капиталистич. странах: комплекс нового уи-та в Мехико (1950-е годы), жилые кварталы Сан-Пауло в Риме, центр Гавра (Франция). Однако частная собственность на землю, разнородность требований отд. заказчиков сильно ограничивают возможность создания А.

Лит.: Кулагина Л., Национальные традиции русского градостроительства, «А», 1952, № 10—11; Кириллова Л., Новое в архитектуре стран народной демократии, в сб.: Советская архитектура, № 12, М., 1960; Егорова Ю. А., Ансамбль в градостроительстве СССР, М., 1961.

АНТИСЕЙСМИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО (сейсмостойкое строительство) — строительство зданий и сооружений, способных противостоять сейсмич. воздействиям во время землетрясений. При проектировании таких зданий и сооружений, кроме обычных нагрузок, учитываются сейсмич. силы инерции, возникающие при землетрясениях. А. с. осуществляется в районах, где возможны землетрясения, повреждающие или разрушающие здания и сооружения.

Сила возможных в р-не строительства землетрясений определяется по карте сейсмич. районирования, на к-рой подверженная землетрясениям территория СССР разделена на районы в зависимости от интенсивности землетрясений, выраженной в баллах (условная цифровая оценка). По

принятой в СССР 12-балльной сейсмич. шкале землетрясение в 7 баллов вызывает отд. трещины и др. легкие повреждения в стенах каменных зданий, построенных без антисейсмич. мероприятий, в 8 баллов — значит. повреждения и отд. разрушения и в 9 баллов — значит. разрушения.

Степень сейсмич. воздействия зависит от грунтовых условий: плотные и сухие грунты ослабляют сейсмич. воздействие, а рыхлые и водонасыщенные — усиливают. Для уточнения сейсмичности участка строительства проводится сейсмич. микрорайонирование. Районы с сейсмичностью 7—9 баллов составляют ок. 10% территории СССР. Большинство 9-балльных сейсмич. р-нов расположено на территории Кыргызской, Таджикской, Туркменской и Казахской ССР.

Основные требования, предъявляемые к сейсмостойким сооружениям, сводятся к правильному выбору места строительства, конструктивного решения, строительного материала и к обеспечению высокого качества строительных работ (см. Сейсмостойкость сооружений).

Лит.: Основы проектирования зданий в сейсмических районах, под ред. И. Л. Корчанского, М., 1961; Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования, М., 1963 (СИ и П 11—А. 12—62); ГОСТ 8249—52. Шкала для определения силы землетрясения в пределах от 6 до 9 баллов, М., 1952. С. Ю. Дулинский.

АНТРЕСОЛЬ — полуэтаж, обычно высотой не менее 2,20 м, расположенный над частью пола осн. этажа или отд. зала и открытый в общее пространство; возможен также (гл. обр. в общественных зданиях) обособленный от осн. этажа т. н. «антресольный» этаж, полностью или частично изолированный. А. устраивают для увеличения полезной площади помещений; они могут иметь естеств. освещение через верх общих оконных проемов этажа, либо через самостоятельные окна, а также могут не примыкать к наружным стенам и не иметь непосредственного естеств. освещения. А. сообщается с основным этажом посредством открытых лестниц или пандусов, спец. эскалаторов (в обществ. зданиях), а также через общие лестничные клетки здания.

В обществ. зданиях А. используется для расширения площади открытых холлов, гостиных, фойе, кулуаров (гостиницы, администр. здания, театры, кинотеатры, клубы), для устройства дополнительных торговых мест в больших залах магазинов или рабочих мест в крупных операционных залах учреждений, для стеллажного хранения книг и документов в библиотеках и архивах и т. д. В крупных спортивных сооружениях или в бытовых помещениях предприятий А. может быть использована для устройства дополнительного яруса гардеробных шкафчиков. При подсчете показателей здания площадь А. присчитывается к соответств. площадям (жилой, полевой, обслуживающей и пр.).

В одноэтажных жилых домах А. иногда отводятся для устройства спальных и др. помещений миним. высоты (напр., в некоторых русских особняках, усадьбах, кот-

теджах английского типа), изолированных от остальных помещений квартиры. В совр. жилищном стр-ве А. применяется редко; одно из возможных использований А. — в многоэтажных жилых домах с квартирами в двух этажах.

И. П. Доминик.

АНФИЛАДА (анфиладное построение) — ряд залов, комнат, дворов, последовательно соединенных друг с другом

входными проемами, расположенными по одной оси. А. применяются с древнейших времен до наших дней, что обусловлено гл. образом парадным использованием помещений (преимущественно в общественных зданиях), где анфилада соответствует функциональным требованиям. Например: храмы Древнего Египта, термы Древнего Рима, храмовые комплексы Индии и Китая, императорские дворцы в Пекине, дворцы Ленинграда, Версаля и др.



Анфилада комнат первого этажа Большого Кремлевского дворца в Москве. 1838—1849. Архитектор К. А. Тон.

В сов. архитектуре анфиладное построение применено в расположении фойе театра оперы и балета им. А. Навои в Ташкенте, театра оперы и балета в Новосибирске, в здании МГУ на Ленинских горах и др.

Ю. С. Яралов.

АПТЕКА. В СССР А. бывают при больницах и самостоятельные. Последние А. размещаются в отдельно стоящих или кооперированных зданиях, в первых этажах жилых домов. В состав таких А. входят (рис.): производственные помещения (ожидающая-торговый зал, рецептурная и ассистентская, моечная, комната для хранения лекарств, средств и химич. реактивов и т. д.) и складские помещения (распаковочная, кладовые для хранения лекарств, средств, тары, кислот, дезинфекц. средств и др.).

В торговом зале самостоятельн. А. располагаются отделы: в А. I категории (категория А. определяется объемом ее работы) — рецептурный, готовых лекарств, средств, ручной продажи и оптики; в А. II, III, IV категорий — рецептурный и ручной продажи; в А. V и VI категорий — общий отдел по отпуску всех товаров. Планировка торгового зала должна обеспечивать свободное движение покупателей, короткую и удобную связь каждого отдела с соответствующими подсобными помещениями. Например, рядом с ассистентской следует размещать комнату химика-аналитика (в А. III—V категорий его рабочее место оборудуют в ассистентской), асептическую и кубовую-стерилизационную, моечную. Асептич. комната должна быть отделена от других помещений шлюзом.

ных пересечением двух дуг (романское зодчество, готика и т. д.); от трехлопастных и многолопастных (новгородская архитектура 14—15 вв., армянская архитектура) до подковообразных (мавританское зодчество) и др. Нек-рые схемы А. показаны на рис. 1.

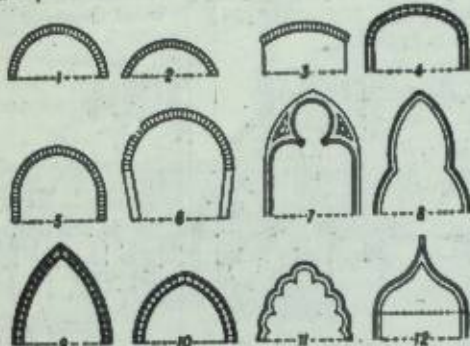


Рис. 1. Схемы арок: 1 — полукруглая; 2 — круговая пологая (или сжатая); 3 — круговая плоская (лучковая); 4 — трехцентровая; 5 — полукруглая возвышенная (или приподнятая); 6 — подковообразная; 7, 8 — трехлопастная; 9 — стрельчатая возвышенная (или ланцетовидная); 10 — стрельчатая сжатая; 11 — стрельчатая зубчатая; 12 — пиле-видная.

А. встречается уже в архитектуре Древнего Востока. Известны арочно-сводчатые конструкции в храме Эль-Обейда (ок. 3000 лет до н. э., шумерийская культура), в архитектуре Египта (Рамессеум — 15 в. до н. э., дворец в МедINET-Абу — 12 в. до

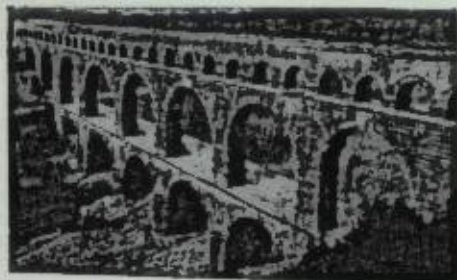


Рис. 2. Арки в римских акведуках.

н. э.), Ассирии (Дворец Саргона в Харсабаде — 8 в. до н. э.). Высокого совершенства А. достигает в архитектуре Древнего Рима (Коллизей — 1 в. н. э., римские термы, триумфальные А., акведуки — рис. 2, мосты и т. д.). Широко применялась А. в средневековом зодчестве, видоизменяясь от массивных арочных композиций романских зданий к динамическим — в готике. Большого разнообразия и изящества А. и арочные композиции достигли в Италии в эпоху раннего Возрождения. Развитие А. прослеживается в архитектуре барокко (16—17 вв.), классицизма (17—18 вв.). В русском зодчестве и в архитектуре народов СССР — Грузии, Армении, Азербайджана и др. — А. широко применялась во все эпохи.



Рис. 3. Арки железобетонные в здании крытого рынка в Ереване.

В советской архитектуре А. и арочные композиции также широко использовались, в частности, в строительстве станций метро, сельскохозяйственных выставок, канала им. Москвы, общественных зданий, путепроводов и мостов. Напр., большепролетная арочная композиция павильона Механизации на ВСХВ (1939 г.), здание крытого рынка в Ереване (1952 г., рис. 3), мосты Москвы и др.

А. применяются в сочетании с оболочками покрытий двойкой кривизны в зданиях и сооружениях, достигают огромных размеров, сохраняя при этом легкость форм и изящество пропорций. Наряду с простейшими формами полукруглых А., широко применяются эллипсовидные, параболич., гиперболич. А. В таких сооружениях, как павильон Промышленности в Ереване, оболочка опирается на 4 железобетонные А. пролетом 45 м, во Дворце спорта в Киеве перекрытие по металлу. А. пролетом 66 м (рис. 4), оболочка покрытия домостроительного комбината в Автово (Ленинград) из арочно-бочарных секций сооружена с пролетом 100 м. Еще больших размеров и изящества достигает А. в архитектуре мостов, путепроводов и т. д. (однопролетный Москворецкий мост, мост в Лужниках).

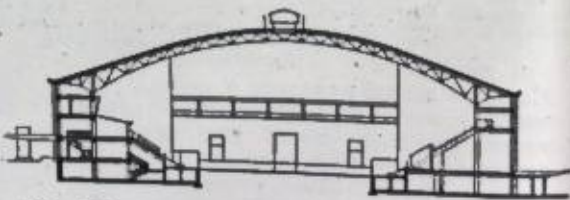


Рис. 4. Металлические арки в здании Дворца спорта в Киеве.

Широкое применение получили А. и арочные сооружения в современной зарубежной архитектуре. О масштабах их дают представление железобетонные параболич. А. ангаров парижского аэропорта Орли (про-

лет 90 м), А. в системе покрытия главного выставочного зала в Турине (пролет 95 м), А., несущие перекрытие стадиона в Монтегомери (США) пролетом 116 м, и, наконец, А. треугольного в плане павильона Национальной промышленности в Париже пролетом 206 м.

Деформированное и напряженное состояние А. зависят от типа конструкции и вида опорных закреплений. Различают А.: однопролетные и многопролетные, трехшарнирные, двухшарнирные и бесшарнирные системы (рис. 5).



Рис. 5. Расчетные схемы арок: а — трехшарнирная; б, в, г — варианты основной системы двухшарнирных арок; д — основная схема для бесшарнирной арки.

Расчет А. начинают с определения величин расчетных нагрузок. Зная закон изменения постоянной нагрузки по длине пролета, устанавливают очертание осей А. и характер изменения размеров поперечного сечения по длине А. Ось считается рациональной, если А. только сжата. Затем производится определение внутренних усилий: продольной силы N , поперечной Q , изгибающего момента M в сечениях А. В статически определимой А. (трехшарнирной) эта задача решается применением «метода сечений»: по условиям равновесия внутренние силы уравниваются внешние, лежащие по одну сторону от сечения. Расчет начинают с определения опорных реакций; из уравнений $\sum Y=0$ и $\sum M=0$ находят вертикальные (балочные) реакции R_A и R_B . Ур-ние $\sum X=0$ при наличии лишь вертикальной нагрузки приводит к условию $H_A=H_B$. Дополнит. ур-ние получают, используя отсутствие в ключевом шарнире K момента внутренних сил, равного моменту внешних сил, лежащих по одну сторону от K .

Влияние временной нагрузки можно учесть, располагая ее на А. в различных положениях и производя для каждого из них независимый расчет с тем, чтобы затем построить огибающие эпюры внутренних сил. Взамен этого чаще строят линии влияния усилий для ряда сечений и загружают их временной нагрузкой, располагаяемой самым невыгодным для сооружения способом.

Внутренние усилия в статически неопределимых А. определяются после раскрытия их статич. неопределимости: обычно применяется метод сил. Двухшарнирная арка решается с помощью одного из вариантов (рис. 5, б, в, г) основной системы. Каноническое уравнение для определения лишнего неизвестного X_1 имеет вид $X_1\delta_{11} + \Delta_{1p} = 0$, где δ_{11} — перемещение по направлению X_1 от $X_1=1$, а Δ_{1p} — перемещение от внешней нагрузки по направлению силы X_1 в основной системе.

Для расчета бесшарнирной А. (рис. 5, д) составляется три уравнения, наиболее простой вид к-рых получается при переносе неизвестных в упругий центр:

$$\begin{aligned} X_1\delta_{11} + \Delta_{1p} &= 0; & X_2\delta_{22} + \Delta_{2p} &= 0; \\ X_1\delta_{21} + \Delta_{2p} &= 0. \end{aligned}$$

После определения внутренних усилий можно произвести проверку прочности или подбор сечений А. по формулам внецентренного сжатия. Расчет А. на прочность дополняется расчетом на устойчивость как в плоскости А., так и из ее плоскости; при этом находят критические нагрузки и устанавливается коэффициент запаса.

Лит.: Шуази О., История архитектуры, пер. [с франц.], т. 1—2, М., 1935—37; Матье М. Э., Искусство Древнего Египта, Л.—М., 1961; Уитчип А., Европейская архитектура XX века, пер. с англ., т. 1, М., 1960; Михалов В. П., Мосты Новой Москвы, М., 1939; Нерви П. Л., Строить правильно, пер. с итал., М., 1956; Кузнецов А. В., Своды и их декор, М., 1938; Сахновский К. В., Железобетонные конструкции, 8 изд., М., 1960; Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно-теоретический, под ред. А. А. Уманского, М., 1960; Стальные конструкции, Сб. ст., под ред. Н. С. Стрелюцкого, М., 1962; Рабинovich И. М., Курс строительной механики стержневых систем, 2 изд., ч. 1—2, М.—Л., 1950—54.

М. И. Ракин, И. К. Смитко.

АРМАТУРА — неотъемлемая составная часть железобетона, предназначенная, как правило, для восприятия растягивающих усилий. Обычно применяют стальную А., обладающую высокими прочностными показателями при растяжении; в нек-рых странах для этой цели используют бамбук; проводятся исследования по созданию стеклопластиковой арматуры. А. должна работать совместно с бетоном на всех стадиях загрузки конструкции, обладать высокими прочностными и пластич. свойствами, отвечать условиям индустриализации арматурных работ, обеспечивать получение макс. экономии стали и средств. А. в железобетоне делится на рабочую, монтажную и распределительную. Количество рабочей А. определяют расчетом; монтажную и распределительную А. подбирают по конструктивным соображениям. Многообразие видов железобетонных конструкций определяет необходимость широкой номенклатуры арматурных сталей и арматурных элементов. Стали для А. условно подразделяются на «мягкие», осн. расчетной характеристикой к-рых является предел текучести, и «твердые» с основной гарантированной характеристикой в виде временного сопротивления. Улучшение

прочностных свойств арматуры достигается путем регулирования химич. состава стали (содержание углерода, легирующих добавок), упрочнения стали в холодном состоянии волочением, вытяжкой, сдавливанием, скручиванием и т. п., путем термич. обработки или сочетанием перечисленных способов. Арматурная сталь должна обладать достаточной пластичностью, характеризуемой величиной относительного удлинения при растяжении, а также проверкой на загиб или перегиб в холодном состоянии. Чем хуже пластич. свойства арматурной стали, тем сильнее ограничиваются возможности ее рационального использования в железобетонных конструкциях. Для оценки арматурных сталей важное значение имеет характер деформации при растяжении до разрыва (рис. 1). Горячекатаные мягкие стали имеют довольно значитель-

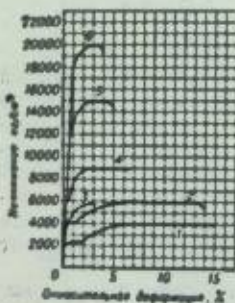


Рис. 1. Диаграмма «напряжение—относительная деформация» арматурных сталей: 1—сталь горячекатаная круглая марки Ст. 3; 2—сталь низколегированная горячекатаная периодического профиля марки 35ГС; 3— проволока холоднотянутая низкоуглеродистая круглая $\phi 3-5,5$ мм; 4—сталь легированная периодического профиля марки 30ХГ2С; 5— проволока углеродистая периодического профиля $\phi 3$ мм; 6— проволока углеродистая гладкая $\phi 2,5$ мм.

начальный участок с линейной зависимостью между напряжениями и деформациями и четкую площадку текучести. Холоднообработанные и термически упрочненные стали переходят в пластическую область постепенно и не имеют явно выраженной площадки текучести; для таких сталей вводят понятие остаточной текучести, к-рому соответствует остаточное удлинение стали, равное 0,2% первонач. длины. Механич. свойства арматурных сталей устанавливаются соответствующими ГОСТ и технич. условиями, а области рационального использования арматуры в конструкциях определяются технич. условиями и инструкциями по проектированию железобетонных конструкций.

Совместная работа А. с бетоном обеспечивается силой сцепления по поверхности их контакта, а в ряде случаев и дополнительными анкерными устройствами. Для увеличения сцепления А. с бетоном сортам арматурных сталей придают эффективный периодический профиль (рис. 2). Профиль горячекатаной А. создается непосредственно в процессе проката; может быть использована и холодная обработка (вытяжка, сдавливание, скручивание), при этом прочностные свойства исходной стали повышаются, но вместе с тем уменьшается ее пластичность. Сдавливание и скручивание успешно применяют для обработки холоднотянутой проволоки, создавая рациональные типы арматурных элементов.

Применение арматуры периодич. профиля в обычных железобетонных конструкциях позволяет использовать стали с повышенным пределом текучести (до 4000 кг/см^2), получая при этом экономии металла в разм. 25—40% по сравнению с расходом А. из стали марок Ст. 0 и Ст. 3. Удачно подобранный профиль А. обеспечивает надежное сцепление ее с бетоном и малую ширину раскрытия

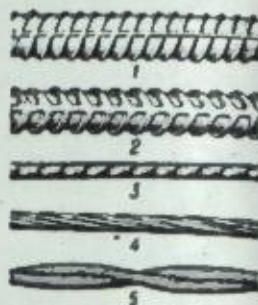


Рис. 2. Арматура периодического профиля: 1—сталь класса А-II; 2—сталь класса А-III; 3—углеродистая проволока периодического профиля; 4—семи-проволочная прядь; 5—двухпрядный канат.

трещин. Арматурную сталь с более высокими механич. свойствами можно эффективно использовать только при создании в железобетонной конструкции предварительного напряженного состояния, напр. путем искусств. натяжения А. и обжатия бетона. При этом отодвигается момент образования трещин, повышается жесткость конструкции и создаются условия для более полного использования прочностных свойств сталей. Анкеровка высокопрочной А. более сложна, поэтому особенно желательна применение стали периодич. профиля.

Оси. виды горячекатаной арматуры унифицированы в зависимости от их прочностных характеристик. В ГОСТ 5781—61 предусмотрено четыре класса арматуры. Арматура классов А-I, А-II и А-III предназначена для обычных железобетонных конструкций и ненапрягаемых стержней предварительно напряженных конструкций. В класс А-I включена гладкая круглая сталь марки Ст. 3, к-рую рекомендуется использовать для монтажной и распределит. арматуры. Классы А-II и А-III охватывают сталь периодич. профиля — углеродистую (Ст. 5) и низколегированную (25Г2С, 35ГС). Арматура класса А-II характеризуется значениями браковочного минимума предела текучести — 3000 кг/см^2 и временного сопротивления — 5000 кг/см^2 , а арматура класса А-III соответственно — 4000 кг/см^2 и 6000 кг/см^2 . Сталь класса А-III — осн. вид арматуры для обычных железобетонных конструкций; их массовое применение обеспечивает получение макс. экономии металла. Сталь класса А-II рекомендуется использовать в гидротехнич. сооружениях и др. конструкциях, к к-рым предъявляются условия водонепроницаемости. В классе А-IV объединены высокопрочные стали гладкого и периодич. профиля, легированные (30ХГ2С, 20ХГСТ, 20ХГ2Ц и др.) и термически обработанные, предназначенные для предварительно напряженных конструкций. Предел текучести сталей этого класса должен быть не менее 6000 кг/см^2 , а временное сопротивление — 9000 кг/см^2 . Для

предварительно напряженных конструкций применяются также арматурные стали класса А-II и особенно А-III, подвергнутые механич. упрочнению (вытяжке), осуществляемому с контролем по удлинению и по напряжению; удлинение при вытяжке не должно превышать 3,5—5,5%.

А. выпускается diam. от 6 до 90 мм. А. diam. 6—9 мм наз. катанкой и поставляется в мотках весом до 500 кг; diam. 10—90 мм выпускается в виде отд. прутков длиной от 6 до 18 м. С увеличением прочности стали уменьшается макс. diam. А., напр. для стали класса А-III наибольший diam. — 40 мм.

Широкое развитие сборных, тонкостенных и предварительно напряженных железобетонных конструкций существенно увеличило потребности в проволоке А. diam. 2—6 мм, получаемой холодным волочением катанки, существенно повышающими прочностные свойства стали за счет наклепа. Низкоуглеродистую холоднотянутую проволоку, браковочное значение временного сопротивления к-рой в зависимости от diam. составляет $4500-5500 \text{ кг/см}^2$, применяют преим. для арматуры обычных железобетонных конструкций. Такая проволока гладкой профиля надежно сваривается контактной точечной электросваркой и широко употребляется в сварных рудонных и плоских сетках, в сварных каркасах. Сварные узлы обеспечивают надежное заанкеривание проволоки в бетоне и создают условия для полного использования прочности этой стали. Целесообразно применение низкоуглеродистой проволоки периодич. профиля, степень сцепления которой с бетоном увеличена, что позволяет упростить производство сеток и каркасов путем уменьшения количества сварных узлов, а в ряде случаев — отказаться от сварки на месте без снижения расчетных сопротивлений.

Для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций применяют высокоуглеродистую ($C=0,7-0,9\%$) холоднотянутую проволоку гладкую и периодического профиля. Проволока изготовляется diam. до 8 мм и поставляется в мотках весом до 200 кг. С уменьшением диаметра проволоки ее прочность увеличивается, т. к. зависит от величины суммарного поперечного обжатия стали при волочении: для проволоки diam. от 2,5 до 5 мм браковочный минимум временного сопротивления составляет от 20 000 до 15 000 кг/см^2 . Кроме временного сопротивления проволоки, нормируются условный предел текучести ($\sigma_{0,2}$), относительное удлинение (δ) и число перегибов на 180° . Рекомендуется поставлять эту арматуру в мотках с внутр. диаметром, равным 300—400 диаметров проволоки; в этом случае проволока после разматывания остается прямолинейной и не требует правки. Сварка высокоуглеродистой проволоки запрещается, т. к. в стыке предел прочности стали снижается на 30—40%. Высокопрочную проволоку периодич. профиля изготовляют из гладкой путем нанесения на нее

в холодном состоянии двух- или четырехсторонних вмятин плавного очертания. Благодаря хорошему сцеплению такой проволоки с бетоном появляется возможность более ранней передачи предварительного напряжения на бетон, что ускоряет процесс изготовления предварительно напряженных железобетонных элементов. Из высокопрочной проволоки изготовляют витые арматурные элементы в виде 7- и 19-проволочных прядей или канатов более сложной конструкции. При этом возможно использование проволоки diam. 1—2 мм особо высокой прочности (до 30000 кг/см^2), создание гибких арматурных элементов любой длины с разрывным усилием до 500 т. Применение такой А. особенно целесообразно для большепролетных и сильно армированных предварительно напряженных конструкций. В качестве А. предварительно напряженных конструкций находят также применение термич. упрочненная катанка diam. 6—9 мм, гладкая и периодич. профиля, изготовляемая из углеродистой катанки ($C=0,6\%$). Временное сопротивление катанки после термич. упрочнения составляет 15 000—16 000 кг/см^2 . А. из холоднотянутой проволоки и термич. упрочненной катанки на всех стадиях работы должна быть надежно защищена от длительного воздействия темп-р выше 300°C . Для изготовления армоцементных конструкций применяют тканые сетки из низкоуглеродистой холоднотянутой проволоки diam. 0,7—1,0 мм с ячейками размером 5—10 мм. При проектировании конструкций, подвергающихся пульсирующему нагружению, следует учитывать, что сварка, периодич. профиль и местные перегибы приводят к понижению предела выносливости стали.

Для индустриализации арматурных работ широко применяются сварные сетки и каркасы, а соединения стержней, как правило, производится электросваркой; арматурные стали в этом случае должны удовлетворять требованиям свариваемости. Сварную А. обычно изготовляют в виде плоских элементов, из к-рых составляют при необходимости пространственные каркасы. Расчленение А. при ее изготовлении на плоские элементы позволяет применить более совершенные методы производства с использованием высокопроизводительных точечных сварочных аппаратов, упрощает ее хранение и транспортировку.

Лит.: Справочник проектировщика, под ред. В. И. Мурашева, т. 5, М., 1959; Временные указания по методике испытания на растяжение высокопрочной арматуры из проволоки и катанки, М., 1959. К. В. Михайлов.

АРМАТУРА ВОДОПРОВОДНАЯ — устройства, монтируемые на водопроводах для управления и регулирования потоков жидкости, перемещаемой по трубам. По назначению А. в. подразделяется на запорную, регулировочную, водоразборную и предохранительную. А. в. не должна создавать больших сопротивлений для протекающей жидкости в открытом виде и должна обеспечивать: запорная — плотность (герметичность) в закрытом состоя-

нии; регулирующая — плавность изменения расхода жидкости при изменении положения регулирующих органов (напр., клапанов); водоразборная — разбор воды непосредственно из наружной сети (напр., в поселках временного типа, в неканализованных районах городов и т. п.); предохранительная — снижение чрезмерных давлений в трубопроводах и предохранение их от обратного протекания жидкости.

А. в. классифицируется по размерам трубопровода, величине рабочего давления и типу или конструкции ее. Каждая А. в. характеризуется условным проходом — номинальным внутренним диаметром, и условным давлением — номинальным давлением среды, соответствующим обычному рабочему давлению. А. в., особенно проходная, через которую протекает рабочая жидкость, создает определенное дополнительное гидравлич. сопротивление для движения — т. е. местное сопротивление, на преодоление которого тратится энергия. При выборе конструкции А. в. для трубопровода по известному его условному диаметру и условному давлению учитывают особенности эксплуатации трубопровода (частота его выключения, температурный режим и т. д.) и род транспортируемой среды, а также величину коэф. местного сопротивления (особенно для трубопроводов большого диаметра с относительно небольшими удельными потерями напора).

В качестве запорной А. в. применяются вентили и задвижки (см. *Задвижка*), реже — дроссельные клапаны и затворы. Наиболее просты в эксплуатации и удобны при ремонте вентили. Однако они имеют большее сопротивление, чем задвижки. Условные проходные сечения вентиля в зависимости от их конструкции — 32—200 мм. На рис. 1 показан вентиль муфтовый, изготавливаемый с условным проходом

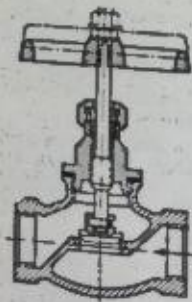


Рис. 1. Вентиль.

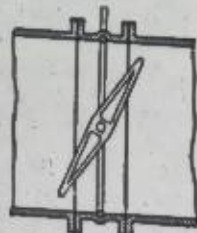


Рис. 2. Дроссельный клапан.

50—80 мм. Дроссельный клапан (рис. 2) является одним из простейших запорных устройств. Он представляет собой круглый диск, вращающийся вокруг оси, проходя-

щей через его центр. Дроссельные клапаны имеют недостаточную плотность закрытия. Обеспечение их полной герметичности затруднено сложностью получения герметического сопряжения контактирующих поверхностей клапана и диска. Для регулирования расхода жидкости, давления,

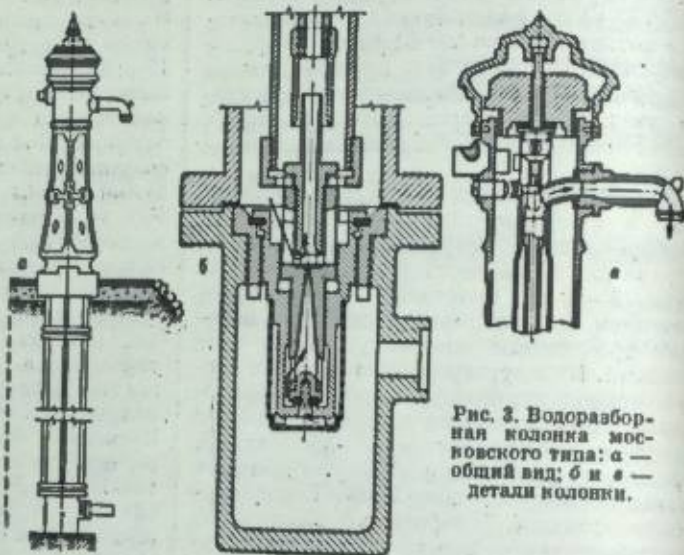


Рис. 3. Водоразборная колонка московского типа: а — общий вид; б и е — детали колонки.

вакуума и уровня воды в трубопроводах (регулирующая А. в.) применяются регулирующие клапаны, запорные вентили и задвижки.

К водоразборной А. в. относятся водоразборные колонки (краны) и пожарные гидранты. На рис. 3 показана наиболее распространенная водоразборная колонка московского типа. Для работы колонок необходим напор не менее 0,8—1,6 ат. Устанавливаются колонки на расстоянии ок. 300 м друг от друга и обычно на перекрестках улиц.

Предохранительная А. в. применяется для обеспечения выпуска жидкости (газа) при повышении давления сверх допустимого в виде предохранительных клапанов (рис. 4), а для предотвращения движения жидкости в обратном направлении — обратных клапанов (рис. 5). Наиболее совершенным обратным клапаном с регулируемым и замедленным закрытием, серийно еще не выпускаемым в Советском Союзе. Для автома-

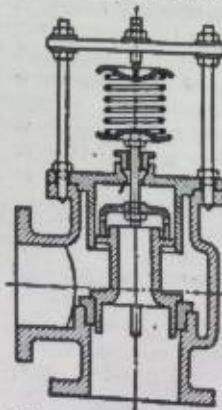


Рис. 4. Пружинный предохранит. клапан.

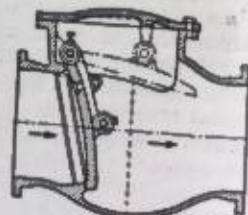


Рис. 5. Обратный клапан — захлопка.

тич. удаления воздуха, скапливающегося в повышенных точках водопроводных линий, используются воздушные вантузы (рис. 6). В трубах большого диаметра для предупреждения образования в них вакуума при аварии устанавливается автоматич. действующий клапан для выпуска воздуха при понижении давления в трубе ниже атмосферного. Для редуцирования входного давления в более низкое выходное давление или для поддержания постоянства выходного давления среды, независимо от изменения расхода, применяются редуцирующие клапаны.

Для заливки насосов при их пуске служит приемный клапан, располагаемый в конце всасывающей трубы.

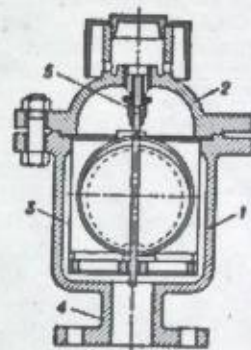


Рис. 6. Воздушный вантуз: 1—корпус; 2—крышка; 3—сетка; 4—патрубок; 5—клапан.

АРМАТУРНЫЕ РАБОТЫ — строительные работы, охватывающие процессы заготовки и монтажа арматуры сборных и монолитных железобетонных конструкций, а также процессы натяжения арматуры при изготовлении предварительно напряженных железобетонных конструкций.

Для арматуры применяется круглая сталь, гладкая и периодич. профили, обеспечивающая повышенные сцепления арматуры с бетоном. В сортамент арматурных сталей входят: горячекатаная обыкновенная сталь периодического профиля марки Ст. 5, низколегированная — марок 25Г2С и 35ГС и марки 30ХГ2С, холодноупрочненная сталь периодич. профили, высокопрочная холоднотянутая проволока гладкая и периодич. профили, а также обыкновенная углеродистая сталь марки Ст. 3. Некоторые виды арматурной стали предварительно упрочняются путем холодной механич. обработки. Гладкую арматурную сталь (Ст. 3) диаметром до 10 мм пропускают через фильеры волочильных станков, а арматуру больших диаметров подвергают холодному сплюсчиванию и вытяжке.

В результате этих операций предел текучести стали значительно повышается, а расчетное сопротивление увеличивается на 25—40%. Арматура изготавливается и применяется в виде отдельных стержней, сварных и вязаных сеток, а также пространственных элементов. Для заготовки арматуры применяются специальные машины: правильно-отрезные станки для стали, поступающей в бухтах; приводные станки для режки, гнутья и вытяжки прутковой стали; стыковочные машины; контактные машины для точечной сварки сеток и каркасов, аппараты для дуговой сварки арматуры средних и крупных диаметров и др.

Арматура заготавливается в арматурных цехах заводов сборного железобетона, в

районных предприятиях строит. индустрии, а также в арматурных мастерских строительных организаций. Производительность типовых мастерских 5—10 тыс., а районных предприятий — 15—25 тыс. м в год. Арматуру для железобетона изготавливают на нескольких технологич. потоках, каждый по своей линии станков и роликотков (роликовых столов). Арматура проходит последовательно процессы упрочнения, заготовки стержней (правка, резка, гибка), сварки каркасов.

Стыковая сварка стержней диаметром до 50 мм выполняется на контактных машинах общего назначения с ручным и механич. приводами; диаметром до 90 мм — на спец. автоматич. машинах с пневмогидравлич. приводом, работающих по заданному режиму с оплавлением и предварит. подогревом. На крупных предприятиях организуются поточные линии стыковой контактной сварки с автоматич. подачей стержней и термич. обработкой сварных соединений низколегированных сталей. Стержни диаметром более 50 мм стыкуются на автоматич. машинах.

Для предварительно напряженных железобетонных конструкций арматура заготавливается в виде стержней из прутковых сталей с повышенными механич. свойствами (низколегированная, упрочненная вытяжкой), пучков и витых прядей из высокопрочной проволоки.

Арматурные каркасы для сборных железобетонных конструкций доставляются и устанавливаются в готовые формы. Арматурные конструкции монолитных сооружений монтируются пространственными



Монтаж арматурных конструкций промышленного сооружения.

и плоскими элементами. Для выполнения монтажных соединений стержней тяжелой арматуры применяются эффективные виды электродуговой сварки — ванная и электрошлаковая на медных формах. Геометрич. размеры арматурных конструкций и качество соединений контролируются путем внешнего осмотра, проверки размеров отдельных элементов и их местоположения, размеров сварных соединений и швов и исчисления вырезанных образцов на разрыв и загиб. Для проверки сварных соединений применяется просвечивание швов гамма-лучами.

Для натяжения стержневой и проволочной арматуры, пучков и витых прядей при изготовлении сборных и возведении монолитных предварительно напряженных конструкций, а также при сборке составных конструкций — пролстных строений мостов, ферм покрытий и др. — используются гидравлич. домкраты различной мощности с масляными насосами; для натяжения стержневой арматуры также широко пользуются термоэлектрическим методом, разработанным и впервые примененным в СССР (отмечен Ленинской премией в 1961).

При заводском изготовлении нек-рых видов массовых железобетонных конструкций (ригеля, плиты, шпалы, напорные трубы) применяется метод непрерывного натяжения высокопрочной проволоки при помощи поворотных столов, арматуронавивочных и других машин. Натяжение арматуры и получаемые при этом удлинения тщательно контролируются манометрами на масляных насосах, по удлинению арматуры и с помощью контрольно-измерит. электронных приборов.

Лит.: Указания по технологии производства арматурных работ в промышленном и гражданском строительстве, Н-9-61, М., 1962; Указания по технологии электросварки арматуры железобетонных конструкций (МСПМХП-МСЭС), М., 1958; Бродский А. Я., Сварка арматуры железобетонных конструкций, М., 1961; Носов Н. Е., Изготовление арматурных конструкций сборных железобетонных изделий, М., 1958; Воронин И. М., Контроль натяжения арматуры при производстве железобетонных предварительно напряженных конструкций, М., 1959.

С. С. Леви.

АРМОКАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ — части зданий или сооружений из каменной армированной кладки (колонны, столбы, простенки, перекрытия, стены и др.). В А. к. применяются след. виды армирования: сетчатое (поперечное); продольное с расположением арматуры внутри или в штрабе кладки; армирование железобетонными элементами, монолитно работающими с кладкой (комплексные конструкции); армирование обоями посредством включения кладки в железобетонную обойку или обойку из стальных уголков (см. *Каменные конструкции*). В. А. Камеязо.

АРМОЦЕМЕНТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ — тонкостенные железобетонные конструкции из мелкозернистого бетона с арматурой из чистых тканых или сварных сеток. Бетон применяется марки 300 и выше при расходе цемента 600—700 кг/м³. В стенках А. к. укладывается один или неск. слоев сеток; расход стали 100—500 кг на 1 м³ бетона. А. к. применяются в несущих и ограждающих элементах зданий и сооружений, в стр-ве резервуаров, водоводов, судов небольшого водоизмещения и т. д. По сравнению с конструкциями из обычного железобетона А. к. могут быть изготовлены с минимальн. толщ. стенок (10—20 мм), что позволяет снизить расход бетона на 30—40% и уменьшить вес конструкций. Для А. к. характерны дисперсное распределение трещин и замедленное их раскрытие; иногда эти свойства

неточно характеризуют как повышенную упругость армоцемента.

Недостатки А. к.: малая толщина защитного слоя бетона (не более 3—5 мм), значительно более низкая (по сравнению с обычным железобетоном) огнестойкость и необходимость защиты А. к., находящихся в условиях агрессивной среды, повышенной влажности или на открытом воздухе, путем нанесения антикоррозионных покрытий на поверхности бетона или на тканые арматурные сетки.

А. к., как правило, проектируются в виде пространственных конструкций складчатого или волнистого профиля (рис. 1),

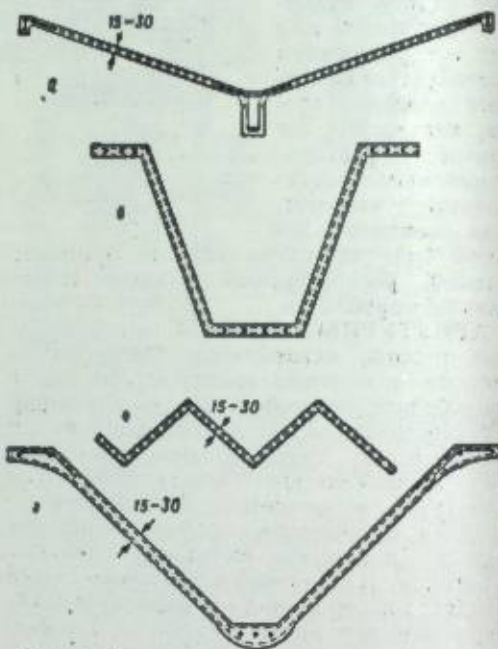


Рис. 1. Схемы поперечных сечений армоцементных элементов: а — двугранный складчатый элемент с ребром; б — пятигранный складчатый элемент; в — волнистый элемент.

или с очертанием по поверхности двойной кривизны. Такие конструкции впервые были применены в Италии — построена морская яхта (1943); по проектам Л. Нерви сооружен ряд уникальных зданий сборно-монолитной конструкции — свод выставочного зала прол. 100 м в Турине (1948) и купол в Риме (1959), в к-рых сборные армоцементные элементы сочетаются с поясами из монолитного железобетона. Купол в Риме (рис. 2) собирався на легких подмостках из V-образных армоцементных элементов переменной высоты — от 0,3 м в ключе до 1,2 м у опорного кольца. В СССР А. к. впервые нашли применение в гидротехнич. стр-ве (1957), затем в покрытиях зданий и сооружений в виде тонкостенных крупноразмерных волнистых, балочных и сводчатых элементов пролетом от 10 до 24 м. Сводчатое покрытие трамвайного парка из армоцементных элементов V-образного сечения шир. 1,5 м в г. Ленинграде имеет пролет 18 м. Стенки элементов (рис. 3) толщ. 20 мм армированы двумя ткаными сетками, а продольные ребра шир. 50 мм —

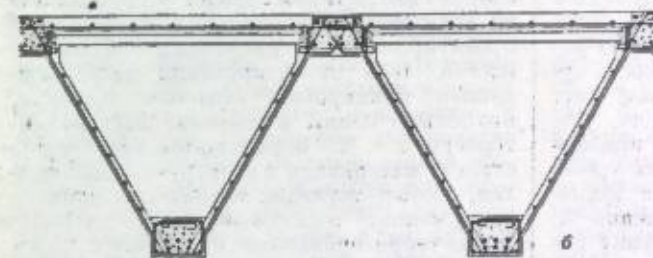
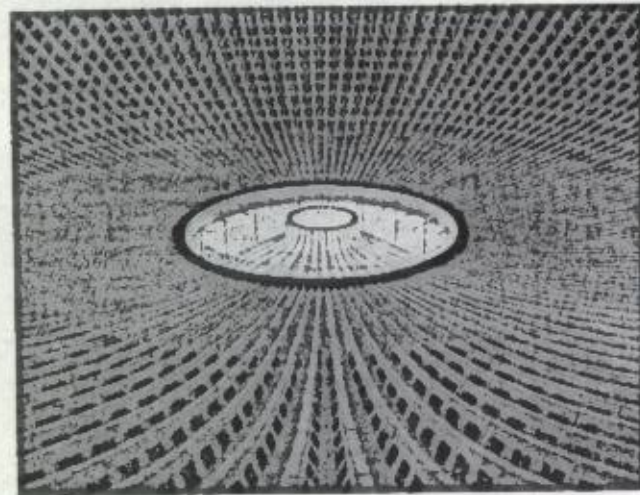


Рис. 2. Покрытие дворца спорта в Риме из V-образных армоцементных элементов: а — внутренний вид; б — поперечное сечение элементов.

стержневой арматурой. Затяжки, расположенные через 6 м, стягивают бортовые балки. Покрытие монтировалось без промежуточных лесов. Приведенная толщина бетона — 4,78 см, расход стали — 5,15 кг/м². Изготовление армоцементных элементов обычно осуществлялось в бетонных или деревянных матрицах, что позволяло получать качественную нижнюю поверхность. Применяется также изготовление А. к. на матрицах в неск. слоев с прокладкой меж-

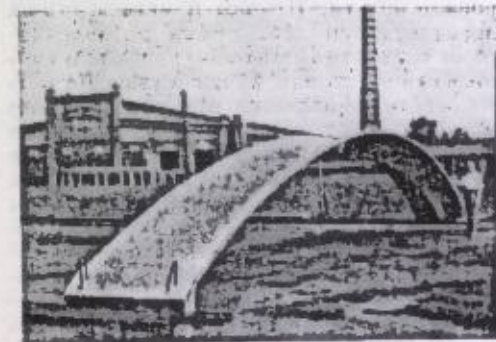


Рис. 3. Армоцементный V-образный элемент пролетом 18 м сводчатого покрытия трамвайного парка в Ленинграде.

ду элементами ткани или со смазкой против сцепления. Механизированное уплотнение бетонной смеси на матрицах производится скользящими вибраторами. На рис. 4

показана крыша стационарного павильона из армоцементных складок, элементы к-рых могут изготавливаться в заводских условиях на листогибочных поддонах. Для этого на поддоне укладывается или натягивается сетчатая арматура, способом вибропроката или вибропрофилирования формируется армоцементный лист, затем производится погиб свежесформованного армоцементного листа по линиям цилиндрич. шарниров поддона. При угле погиба более 15—20° армоцементный лист гнется вокруг сердечника с повторным вибрированием для ликвидации возможных расслоений и трещин. Аналогичным способом могут изготавливаться армоцементные складки для крыш жилых зданий и покрытий производственных зданий, предварительно напряженные дотки дл. 8 м для водоводов оросительных систем.

Для водонапорных башен применяются сборные армоцементные резервуары в форме гиперболического параболоида вращения. Изготовление их заключается в натяжении по образующим линейчатой поверхности проволоки основы, к к-рой прикрепляются с обеих сторон несколько слоев тканых сеток, и нанесении на сетки без опалубки слоя мелкозернистого бетона толщиной в 15—20 мм. Находят применение армоцементные санитарно-технич. кабины для сборного жилищного стр-ва. Ребристые армоцементные стеновые панели применяются для стр-ва ТЭЦ.

А. к. рассчитываются по предельным состояниям: по несущей способности, по деформациям и по раскрытию трещин. При расчете несущей способности бетон в растянутой зоне не учитывается. Для расчета

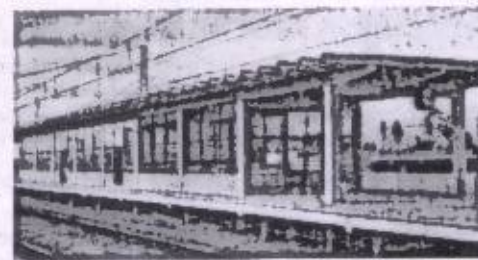


Рис. 4. Крыша из армоцементных складок.

сжатой зоны могут приниматься прямоугольные эпюры напряжений. Предельная растяжимость армоцемента (10—15) · 10⁻⁴. Раскрытие трещин в А. к. не должно превышать 0,05 мм. Дальнейшее развитие А. к. связано с применением высокопрочных

бетонов, сварных сеток и высокопрочной арматуры, разработкой унифицированных тонкостенных элементов, освоением их заводского изготовления и разработкой мер защиты арматуры от коррозии.

Лит.: Нерв и П. Л., Строить правильно. Пути развития железобетонных конструкций, пер. с итал., М., 1956; Инструктивные указания по проектированию армированных конструкций, М., 1961; Новые тонкостенные конструкции — армоцемент, Л., 1961. Г. К. Хабдуков.

АРХИВ — здание или помещение, предназначен. для хранения деловых и историч. документов.

Спец. здания предназначаются для центр. гос. А. республиканского или областного значения или отд. ведомств. В др. случаях А. размещаются в зданиях адм. и обществ. назначения. В А. не только хранятся различные документы, но и выполняется работа специалистами (науч. работниками всевозможных отраслей — историками и др.) по отбору и оценке архивных документов и по выявлению архивных данных, связанных с различными темами научных исследований. Целостность и сохранность архивных документов имеет большое гос. и обществ. значение, поэтому технич. устройства и оборудование зданий и помещений А. должны полностью отвечать требованиям хранения и использования архивного материала. Здание или помещения А. должны включать хранилище, группу помещений и спец. отведенную площадь для рабочих мест служащих А., для посетителей, работающих над архивным материалом, помещения вспомогат. назначения. Вход в хранилище должен быть один, из служебного помещения, и отделяться от последнего огнезащитной дверью. Примерами зданий, сооруженных специально для хранения больших гос. фондов (архивов), могут служить: в Москве — Главное архивное управление при Совете Министров СССР; в Ереване — Гос. А. Арм. ССР. За рубежом здание А. также нередко объединяется со зданиями адм. и обществ. назначения: в Гренобле (Франция) А. соединен с корпусом для научных работ; в Орлеане (Франция) архив совмещен с адм. корпусом, в котором расположены библиотека, конференц-зал, котельные и др. помещения.

Лит.: Теория и практика архивного дела в СССР, М., 1958. А. Т. Гусакова.

АРХИТЕКТУРА (от греч. *архите* — область стр-ва, создающая искусственную материально-организованную пространственную среду (пром., жилые и обществ. здания и сооружения, их комплексы — города и др. населенные места), в которой люди живут, осуществляют многообразную трудовую, обществ., культурную деятельность. Являясь одним из важнейших видов обществ. производства материальных благ, А. теснейшим образом связана с уровнем развития производств. отношений и формируется в соответствии с социально-экономич. структурой общества. Произведения А. имеют не только утилитарное значение, но и эстетически формируют окружающую человека среду, в том числе образно (как искусство) выра-

жают идейное содержание, обусловленное как назначением сооружения, так и идеол. и эстетич. потребностями общества. Т. о., А. в целом является одновременно и областью материальной культуры, и видом художеств. творчества. А., в свою очередь, активно воздействует на материальную жизнь общества и его эстетические взгляды. В отличие от техники и таких видов искусства, как скульптура, живопись и др., А. должна удовлетворять функциональным требованиям процессов труда, быта и культуры, технич. целесообразности и экономичности и требованиям эстетической, в т. ч. образно-художественной, выразительности.

Возведению зданий и сооружений, а также застройке населенных мест предшествует этап проектирования — выполнение необходимых чертежей, расчетов и т. д. В современных условиях индустриализации стр-ва проектирование зданий и сооружений, а также городов осуществляется архитектором совместно с коллективом проектировщиков различных специальностей. При проектировании разрабатываются планировка, объемное решение, поэтажные планы и разрезы, фасады, интерьеры и т. д., определяется применение строит. материалов и конструктивных систем, соответствующих назначению данного сооружения, технико-экономич. требованиям, территориальным и климатич. условиям. Одновременно и в соответствии с функциональными и технико-экономич. задачами решаются эстетические (художественно-образные). Для достижения единства содержания и формы сооружения, для придания произведению необходимой целостности используются законы и средства архитектурной композиции: объемно-пространственная структура, тектоника, масштабность целого и частей, пропорциональность, ритмические соотношения, пластика, цвет, фактура материалов; применяются монументальная живопись, скульптура, декоративное иск-во.

Замысел архитекторов и инженеров, выраженный в проекте, осуществляется в процессе стр-ва. Приемы и методы стр-ва видоизменяются исторически в зависимости от социально-экономич. условий и развития самого строит. производства. Качество проекта выявляется при эксплуатации зданий и сооружений. Новые жизненные требования порождают необходимость в проектировании и стр-ве новых видов и типов зданий и сооружений. При этом потребности различных классов, общественных групп, населения в целом удовлетворяются в соответствии с действующими в обществе социально-экономич. законами и в зависимости от достигнутого уровня строит. техники.

Историческое развитие А. и многообразие ее форм у различных народов определяются социально-экономич. условиями, совершенствованием строит. произ-ва, а также развитием культуры, духовной жизни и эстетич. идеалов общества. На А., кроме того, оказывают большое влияние природные (климатич.) и др. условия.

А. служит предметом изучения науки, которая подразделяется на общую теорию, исследующую наиболее общие законы А. и архитектурного творчества (в т. ч. теорию композиции), и на типологические разделы архитектурной теории, изучающие развитие отд. видов и типов зданий, сооружений, их комплексов и их проектирование с учетом достижений прикладных строительно-технич. наук. Процесс историч. развития А. изучает история А.

Зарождение А. относится к первобытно-общинному строю, когда создаются примитивные хоз. и жилые постройки (сначала шалаши, землянки — затем общинные дома, свайные постройки), возводятся культовые сооружения (дольмены, кремлеки, менгиры), вырабатываются простейшие приемы планировки. Постепенно накапливается строит. опыт применения искусств. и естеств. материалов и простейших конструктивных систем. Осознаются возможности художественного воздействия А.

С образованием классового антагонистического общества и сосредоточением власти и материальных ресурсов в руках господствующих классов появляется и сохраняется на протяжении тысячелетий резкое качественное различие между сооружениями, предназначенными для правящих классов, и постройками для эксплуатируемых масс. Вместе с тем лучшие архитектурные произведения, создаваемые творческой мыслью талантливых зодчих и руками народных мастеров, выражают характерные черты обществ. уклада и обществ. сознания своей эпохи, часто отражают прогрессивные тенденции развития общества и объективно приобретают широкое обществ. значение и глубокий идейно-художеств. смысл, придающий им непреходящую историч. ценность.

Концентрация средств и даровой рабочей силы — рабов — у правящих классов первых классово-антагонистических государств, успехи в науке и технике позволили создать грандиозные ирригационные системы, оборонит. сооружения, а также монументальные храмовые, дворцовые и погребальные комплексы (пирамиды и храмы Др. Египта, зиккураты Ассирии и Вавилонии, дворцы Индии, Китая, древней Греции, акведуки, театры и термы Древнего Рима). Создаются городские ансамбли (напр., обществ. центры — форумы). Классовое расслоение городского населения обуславливает резкие контрасты в типах жилища, порождает новый тип жилого дома — многоэтажную виллу с отд. комнатами. На основе художественно-осмысленной и переработанной стоечно-балочной конструкции возникает ордерная система. Разрабатываются арочные и сводчатые конструкции. Кроме глины, дерева, камня, применяются искусств. строит. материалы — кирпич и бетон. В эпоху разложения рабовладельческого строя для архитектуры многих стран характерны пышность, помпезность, тяжеловесность, гипертрофия масштаба.

В феодальную эпоху рабский труд в стр-ве сменяется трудом крепостных крестьян и ремесленников-строителей, объединяющихся в производств. артели и корпорации. Наиболее массовый вид строительства — крестьянские жилые и хоз. постройки, т. н. народная архитектура (избы, сакли, фанзы и др.). Широкое развитие получают укрепленные населенные пункты, фортификац. сооружения (замки, феодалов, кремли, монастыри, крепости). С подъемом городов и развитием ремесла и торговли растет стр-во в городах (цеховые мастерские, лавки, жилые дома, ратуши). Получает дальнейшее развитие стр-во культовых сооружений (соборов, церквей, мечетей, пагод и др.). В странах Зап. и Центр. Европы в 10—12 вв. тяжеловесные сооружения романской А. сменяются легкими стрельчатыми формами готики. Возникает новая конструктивная система — каменный каркас из столбов и стрельчатых арок в сочетании с облегченными сводами.

Зарождение и формирование в 15 в. в европейских странах буржуазных отношений привело к новому этапу в развитии А. — к А. эпохи Возрождения. В этот период, наряду с традиционным жилищем для городской и сельской бедноты, развиваются новые типы обществ. зданий, создаются городские ансамбли, строятся загородные виллы, производств. здания цеховых объединений и др. Значительные успехи делает строит. техника. Композиция сооружений того времени свойственна ясность, простота и четкость членений и пропорций.

С конца 16 в. развивается А. барокко, связанная с дворянской культурой эпохи расцвета абсолютизма и борьбы за нац. единство. Для барокко характерны сложные криволинейные планы, пышная пластическая и декоративная отделка зданий, резкие контрасты объемов. В А. этого периода получают распространение дворцово-парковые ансамбли, церковные постройки и монастырские комплексы.

В централизованных абсолютистских и буржуазных государствах Европы конца 17—19 вв. развивается А. классицизма, основывающаяся на переработке композиционных приемов и архитектурных форм А. античности и Возрождения. Формируются различные типы городских жилых домов, обществ. зданий, городских и загородных усадеб, дворцов, хоз. утилитарных сооружений (склады, таможи и др.). Ведется (особенно в России) большая работа по планировке и застройке городов.

Развитие капиталистич. общества обусловило разработку во 2-й пол. 19 — нач. 20 вв. новых типов производств., торговых, транспортных и других сооружений (фабрик, заводов, электростанций, вокзалов, ангаров, гаражей, элеваторов и др.), а также зданий банков, бирж, фирм и т. д. Складываются новые типы городов с многоэтажной застройкой. Строятся обществ. здания — театры, больницы, музеи, научные и учебные учреждения. Частнокапиталистич. характер стр-ва,

стильный рост городов особенно усиливают контрасты богатых кварталов и районов бедноты. Здания и сооружения используются в целях наживы, являются средством дополнительной эксплуатации трудящихся масс.

Успехи строят. техники во 2-й пол. 19-20 вв., широкое применение металла, стекла, железобетона, новые конструктивные системы для перекрытия больших пролетов, стальной каркас и т. п. определили новые возможности для совершенствования функциональных, технич. и художеств. качеств А., для возникновения новых тектонических систем (крупнопанельных, крупнопанельных систем, сводов-оболочек, вантовых конструкций и др.).

Однако отрыв архитектурного творчества от инженерно-технич. основы А. приводит во 2-й пол. 19 в. к стилизаторству. И лишь в 20 в. на основе достижений науки и техники возникает течение «новой А.»: функционализм, «органическая А.» и др. Рост стр-ва и успехи строят. техники не исключают коренных противоречий буржуазной А. и строят. произ-ва, порожденных социально-экономич. условиями — частной собственностью на землю и на средства произ-ва, конкуренцией, упадком буржуазной идеологии. А. капитализма создается и развивается в интересах господствующих классов, а не всего общества в целом, что ведет к формализму, упадку даже прогрессивных течений.

В социалистическом обществе А. приобретает общенародное, государственное значение, служит удовлетворению постоянно растущих материальных и духовных запросов широких народных масс и общества в целом. Задачи, стоящие перед А. в СССР и др. странах социалистич. лагеря, решаются на основе единых нар.-хоз. планов гл. обр. силами крупных государственных и кооперативных организаций. Интенсивный рост социалистического нар.-хоз. произ-ва вызывает быстрое и повсеместное стр-во пром. и транспортных зданий и сооружений. Как важнейшее государственное и обществ. дело осуществляется жилищное стр-во, цель которого обеспечить всех трудящихся благоустроенным жильем. Наряду с жилищным стр-вом ведется массовое стр-во культурно-бытовых зданий (детские сады и ясли, школы, столовые, магазины, прачечные и др. хоз.-обслуживающие здания). Развитие общества и культурной жизни народа определяет массовое стр-во культурно-просветит., зрелищных, лечебных, санаторно-курортных, спортивных и др. зданий и сооружений, создание новых типов построек (напр., дворцов культуры).

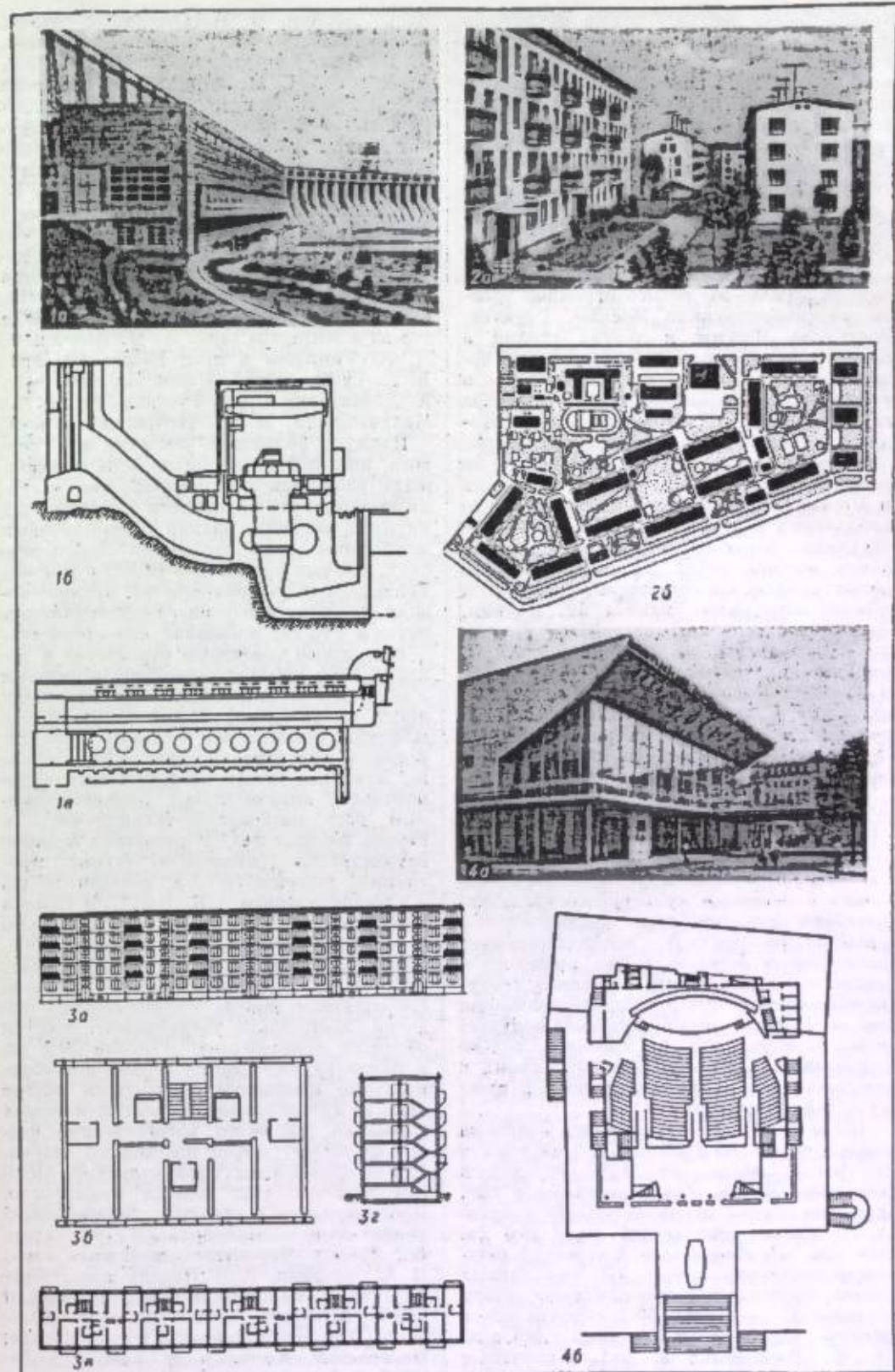
Происходящий в связи с развитием пром-сти рост городов, увеличение городского населения, возникновение новых пром. центров, стремление создать повсеместно благоприятные условия жизни обусловили огромный размах социалистич. градостроительства, реконструкцию старых и стр-во новых городов (напр., Магнитогорск, Комсомольск-на-Амуре, Новая Каховка,

Ангарск — в СССР, Новая Гута — в Польше, Острава-Поруба — в Чехословакии и т. д.). С развитием социалистич. сельского х-ва открываются широкие возможности для реконструкции и планового стр-ва сельских населенных мест, возведения в них усовершенствованных производств. и хоз. сооружений и обществ. зданий (школ, клубов, больниц, сельсоветов и т. д.), благоустроенных жилых домов.

При социализме резко возросли темпы стр-ва и повысились требования к его экономичности. Индустриализация стр-ва на основе типового проектирования, применение технически и экономически целесообразных конструкций (сборных железобетонных, крупнопанельных, крупнопанельных, из объемных пространственных элементов и др.), богатое оснащение механизмами и правильная организация строят. работ, комплексная застройка больших, рационально распланированных участков, широкое использование местных материалов — все это необходимые условия для решения задач, стоящих перед социалистической А.

Для советской архитектуры 20-х гг. и первой пятилетки (до 1932) наряду с большими восстановительными работами характерен значительный объем нового пром. стр-ва. Возводятся гидроэлектростанции, среди которых ДнепрогЭС им. В. И. Ленина (архитекторы В. А. Веснин, Н. Я. Колли, Г. М. Орлов и др.); строятся Магнитогорский и Кузнецкий металлургич. комбинаты, Челябинский и Харьковский тракторные заводы и мн. др. Возникают новые города и поселки (Магнитогорск, Березники, Дзержинск, Запорожье и др.). Реконструируются старые города (Ереван, Свердловск и др.). Строятся крупные обществ. здания (Библиотека СССР имени В. И. Ленина, архитекторы В. А. Щуко и В. Г. Гельфрейх; санаторий «Барвиха», арх. Б. М. Иофан; комбинат газеты «Правда», арх. П. А. Голосов и др.). В 1924—30 сооружается Мавзолей В. И. Ленина (арх. А. В. Щусев).

Сложившимся направлением в развитии советской А. 20-х — начала 30-х гг. явился конструктивизм. Развившееся в новых обществ.-экономич. условиях это течение оказало положительное влияние на функциональные и технико-конструктивные особенности пром., обществ. и жилых зданий. Ряд архитекторов (братья Веснины, М. Я. Гинзбург и др.) обратились к решению новых социальных задач А. (предложения по застройке жилых районов, объединение в здании жилого и обществ. сектора и др.). Однако, выдвигая требования функциональной утилитарной оправданности архитектурных форм, создании удобств для населения, конструктивисты («Общество современных архитекторов») зачастую не учитывали реальные экономические и технические возможности того времени. Для зданий этого периода характерны простота форм, контраст глухих поверхностей стен с большими площадями остекления, применение горизонтальных окон, плоских



К ст. Архитектура: 1а — 1а. Днепровская гидроэлектростанция: 1а — общий вид; 1б — разрез; 1г — план. 2а — 2б. 9-й квартал в Новых Черемушках: 2а — общий вид застройки; 2б — генплан. 3а — 3г. Типовой крупнопанельный жилой дом: 3а — фасад; 3б — план рядовой секции; 3г — план типового этажа; 3г — разрез. 4а — 4б. Кинотеатр «Россия»: 4а — общий вид; 4б — план.

крыш, замена нижнего этажа открытыми опорами. Одновременно существовали и другие течения, отличавшиеся формализмом, тенденциями реставрации стилей прошлых эпох и др., что создавало условия для возникновения ряда архитектурных объединений и группировок (Моск. архитектурное общество, Ассоциация новых архитекторов и др.), расплывавших творческие силы архитекторов. Единый творческий Союз архитекторов СССР был создан в 1932.

В последующий период развития советской А. (1932—54) велись огромные работы по реконструкции Москвы, Еревана, Ашхабада, Фрунзе и других столиц и центров республик, а также по строительству новых городов. Вместе с развитием промышленности укрепляется материально-техническая база строительства. В годы 2-й и 3-й пятилеток возводятся крупные пром. предприятия (напр., Московский и Горьковский автомобильные заводы), ведется массовое строительство в Москве, Ленинграде. В массовое строительство внедряются типовые секции, сборные конструкции, новая строительная техника и передовые методы работ. Строятся крупные объекты здания и сооружения: комплексы Московского метро, канала им. Москвы, Всесоюзной сельскохозяйственной выставки, многочисленные дворцы культуры, библиотеки, театры, дома правительства в Ереване, Киеве, Тбилиси и др. городах, стадионы в Ленинграде, Баку и т. д. В городах и селах возводятся культурно-бытовые здания массового назначения — школы, детские сады, ясли, клубы.

Наряду с большими достижениями в А. 30-х годов постепенно в период культа личности Сталина появляются ложная монументальность, помпезность, украшательство. Исторически оправданные стремления к освоению культурного наследия, развитию нац. культуры подменяются в архитектуре механич. воспроизведением элементов и форм зодчества прошлого в ущерб функциональным качествам сооружений, экономичности и индустриализации строительства. Большое распространение получает точка зрения, что А. является только искусством. При этом объекты пром. и массового строительства не считаются архитектурными сооружениями.

После Великой Отечественной войны за период с 1946 по 1950 поднято из руин и построено заново св. 1700 городов и поселков, 70 тыс. сел и деревень, 6 тыс. крупных пром. предприятий. Восстановлены жилые дома общей площадью св. 100 млн. м². Кроме того, в сельской местности построено 2 млн. 700 тыс. жилых домов. Крупные градостроительные работы в конце 40-х — начале 50-х годов велись в Москве (напр., район Песчаных улиц, арх. З. М. Розенфельд и др.), Ленинграде (арх. Н. В. Баранов, В. А. Каменский, А. С. Никольский, И. И. Фомин и др.), Киеве (арх. А. В. Власов, А. В. Добровольский, Б. И. Приймак и др.), Минске (арх. А. П. Волнов, М. П. Парусников, Б. Р. Рубаченко, В. А. Король и др.), Волгограде (арх.

К. С. Алабян, В. Н. Самбирцев, М. А. Сивянский и др.), Баку (арх. М. А. Усейнов, В. М. Иванов и др.), Ереване (арх. Г. Г. Агабабян, О. С. Маркарян, Г. А. Саркисян и др.), Ташкенте и др. городах. Возводятся новые обществ. здания, создаются научные центры (напр., комплекс Московского гос. университета на Ленинских горах; арх. Л. В. Руднев, С. Е. Чернышев, П. В. Абросьмов, А. Ф. Хряков). Все шире применяются индустриальные методы строительства: парк строят машины, возводятся дома из железобетонных панелей, внедряются типовые проекты жилых домов и объектов зданий. По типовым проектам ведется строительство в Ангарске (арх. Е. Я. Витенберг, Л. А. Тимофеев и др.), Волжском (арх. В. Н. Гугель и др.), Новой Каховке (арх. А. Д. Маторин и др.), Рустави (арх. Д. А. Меликшвили, М. Н. Непринцев и др.).

Наряду с большими успехами в А. первого послевоенного десятилетия продолжали развиваться украшательство и стилизаторство, что проявилось в облике ряда крупных объектов зданий и выставочных комплексов, напр. гостиницы Ленинградская, неких павильонов ВСХВ в Москве. Тенденция к украшательству препятствовала быстрому внедрению индустриальных методов строительства, повышала его стоимость.

Всесоюзное совещание строителей в декабре 1954 вскрыло серьезные недостатки в советской А. и положило начало новому этапу ее развития, характеризующемуся широким применением типового проектирования, индустриализацией строительства, а также поисками новых прогрессивных художественно-выразительных решений. Бурный рост материально-технической базы и строительной техники в СССР позволяют успешно осуществлять грандиозную строительную программу, намеченную XX съездом КПСС и постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О развитии жилищного строительства в СССР» (от 31 июля 1957). Быстро развиваются новые отрасли строительства: индустрии и промышленности строительных материалов. Сооружаются заводы железобетонных изделий, значительно увеличивается выпуск сборного железобетона. В конце 50-х гг. в Ленинграде создаются первые домостроительные комбинаты. Возводятся жилые дома из крупногабаритных железобетонных элементов заводского изготовления. Резко возрастает объем жилищного строительства. Строительство массовых культурно-бытовых зданий с 1955 ведется комплексно. Проектируются и строятся первые экспериментальные микрорайоны (9-й квартал Новых Черемушек в Москве, арх. Н. А. Остерман, Г. П. Павлов и др., микрорайон в Челябинске и др.). Возникают новые крупные жилые массивы (Юго-Запад, Хорошево-Мневники и др. в Москве; Московский, Автово и др. районы в Ленинграде; Чоколовка в Киеве, Чиланзар в Ташкенте и др.). Создаются объекты и спорт. комплексы (напр., Центр стадион им. В. И. Ленина в Москве, арх. А. В. Власов, А. Ф. Хряков, И. Е. Рожив, Н. Н. Удас, инж. В. Н. Насонов и др.).

транспортные сооружения (метрополитен в Ленинграде, Киеве), ширится строительство жилых и обществ. зданий в сельской местности. К XXII съезду КПСС сдана в эксплуатацию крупнейшая гидроэлектростанция современности — Волжская ГЭС имени XXII съезда КПСС, открыт Дворец съездов в Кремле (арх. М. В. Посохин, А. А. Мидолиц, Е. Н. Стамо, П. П. Штеллер, инж. Г. Н. Львов и др.) и памятник К. Марксу в Москве (скульптор Л. Е. Кербель).

Решения XXII съезда КПСС и новая Программа КПСС открывают перед советской А. грандиозные перспективы. Советская А. играет огромную роль в строительстве коммунистического общества. Для создания материально-технической базы коммунизма большое значение имеет возведение мощных производств, комплексов, зданий заводов, фабрик. Массовое строительство зданий и сооружений различного назначения должно всесторонне удовлетворять растущие потребности советских людей, способствовать созданию изобилия материальных благ. При реконструкции старых и создании новых городов и др. населенных пунктов предусматривается ликвидация социально-экономич. и культурно-бытовых различий между городом и деревней, ликвидация скученности населения в больших городах и неблагоустроенности сельских поселений. Создаваемые производств. и пром. здания и сооружения отвечают требованиям новой организации производства и труда на предприятиях и тем самым обеспечивают условия для сближения физич. и умственного труда, превращения труда в первую жизненную потребность. Возведение благоустроенных жилых домов в комплексе с культурно-бытовыми зданиями способствует перестройке быта на коммунистических началах. Строительство зданий и сооружений обществ. назначения помогает гармоническому развитию человека коммунистического общества — строителя нового мира. Утверждение новых художественных принципов в А., проникновение эстетики в труд и быт советских людей способствуют формированию прогрессивной эстетич. воззрений. Выражая новое прогрессивное общество, содержание, вырабатывая новое отношение к применению совр. материалов и конструкций, развивая прогрессивные эстетич. взгляды, архитекторы СССР и стран народной демократии решают задачу создания социалистического архитектурного стиля. (См. рис. на отд. листе к стр. 56).

Лит.: Основы теории советской архитектуры, М., 1958; «Вопр. теории архитектуры», 1955—60, вып. 1—6; Основы теории архитектурной композиции, М., 1960; Всеобщая история архитектуры, т. 1—2, М., 1944—49 (изд. продолжается); Всеобщая история архитектуры (краткий курс), т. 1—2, М., 1958—1963; Флетчер Б., Флетчер Ф., История архитектуры, составленная по сравнительному методу, 3 изд., вып. 1—3, СПб., 1913—14; История советской архитектуры, М., 1962; Г. В. Мисергин, М. В. Федоров.

АСБЕСТ — минерал волокнистого строения, способный при механич. воздействии расплетаться на тонкие прочные волокна. Диаметр элементарного волокна (кристалла) А. чрезвычайно мал и приближается

к размеру его молекулы, что позволяет рассматривать А. как минеральный полимер. А. состоит из водных силикатов магния, железа, кальция и натрия. Основное значение в промышленности имеет А.-хризотил, удельный вес которого в мировой добыче А. составляет более 95%.

А.-хризотил (группа серпентина) представляет собой гидросиликат магния. Нормальное волокно легко распушивается на тончайшие эластичные волокна; встречаются волокна с пониженной эластичностью — полудомкое волокно, а также ломкое волокно, не находящее применения. Теплоустойчивость хризотила ограничена, т. к. при высокой темп-ре из него выделяется химически связанная вода, что приводит к разрушению его структуры и потере прочности; при длит. нагреве полное обезвоживание хризотила происходит при 550°. Показатель преломления 1,50—1,55, уд. вес в зависимости от содержания кристаллизацион. воды и железа 2,4—2,6 г/см³. Длина волокон до 50 мкм и как максимум 75 мкм, но основная масса имеет длину менее 3—4 мкм. Прочность волокон А.-хризотила (с норм. эластичностью) по оси волокнистости высока, и у волокон, не подвергнутых деформации, имеющих призматич. форму с блестящей поверхностью, достигает 365 кг/мм². В процессе добычи и переработки волокна деформируются, что приводит к снижению их прочности до 60—80 кг/мм². Модуль упругости волокон с норм. эластичностью — от 15,8·10⁸ до 21·10⁸ кг/см². Химич. стойкость волокон против действия кислот не велика. СССР обладает мощными месторождениями А.-хризотила. А.-хризотил в зависимости от длины волокон и содержания пыли и гали подразделяется на 9 сортов, а в зависимости от текстуры (степени сохранности агрегатов волокон) — на жесткую, полужесткую и мягкую группы.

А.-хризотил применяется гл. обр. для производства асбестоцементных изделий, а также для выработки асбестового картона, бумаги, фильтров, теплоизоляц. материалов, асбобитумных и асбокашетоновых листов и изделий, асбобитумных плиток для полов. Из длиноволокнистых сортов А.-хризотила вырабатывают текстильные изделия (пряжу, нити, ткани, тканые тормозные ленты и диски сцепления, набивки, прокладки).

А.-хрокидолит (группа амфиболов) имеет показатель преломления 1,7, уд. в. 3,12—3,24 г/см³, теплоустойчивость до 870°. По прочности волокон неск. превосходит А.-хризотил. Длина волокон до 75 мкм. Средняя длина волокон выше, чем у А.-хризотила. Отличается повышенной химич. стойкостью против действия кислот. Используется для изготовления кислотостойких тканей, фильтров, набивок и в качестве добавки к хризотил-А. при производстве асбестоцементных изделий. Такое же применение имеет А.-антофилит. П. Н. Соколов.

АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫЕ ИЗДЕЛИЯ — строительные изделия, изготавливаемые из смеси цемента и хризотилового асбеста,

иногда с добавками, улучшающими внешний вид, повышающими диэлектрич. свойства или снижающими водопоглощение. Вязким обычно является портоландцемент, не содержащий каких-либо добавок, кроме гипса, или песчаный, получаемый помолом высокоактивного портоландцементного клинкера с кварцевым песком (в пропорции 3:2 по весу). Хризотиласбест иногда частично (до 20%) заменяют крокидолит-асбестом или минеральной ватой. Весовое соотношение цемента и асбеста колеблется в пределах от 89:11 до 80:20; дальнейшее повышение содер-

практические прочностные характеристики — ниже.

Свойства А. и. определяются качеством цемента и асбеста и их количественным соотношением, подготовкой асбестоцементной суспензии, технич. приемами формования, условиями и продолжительностью твердения и влажностью А. и.

Средние величины пределов прочности А. и. в воздушно-сухом состоянии после месячного срока выдержки, при совпадении напряжений с направлением преимущественной ориентировки в нем волокон асбеста, приведены в таблице.

Виды изделий	Предел прочности (кг/см ²)			
	при растяжении		при изгибе	
	сорта асбеста		сорта асбеста	
	5-й и 6-й	3-й, 4-й и 5-й	5-й и 6-й	3-й, 4-й и 5-й
Волнистые и полуволнистые листы (непрессованные) с объемным весом 1,5—1,6 г/см ³	100—125	110—135	160—210	180—220
Плоские листы с объемным весом 1,5—1,6 г/см ³ (непрессованные)	115—150	135—170	190—250	215—270
Плоские листы с объемным весом 1,8—2,0 г/см ³ (прессованные)	160—195	200—250	270—320	340—420
Трубы водопроводные с объемным весом 1,8—1,9 г/см ³	200—250		340—450	
Трубы канализационные с объемным весом 1,8—1,7 г/см ³	140—180		230—300	

жания асбеста не улучшает значительно механич. свойств А. и., а существенно снижает их плотность.

А. и. (листы или трубы) формируются на круглосеточных машинах. В процессе образования на поверхности сетчатого цилиндра машины слой асбестоцемента волокна асбеста приобретают преимущественную ориентировку в направлении движения поверхности цилиндра, к-рая сохраняется и в А. и., в результате чего последние обладают анизотропией. Степень ориентированности волокон и, соответственно, степень анизотропии А. и. повышаются с увеличением средней длины, т. е. сорта примененного асбеста. Асбестоцементным листам можно придавать профилированную форму (волнистую, полуволнистую и пр.). Плоские листы для повышения плотности и прочности иногда уплотняют на гидравлич. прессах. Волнистые листы формируют на автоматизированных линиях. Последний этап производства — твердение А. и. Твердение А. и., изготовленных на портоландцементе, может протекать при нормальной темп-ре (18—20°), но в целях ускорения этого процесса их помещают в пропарочные камеры, в бассейны с горячей водой или же последовательно сперва в первые, а затем во вторые. Для получения высокопрочных А. и. на песчаном портоландцементе их твердение осуществляется в автоклавах в среде насыщенного пара под давлением не ниже 8 атм.

Основной целью введения асбеста в цемент является повышение предела прочности цементного камня на растяжение. Возможные пределы прочности А. и. (после 3-месячной выдержки) на растяжение — до 350 кг/см² и на изгиб — до 600 кг/см²;

Предел прочности А. и. в направлении, перпендикулярном к ориентации волокон асбеста, ниже приведенных цифр: приблизительно на 10% у изделий, изготовленных на асбесте 5-го и 6-го сортов, и на 20% у изделий — на асбесте 3-го и 4-го сортов. Насыщение А. и. водой снижает пределы их прочности на 10—15%. Сопротивляемость А. и. ударным нагрузкам (ударная вязкость) возрастает с увеличением длины волокон асбеста и его процентного содержания. При содержании 14% асбеста 5-го и 6-го сортов ударная вязкость — 2 кгм/см²; при 20% асбеста 3-го и 4-го сортов — 4—5 кгм/см². Асбестоцемент под действием удара, к-рый не приводит еще к разрушению, может снизить прочность на 60—80%.

Модуль упругости при растяжении непрессованных А. и. с объемным весом 1,5—1,6 г/см³, изготовленных на асбесте 5-го и 6-го сортов, — 120 000 кг/см²; а на 4-м и 5-м сортах асбеста — 140 000 кг/см²; то же, но с объемным весом 1,8—1,9 г/см³, изготовленных на 3-м и 4-м сортах асбеста, — 180 000 кг/см².

Плазучесть А. и. проявляется в снижении несущей способности при длительном нагружении по отношению к кратковременной нагрузке на 20—30%. Асбестоцементные листы коробятся вследствие неравномерного распределения в них влаги. Наиболее интенсивно коробятся листы при попеременном смачивании и нагревании одной их плоскости, т. е. в условиях, в к-рых находятся кровельные покрытия. Объемный вес сухих непрессованных А. и. — 1,5—1,8 г/см³; листов, подвергнутых уплотнению на гидропрессе, — 1,8—2,1 г/см³. Усадка А. и., находящихся в условиях нормальных темп-ры и влажности, через трое суток после



К ст. Архитектура. 1. Пирамиды в Гизе. 3-е тысячелетие до н. э. Древний Египет. 2. Античный храм Посейдона в Пестуме. 5 в. до н. э. Италия. 3. Мост в Ниме. 2 в. Франция. 4. Храмовый комплекс Ангкор-Ват. 12 в. Камбоджа. 5. Погада «Крест Дракона» в Шангае. Первоначально 12—13 в.; реконструирована в 15 в. Китай. 6. Мавзолей Гур-Эмир в Самарканде. Начало 15 в. Узбекистан. 7. Собор св. Софии в Константинополе (Иерусалим). 532—537. Византия. 8. «Суконные ряды» в Ипре. 1200—1304. Бельгия. 9. Карлов мост в Праге. 14—15 вв. Чехословакия. 10. Церковь Вознесения в с. Коломенском под Москвой. 1532.



К ст. Архитектура. 1. Палаццо Строчи во Флоренции. Конец 13 в. Италия. 2. Собор св. Петра в Риме. 1546—44. Италия (музей искусств в 1588—90). 3. Восточный фасад Лувра в Париже. 1667—74. Франция. 4. Старое здание Библиотеки имени В. И. Ленина (б. дом Пашкова) в Москве. 1784—86. 5. Центральная часть здания Б. Главного штаба с Триумфальной аркой в Ленинграде. 1819—29. 6. Небоскреб Эмпайр стейт бिल्динг в Нью-Йорке, США. 7. Дом на 1600 жителей в Марселе. Франция. 8. Центральный стадион имени В. И. Ленина, Москва. 9. Дворец съездов. Москва. 10. Волжская ГЭС имени XII съезда КПСС. 11. Новые Музминки, 117-й квартал, Москва.

отформования составляет 0,6 мм на 1 м, через 1½ месяца — 3,3 мм на 1 м.

В результате постепенного нагревания до 100—150° с последующим охлаждением, вследствие удаления адсорбционной воды, прочность А. и. повышается на 10—20%; после нагрева до 400° и последующего охлаждения предел прочности при изгибе снижается на 10—15%, при нагреве до 500° — на 45—55%, до 600° — на 60—70%, до 800° — на 80—85%. При быстром нагреве до высокой темп-ры испаряющаяся вода разрушает А. и. по плоскостям наслаивания.

Непрессованные А. и. (с объемным весом 1,55—1,65 г/см³) характеризуются снижением предела прочности при изгибе после 25 циклов замораживания и оттаивания на 0,4—6,0% и после 150 циклов — на 27—37%.

Асбестоцементные трубы практически водонепроницаемы. На газопроницаемость значительное влияние оказывают степень уплотнения стенок труб в процессе формирования, тонкость помола и минералогический состав применяемого для их изготовления цемента, процентное содержание асбеста, продолжительность выдерживания труб и особенно влажность труб.

По назначению различают А. и.: кровельные, стеновые, трубы и коробки, изделия специальные, сборные элементы зданий.

Кровельные А. и. Листы волнистые (обыкновенного профиля) ВО: дл. — 1 200 мм, шир. — 678 мм (шир. используемая — 575 мм), толщ. — 5,5 мм; число волн — 6, высота волн — 28 мм; вес — 9 кг; покрывная способность ~ 0,6 м²; предел прочности при изгибе не менее 160 кг/см²; объемный вес 1,6 г/см³. Фасонные детали к листам ВО — конышки (шарнирного типа), уголок 120°, уголок 90°, ендова. Применяются для кровли жилых и обществ. зданий, а также для ограждения балконов, облицовки парапетов.

Листы волнистые усиленного профиля — ВУ-К: дл. — 1 750—2 000 мм, шир. — 894 мм, толщ. — 8 мм; число волн — 6, высота волн — 50 мм; вес — 27 и 31 кг; покрывная способность — 1,25 и 1,5 м²; предел прочности при изгибе не менее 180 кг/см²; объемный вес — 1,50 г/см³. Фасонные детали к листам ВУ-К: конышковые — К, лотковые — Л-1 и Л-2 (для покрытия деформационных швов кровли); переходные детали от ската кровель к вертикальным поверхностям — малая П-1, большая П-2, неравнобокая П-1 и П-2. Используются для покрытия кровель промышленных, а также жилых и обществ. зданий.

Плитки кровельные плоские прессованные: рядовая ПК-1 — квадратная, размером 400×400×4 мм, с двумя обрезанными противоположными углами; краевая ПК-2 — 467×333×4 мм; фризровая ПК-3 — 400×200×4 мм, с двумя обрезанными соседними углами; вес плиток — ПК-1 — 1,24 кг, ПК-2 — 0,805 кг; ПК-3 — 0,625 кг. Покрывная способность плитки ПК-1 — 0,11 м². Фасонная деталь к плиткам —

ковок. Применяются для покрытия кровель жилых и обществ. зданий, а также для облицовки наружных стен.

Плиты асбестоцементные полые утепленные — полые плиты, составленные из двух склепанных профилированных листов, внутр. полость к-рых не менее, чем на 50 мм заполнена минеральным войлоком. Шир. плит полная — 700 мм, используемая в покрытии — 500 мм; дл. — от 1 500 до 3 000 мм. Вес плиты — 60—70 кг/м² полезной площади. Служат для устройства утепленных покрытий пром. зданий. После укладки плиты покрываются рулонным ковром.

Стеновые изделия. Листы волнистые усиленного профиля ВУ-С имеют ту же форму, что и листы ВУ-К, и отличаются только большей длиной — 2 500 мм; предел прочности при изгибе не менее 150 кг/см², объемный вес не менее 1,42 г/см³, вес — 39 кг; покрывная способность 2,0 м². Фасонная деталь к листам — равнобокая угловая Р для покрытия углов стен. Служат для обшивки каркасных стен промышленных зданий.

Плиты облицовочные плоские прессованные и непрессованные, естественного серого цвета, окрашенные, офактуренные. Лицевая сторона прессованных плит может быть покрашена эмалью или полирована.

Стандартные размеры плит (мм)

	Длина	Ширина	Толщина
Прессованные	1600, 1200, 800, 600	1200, 800, 600, 300	4, 6, 8
Непрессованные	1200, 800, 600	800, 600, 300	6, 8, 10

Предел прочности при изгибе прессованных 250 кг/см², непрессованных ≥ 160 кг/см², объемный вес прессованных 1,75 г/см³, непрессованных 1,60 г/см³. Применяются для внутренней отделки стен и перегородок вспомогат. помещений жилых и общественных зданий; обшивки стеновых панелей и сантехнических кабин; наружной облицовки зданий, ограждения балконов и лестниц.

Трубы напорные, безнапорные и газопроводные. Напорные (водопроводные) трубы вырабатываются на давления жидкости: до 3 атм — марка ВТ-3, до 6 атм — марка ВП-6, до 9 атм — марка ВТ-9, до 12 атм — марка ВТ-12. Трубы марок ВТ-3 и ВТ-6 соединяются асбестоцементными муфтами, трубы марок ВТ-9 и ВТ-12 — чугунными муфтами типа «Жибос». Соединения уплотняются резиновыми кольцами. Внутренние диаметры труб — от 50 до 456 мм (пром-стью начали вырабатываться также трубы с внутренним диаметром до 960 мм); дл. труб малых диаметров — 2 950 мм и больших — 3 950 мм. Служат в основном для наружных водопроводных сетей, кроме того, используются для прокладки газопроводов, нефтепроводов, для сетей теплофикации, как обсадные трубы при бурении артезиан-

ских скважин, устройства вентиляционных каналов и мусоропроводов в жилых зданиях.

Трубы безнапорные вырабатываются с внутренним диаметром от 100 до 576 мм; при внутреннем диаметре до 243 мм дл. труб — 2950 мм, при больших диаметрах — 3925 мм. Соединяются асбестоцементными цилиндрич. муфтами с зачеканкой цементным раствором или асбестоцементной смесью. Используются для устройства безнапорной канализации, мусоропроводов и вентиляционных каналов.

Трубы газопроводные имеют те же размеры и должны удовлетворять тем же требованиям, что и трубы напорные ВТ-12. Помимо того, объемный вес их должен быть не менее: у труб с внутренним диаметром до 181 мм — 1,8 г/см³ и у труб большего диаметра — 1,75 г/см³. Для сборки газопроводов применяются чугунные муфты, но в газопроводах низкого давления (до 0,5 кг/см²) с внутр. диаметром, не превышающим 200 мм, допускаются асбестоцементные двухбуртные муфты. Служат для прокладки промысловых газопроводов и подвода газа к городам и населенным пунктам с давлением газа, не превышающим 5 кг/см², а также в разводящих газопроводах низкого давления.

Коробы вентиляционные прямоугольного сечения производятся бесшовные (сформованные из свеженавитых труб) и со швом (сформованные из свеженавитых листов); размеры внутр. сечения бесшовных коробов: от 100×100 мм до 200×400 мм, дл. от 2 000 мм до 4 000 мм; размеры внутр. сечения коробов со швом от 200 мм×400 мм до 500 мм×600 мм, дл. 1 600 мм. Коробы соединяются асбестоцементными муфтами с уплотнением зачеканкой цементным раствором или асбестоцементной массой и др. Служат для устройства приточно-вытяжной вентиляции в зданиях.

А. и. специального назначения: зонты водозащитные, применяемые в подземных сооружениях метрополитена для отвода воды, проникающей через основные несущие конструкции; листы для орошит. систем градирен полувогнательной формы (дл. 2 500—1 200 мм, шир. — 1 540 мм, толщ. — 6 мм). К сборным элементам зданий относятся: панели «на комнату» — каркасного типа на деревянных, керамзитобетонных или асбестоцементных брусках с утеплением минеральным войлоком и бескаркасного типа с твердым утеплителем (фибродат, камышит и т. п.); сантехнич. кабин с металлич. или деревянным каркасом и обшивкой из асбестоцементных листов.

Лит.: Соколов П. И., Технология асбестоцементных изделий, 3 изд., М., 1960; Бернштейн И. И., Формование асбестоцементных листов, М., 1958; Фельдман В. Г., Асбестоцементная промышленность за рубежом, М., 1960.

АСФАЛЬТ — смесь битума с минеральным тонко измельченным наполнителем, придающим смеси повышенную теплоустой-

чивость. Природный А. встречается лишь в немногих странах мира, в СССР в стране не используется. В СССР применяется искусственный А. — асфальтовая мастика, изготавливаемая на основе природного или нефтяного битума.

Встречающиеся гл. обр. в р-нах нефтяных месторождений горные породы, питаемые природным битумом, используются по-разному: из битуминозного песка или песчанника битум экстрагируется и таким путем получается чистый природный битум. Битуминозный известняк и доломит экстрагируются не подвергаясь: экономически это нецелесообразно. Битуминозный известняк нагревают до 60—70°; при этом он распадается на мелкие минеральные частицы, сохраняющие по поверхностям тонкие пленки природного битума; так получается первый вид природного асфальтового порошка, содержащего 5—8% битума и 92—95% минеральной составляющей. Битуминозный доломит при нагреве не рассыпается; его размалывают на мельницах и получают второй вид асфальтового порошка, содержащего также 5—8% битума. Порошок применяют как лучший вид наполнителя при изготовлении асфальтобетона и асфальтового раствора. Однако чаще асфальтовый порошок до применения превращают, добавляя к нему при нагреве и перемешивании природный или нефтяной битум, в асфальтовую мастику; в мастике общее содержание битума доводят до 13 и более %. Мастику прессуют в плиты, весом каждая по 32 кг. Плиты при обычной температуре можно хранить на открытом воздухе, лишь укрывая от прямых солнечных лучей. Асфальтовая мастика — готовый вяжущий материал для асфальтового бетона и раствора.

Асфальтовая мастика должна обладать однородным строением и содержать битум не менее 13% по весу; слой мастики в 2 см не должен пропускать воду под давлением 3 ат в течение 3 час.; трамбованные из мастики образцы (восьмерки) должны обладать пределом прочности на растяжение не менее 30 кг/см². Самостоятельное применение асфальтовой мастики (без добавки мелкого или и среднего и крупного наполнителя) встречается только как исключение в работах по гидроизоляции и устройству полов.

Лит.: Крейцер Г. Д., Асфальты, битумы и пеки, 3 изд., М., 1952; Волков М. И. [и др.], Дорожно-строительные материалы, 3 изд., М., 1960.

АСФАЛЬТИРОВАНИЕ — распределение по жесткому прочному основанию асфальтобетонной смеси и последующее ее уплотнение. Асфальтобетонная смесь состоит из щебня (гравия), песка, минерального порошка и битума (если вместо битума применяется деготь, смесь наз. дегтебетонной). Для улучшения технологических свойств (смачиваемости и сцепления вяжущего с минеральными материалами, увеличения подвижности и др.) в смесь вводятся поверхностно-активные добавки (соли органич. кислот — мыла, напр. ферронафт,

ферролигносульфонат, ферросоапсток и пр.) и активаторы (хлорное железо, известь, цемент и др.). Асфальтобетонные смеси применяют для покрытия автомобильных дорог, аэродромов, улиц, полов пром. цехов и складов, тротуаров, гидроизоляции. Асфальтобетонные смеси выпускаются в горячем (температура 140—170°), теплом (110—140°) и в холодном состоянии. Горячий асфальтобетон готовится из твердых битумов, формирование покрытия заканчивается в основном после остывания уплотненного покрытия. Для холодного асфальтобетона, укладываемого при температуре 5—40°, применяют жидкие битумы (класса «А» и «Б»); формирование покрытия протекает медленно (в течение 20—30 дней) и зависит от интенсивности движения транспорта и погоды. Асфальтобетонные смеси укладывают в один или два слоя на основание из бетона, а также из щебня, гравия и грунта, обработанного битумом или цементом. Толщина однослойного покрытия 3—4 см при горячем асфальтобетоне и 2,5—6 см при холодном, двухслойного — 7,5—9,5 см (нижний слой 4,5—5 см).

Асфальтобетонные смеси имеют различный состав: для верхнего слоя — песчаные смеси, мелкозернистые с размером частиц до 15 мм, среднезернистые с размером частиц до 25 мм и крупнозернистые с размером частиц до 40 мм; для нижнего слоя — крупнозернистая и среднезернистая смеси (см. Асфальтобетон). Асфальтобетонная смесь изготавливается на стационарных или полустационарных асфальтобетонных заводах.

Устройство асфальтобетонных покрытий начинается с очистки основания от пыли и грязи механическими дорожными щетками, поливомоечными машинами, а также при помощи сжатого воздуха; исправления имеющихся неровностей; обработки поверхности основания разжиженным битумом или битумной эмульсией (расход вяжущего 0,2—0,3 кг/м²). Асфальтобетонная смесь укладывается при температуре воздуха выше +5°, а осенью — не ниже +10° с помощью асфальтобетоноукладчиков и только в узких и тесных местах — вручную. Ширина полосы укладки обычно 3,03 м, но может регулироваться от 2,53 до 3,63 м. Смеси доставляются на место укладки в самосвалах (температура не ниже 130°, а при применении поверхностно-активных добавок — не ниже 115°) и загружаются в приемный бункер асфальтобетоноукладчика. При движении асфальтобетоноукладчика смесь при помощи питателей подается к шнеку, к-рым равномерно распределяется по всей ширине полосы. Уложенный слой частично уплотняется трамбующим брусом и выравнивается выглаживающей плитой. Длина полосы, укладываемой за один проход, принимается с таким расчетом, чтобы смесь была ранее уложенной смежной полосе была не ниже 80° для возможности уплотнения катками двух смежных полос. Для уплотнения асфальтобетонной смеси применяются катки статического действия типа Д-400 (весом 12—15 т), Д-211 (весом

10 т), Д-399 (весом 9—12 т), Д-83А (весом 5 т), Д-214 (весом 3—5 т) и вибрационные самоходные моторные катки типа Д-317Б (весом 3,5 т) и Д-484 (весом 1,5 т). Асфальтобетонная смесь укатывается одновременно несколькими катками весом от 5 до 15 т, при скорости движения 2—2,5 км/час. Один каток в смену укатывает в среднем 300 м² покрытия. Температуру слоя асфальтобетона, подготовленного для уплотнения, принимается не выше 120°, и после 30 проходов катка по одному месту — не ниже 75°. Слой асфальтобетона укатывается от краев к середине таким образом, чтобы при каждом проходе перекрывался слой предыдущего не менее чем на 25—30 см по ширине. Сначала слой укатывается легкими катками, а после 5—6 проходов по одному месту — тяжелыми весом 10—15 т до тех пор, пока на поверхности слоя или покрытия не будут оставаться следы после проходов тяжелых катков. Скорость движения вибрационных катков 1,5 км/час и температура смеси 90—120°, количество проходов катка при этом сокращается до 8—10. Холодный асфальтобетон уплотняется самоходными катками на пневматич. шинах (6—8 проходов по одному месту) или моторными катками весом до 6 т (3—4 проходами катка по одному месту), причем окончательное уплотнение производится автомобилями, движение к-рых в продолжение нескольких дней специально регулируется. Окончательная отделка поверхности покрытия заключается в заделке пористых мест горячей смесью или разжиженным битумом, выравнивании мест спаек и сопряжений при помощи утюгов и в поверхностной обработке.

Лит.: Волков М. И. [и др.], Дорожно-строительные материалы, 3 изд., М., 1960; Гевинч Л. Б., Дорожный асфальтовый бетон, 3 изд., М., 1960.

АСФАЛЬТОБЕТОН — строительный материал, получаемый в результате затвердевания рационально подобранной, перемешанной и уплотненной смеси минеральных наполнителей (щебня, песка, тонко измельченного минерального порошка) с органич. вяжущим — битумом или дегтем. А. служит для устройства покрытий дорог, аэродромов, полов в нежилых помещениях, плоских кровель. А. с применением дегтя наз. дегтебетоном. Перемешанная, но неуплотненная смесь наз. асфальтобетонной или дегтебетонной массой.

В отличие от цементного бетона, асфальтобетонная смесь затвердевает сравнительно быстро по мере остывания. Различают А.: крупнозернистый, в к-ром щебень имеет наибольший размер до 40 мм, среднезернистый — с щебнем до 25 мм, и мелкозернистый — до 15 мм. А., в к-ром вовсе отсутствует щебень, наз. песчаным А., или асфальтовым раствором. А. в покрытиях всегда плотный, а в основаниях допускается также и пористый. В пористом А. мало или совсем нет минерального порошка, в нем также меньше вяжущего вещества.

По степени подвижности, или удобообработываемости, асфальтобетонная масса бывает жесткой, пластичной и литой. С повышением пластичности уменьшается работа, необходимая для уплотнения смеси, но уменьшается и прочность покрытия, а способность к пластическим деформациям повышается.

К плотному А. предъявляют след. требования: предел прочности на сжатие при $+50^\circ (R_{50}) - 10-14$, а при $+20^\circ (R_{20}) - 20-25 \text{ кг/см}^2$; коэфф. теплоустойчивости R_{20} не более 3,0; водонасыщение 1-3% (по объему); коэфф. водостойкости, определяемый отношением пределов прочности на сжатие водонасыщенного и сухого образцов, должен быть не менее 0,9. Более высокие качественные показатели А. достигаются при плотной смеси минеральных заполнителей. Прочность и деформационная устойчивость А. обуславливаются в основном качеством т. н. асфальтового вяжущего вещества (смесь битума с минеральным порошком).

Асфальтобетонная смесь производится механизир. способом на стационарных заводах или в передвижных установках (см. Асфальтобетонный завод). Смесь уплотняется непосредственно в покрытие дороги или пола, а при изготовлении штучных асфальтобетонных изделий — на заводе.

Лит.: Волков М. П. (и др.). Дорожно-строительные материалы, 3 изд., М., 1960; Иванов Н. Н., Строительство автомобильных дорог, ч. 2, М., 1957; Крейцер Г. Д., Асфальты, битумы и пеки, 3 изд., М., 1952; Рубин И. А., Элементы теории прочности и деформационной устойчивости асфальтового бетона, М., 1958; его же, Некоторые вопросы повышения ка-

чества асфальтобетона, М., 1958; его же, Влияние некоторых производственных факторов на качество асфальтобетона, М., 1959; Ступень Г. К., Асфальтовый бетон, Киев, 1954; И. А. Рыбков.

АСФАЛЬТОБЕТОННЫЙ ЗАВОД — предприятие, на котором приготавливаются асфальтобетонные смеси. А. з. подразделяются на стационарные и временные. Стационарные А. з. в городах снабжают организации, занимающиеся стр-вом и ремонтом покрытий городских улиц и площадей, а на дорожно-эксплуатационных участках — обеспечивают нужды эксплуатации и ремонта сети дорог. Временные (линейные) А. з. используются на дорожно-строит. объектах. В зависимости от расположения по отношению к железной дороге различают временные А. з. — прирельсовые и прирассовые. А. з. городского типа должны быть оборудованы устройствами для обеспыливания дымовых газов и воздуха. Конструкция элементов оборудования временных А. з. должна обеспечивать удобное и быстрое выполнение монтажных работ, а также легкую перевозку оборудования с одного стр-ов. объекта на другой.

Основное технологическое оборудование А. з., предназначенное для приготовления битумоминеральных смесей, включает установки для просушивания, нагрева и сортировки песка и щебня, для обезвоживания и нагрева битума, для дозирования всех компонентов смеси и их перемешивания. Комплект основного технологич. оборудования А. з. со смесительным агрегатом периодич. действия, с партерной компоновкой агрегатов показан на рис. 1. Схема технологич. процесса приготовления

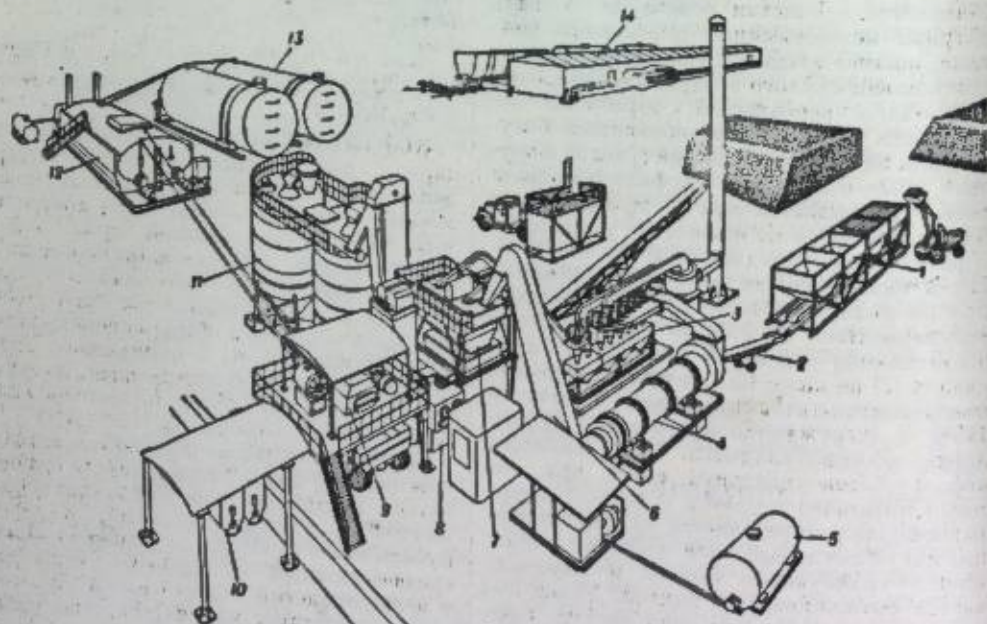


Рис. 1. Основное технологическое оборудование асфальтобетонного завода с партерной компоновкой агрегатов: 1 — агрегат питания песком и щебнем; 2 — транспортер подачи песка и щебня в сушильный барабан; 3 — обеспыливающий агрегат; 4 — сушильный агрегат; 5 — горячий элеватор; 6 — сортировочный агрегат; 7 — топливный бак сушильного агрегата; 8 — топливный бак сушильного агрегата; 9 — смесительный агрегат; 10 — накопительный бункер для готовой смеси; 11 — расходные емкости для минерального порошка; 12 — битумоплавильня; 13 — расходные емкости для битума; 14 — битумохранилище.

асфальтобетонной смеси приведена на рисунке 2.

Песок и щебень поступают со склада каменных материалов в агрегат питания, предназначенный для предварит. дозирования материалов и подачи их к сушиль-

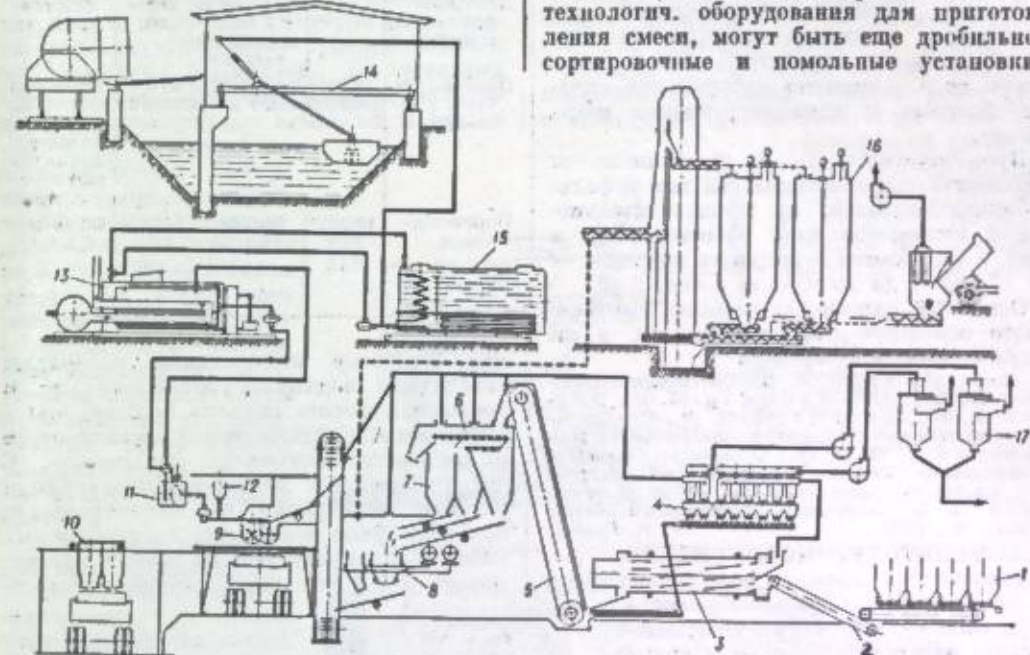


Рис. 2. Технологическая схема приготовления асфальтобетонной смеси: 1 — агрегат питания песком и щебнем; 2 — транспортер подачи песка и щебня в сушильный барабан; 3 — сушильный агрегат; 4 — агрегат сухого обеспыливания; 5 — горячий элеватор; 6 — грохот для сортировки горячих песка и щебня; 7 — отсеки бункера горячих песка и щебня; 8 — агрегат для весового дозирования минеральных составляющих асфальтобетонной смеси; 9 — накопительный бункер для готовой смеси; 10 — двухвальная лопастная мешалка; 11 — устройство для объемного дозирования битума; 12 — устройство для объемного дозирования активизирующих добавок; 13 — битумоплавильня; 14 — битумохранилище; 15 — обогреваемые расходные емкости для битума; 16 — расходные емкости для минерального порошка; 17 — агрегат «мокрого» обеспыливания.

ному агрегату. Просушенные и нагретые песок и щебень подаются многоковшовым элеватором на грохот. Сортированный на три гранулометрич. группы материал попадает в соответствующие отсеки бункера минеральных материалов. Негабаритный материал отводится в отдельный бункер. Песок и щебень дозируются по весу в соответствии с заданной рецептурой асфальтобетонной смеси в агрегате дозирования минеральных материалов. В этом же агрегате дозируется минеральный порошок. Все отвешенные минеральные составляющие замеса подаются спец. элеватором в двухвальную лопастную мешалку, в к-рую в заданной последовательности поступают активизирующие добавки и битум из соответствующих объемных дозирующих устройств. Готовая смесь выгружается либо в автосамосвал, либо в накопительный бункер. Дымовые газы из сушильного барабана и воздух из очагов интенсивного пылеобразования отсасываются вентиляторами через агрегат «сухого» обеспыливания и дополнительно очищаются в агрегате «мокрого» обеспыливания. Битум, нагретый в битумохранилище примерно до 90° , перекачивается насосом по битумопроводам либо непосредственно в

битумоплавильню, либо в обогреваемые расходные емкости.

В зависимости от вида исходных материалов (дробленый и рассортированный щебень и готовый минеральный порошок или недробленый камень твердых пород и известняк) на заводе, кроме основного технологич. оборудования для приготовления смеси, могут быть еще дробильно-сортировочные и помольные установки.

На А. з. со смесителем непрерывного действия технологич. процесс до сортировочного агрегата аналогичен описанному выше. При непрерывном перемешивании горячие щебень и песок из отсеков сортировочного агрегата подаются дозаторами на лоток и оттуда на элеватор смесителя (рис. 3). Минеральный порошок направляется из бункера хранения шнековым

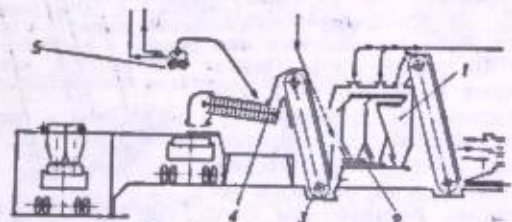


Рис. 3. Технологическая схема асфальтобетонного завода со смесителем непрерывного действия (от сортировочного агрегата): 1 — сортировочный агрегат; 2 — дозирующее устройство непрерывного действия для песка и щебня; 3 — элеватор смесительного агрегата; 4 — мешалка непрерывного действия; 5 — дозатор битума непрерывного действия.

дозатором непосредственно в элеватор смесителя. Битум подается дозатором непрерывного действия непосредственно в ме-

По степени подвижности, или удобообрабатываемости, асфальтобетонная масса бывает жесткой, пластичной и литой. С повышением пластичности уменьшается работа, необходимая для уплотнения смеси, но уменьшается и прочность покрытия, а способность к пластическим деформациям повышается.

К плотному А. предъявляют след. требования: предел прочности на сжатие при $+50^\circ$ ($R_{сж}$) — 10—14, а при $+20^\circ$ ($R_{сж}$) — 20—25 кг/см²; коэфф. теплоустойчивости $R_{т}$ не более 3,0; водонасыщение 1—3% (по объему); коэфф. водостойкости, определяемый отношением пределов прочности на сжатие водонасыщенного и сухого образцов, должен быть не менее 0,9. Более высокие качественные показатели А. достигаются при плотной смеси минеральных заполнителей. Прочность и деформационная устойчивость А. обуславливаются в основном качеством т. н. асфальтового вяжущего вещества (смесь битума с минеральным порошком).

Асфальтобетонная смесь производится механизир. способом на стационарных заводах или в передвижных установках (см. Асфальтобетонный завод). Смесь уплотняется непосредственно в покрытие дороги или пола, а при изготовлении штучных асфальтобетонных изделий — на заводе.

Лит.: Волков М. И. (и др.). Дорожно-строительные материалы, 3 изд., М., 1960; Иванов И. П. Строительство автомобильных дорог, ч. 2, М., 1957; Крейцер Г. Д. Асфальты, битумы и пеки, 3 изд., М., 1952; Рыбьев И. А., Элементы теории прочности и деформационной устойчивости асфальтового бетона, М., 1958; его же, Некоторые вопросы повышения ка-

чества асфальтобетона, М., 1958; его же, Влияние некоторых производственных факторов на качество асфальтобетона, М., 1959; Смирнов Г. К., Асфальтовый бетон, Киев, 1956, и др.

АСФАЛЬТОБЕТОННЫЙ ЗАВОД — предприятие, на котором приготавливаются асфальтобетонные смеси. А. з. подразделяется на стационарные и временные. Стационарные А. з. в городах снабжают организации, занимающиеся стр-вом и ремонтом покрытий городских улиц и площадей, а на дорожно-эксплуатационных участках — обеспечивают нужды эксплуатации и ремонта сети дорог. Временные (линейные) А. з. используются на дорожно-строит. объектах. В зависимости от расположения по отношению к железной дороге различают временные А. з. — прирельсовые и прирассовые. А. з. городского типа должны быть оборудованы устройствами для обеспыливания дымовых газов и воздуха. Конструкция элементов оборудования временных А. з. должна обеспечивать удобное и быстрое выполнение монтажных работ, а также легкую перевозку оборудования с одного стр-т. объекта на другой.

Основное технологическое оборудование А. з., предназначенное для приготовления битумо-минеральных смесей, включает установки для просушивания, нагрева и сортировки песка и щебня, для обезвоживания и нагрева битума, для дозирования всех компонентов смеси и их перемешивания. Комплект основного технологич. оборудования А. з. со смесительным агрегатом периодич. действия, с партерной компоновкой агрегатов показан на рис. 1. Схема технологич. процесса приготовления

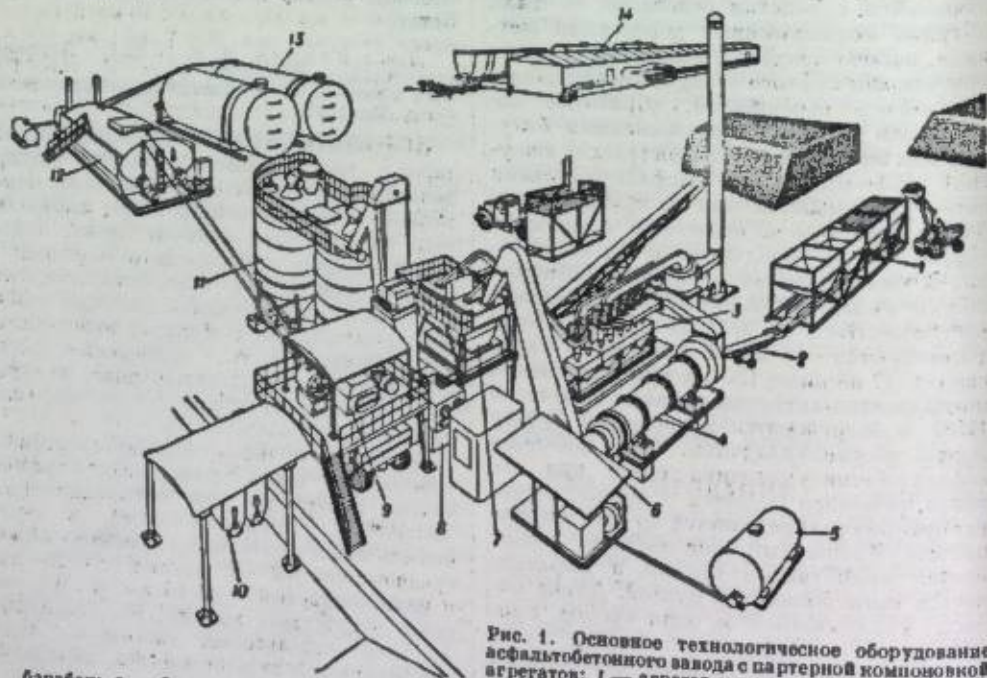


Рис. 1. Основное технологическое оборудование асфальтобетонного завода с партерной компоновкой агрегатов: 1 — агрегат питания песком и щебнем; 2 — транспортер подачи песка и щебня в сушильный барабан; 3 — обеспыливающий агрегат; 4 — сушильный агрегат; 5 — горячий элеватор; 6 — грохот для сортировки горячих песка и щебня; 7 — сортировочный агрегат; 8 — топливный бак сушильного агрегата; 9 — смесительный агрегат; 10 — агрегат дозирования минеральных материалов; 11 — расходные емкости для минерального порошка; 12 — накопительный бункер для готовой смеси; 13 — битумохранилище; 14 — битумохранилище.

асфальтобетонной смеси приведена на рисунке 2.

Песок и щебень поступают со склада каменных материалов в агрегат питания, предназначенный для предварит. дозирования материалов и подачи их к сушиль-

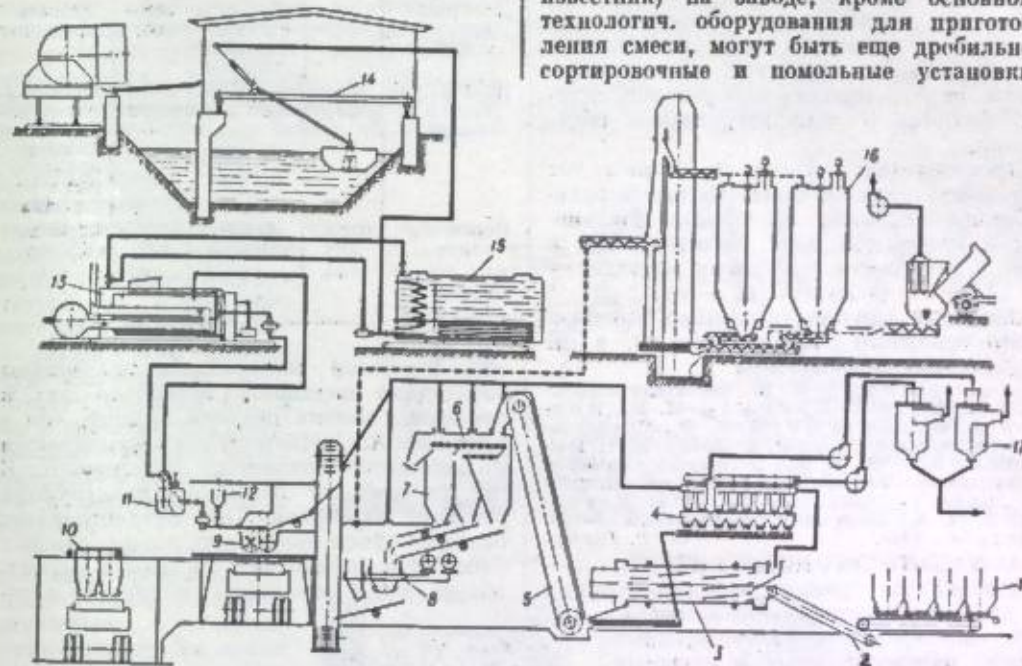


Рис. 2. Технологическая схема приготовления асфальтобетонной смеси: 1 — агрегат питания песком и щебнем; 2 — транспортер подачи песка и щебня в сушильный барабан; 3 — сушильный агрегат; 4 — агрегат сухого обеспыливания; 5 — горячий элеватор; 6 — грохот для сортировки горячих песка и щебня; 7 — отсеки бункера горячих песка и щебня; 8 — агрегат для весового дозирования минеральных составляющих асфальтобетонной смеси; 9 — двухвальная дощатая мешалка; 10 — накопительный бункер для готовой смеси; 11 — устройство для объемного дозирования битума; 12 — устройство для объемного дозирования активизирующих добавок; 13 — битумоплавильный; 14 — битумохранилище; 15 — обогреваемые расходные емкости для минерального порошка; 16 — расходные емкости для битума; 17 — агрегат «мокрого» обеспыливания.

ному агрегату. Просушенные и нагретые песок и щебень подаются многоковшовым элеватором на грохот. Рассортированный на три гранулометрич. группы материал попадает в соответствующие отсеки бункера минеральных материалов. негабаритный материал отводится в отдельный бункер. Песок и щебень дозируются по весу в соответствии с заданной рецептурой асфальтобетонной смеси в агрегате дозирования минеральных материалов. В этом же агрегате дозируется минеральный порошок. Все отвешенные минеральные составляющие замеса подаются спец. элеватором в двухвальную дощатую мешалку, в к-рую в заданной последовательности поступают активизирующие добавки и битум из соответствующих объемных дозирующих устройств. Готовая смесь выгружается либо в автосамосвал, либо в накопительный бункер. Дымовые газы из сушильного барабана и воздух из очагов интенсивного пылеобразования отсасываются вентиляторами через агрегат «сухого» обеспыливания и дополнительно очищаются в агрегате «мокрого» обеспыливания. Битум, нагретый в битумохранилище примерно до 90° , перекачивается насосом по битумопроводам либо непосредственно в

битумоплавильню, либо в обогреваемые расходные емкости.

В зависимости от вида исходных материалов (дробный и рассортированный щебень и готовый минеральный порошок или недробленный камень твердых пород и известняк) на заводе, кроме основного технологич. оборудования для приготовления смеси, могут быть еще дробильно-сортировочные и помольные установки.

На А. з. со смесителем непрерывного действия технологич. процесс до сортировочного агрегата аналогичен описанному выше. При непрерывном перемешивании горячие щебень и песок из отсеков сортировочного агрегата подаются дозаторами на лоток и оттуда на элеватор смесителя (рис. 3). Минеральный порошок направляется из бункеров хранения шнековым

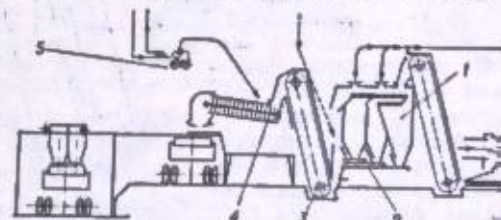


Рис. 3. Технологическая схема асфальтобетонного завода со смесителем непрерывного действия (от сортировочного агрегата): 1 — сортировочный агрегат; 2 — дозирующее устройство непрерывного действия для песка и щебня; 3 — элеватор смесительного агрегата; 4 — мешалка непрерывного действия; 5 — дозатор битума непрерывного действия.

дозатором непосредственно в элеватор смесителя. Битум подается дозатором непрерывного действия непосредственно в ме-

шалку. Готовая смесь выгружается из мешалки непрерывного действия в автосамосвал или накопительный бункер по установленному для заданного количества смеси интервалу времени.

Обычно А. з. имеет следующие цехи: дробильно-сортировочный, помольный, сушильный, смесительный, битумный, ремонтный и энергетический (электроэнергия и паровое хозяйство). Кроме этих цехов, на А. з. имеются лаборатория, склады, бытовые и административные помещения.

Производительность А. з. зависит от количества установленных на нем асфальтобетоносмесителей, их производительности и количества дней работы завода в году и колеблется в широких пределах — от 12 000 т до 300 000 т в год.

Основные параметры серийно выпускаемого основного оборудования см. в ст. Асфальтобетоносмеситель.

Лит.: Климец М. В., Смесители асфальтобетона, М., 1952; Вейцман М. И., Волков А. Я., Левинский Е. Ф., Строительство автомобильных дорог, ч. 3, М., 1961; Пиковский Я. М. (и др.), Дорожные машины и оборудование. Машины и заводы для постройки дорожных покрытий, М., 1960; Гезенцев Л. В., Дорожный асфальтовый бетон, 3 изд., М., 1980. М. Р. Гарбер.

АСФАЛЬТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛЬ

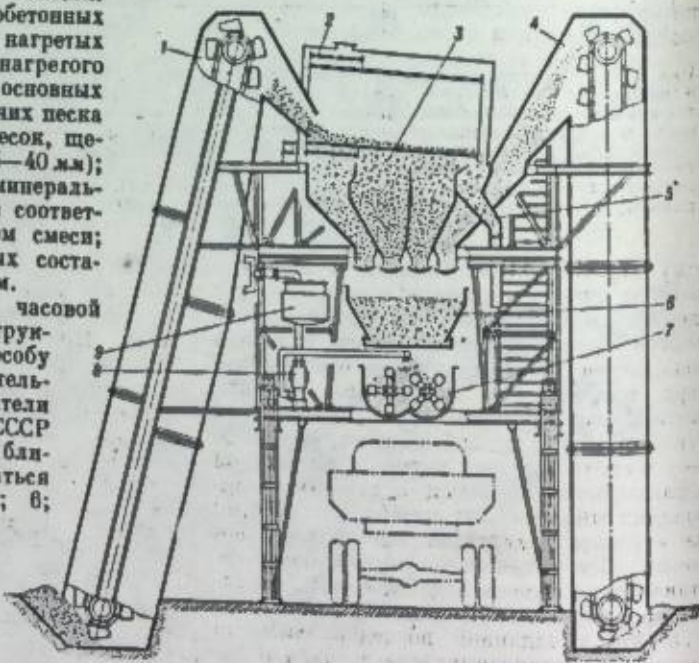
установка для произ-ва асфальтобетонных и др. битумо-минеральных смесей. Приготовление асфальтобетонных смесей из просушенных и нагретых минеральных материалов и нагретого битума состоит из след. основных операций: сортировка горячих песка и щебня по фракциям (песок, щебень размером 5—15 мм и 15—40 мм); дозирование песка, щебня, минерального порошка и битума в соответствии с заданным составом смеси; перемешивание минеральных составляющих смеси с битумом.

А. классифицируют по часовой производительности, конструктивной компоновке и способу перемешивания. Производительность и основные показатели серийно изготовляемых в СССР А. приведены в таблице. В ближайшие годы будут выпускаться А. производительностью 3; 6; 12; 25; 50 и 100 т в час.

По конструкции различают А. башенные и партерные. В башенных А. устройства для сортировки минеральных материалов, их дозирования и мешалка расположены друг над другом; в партерных А. эти элементы размещают рядом. Достоинством А. башенного типа является то, что в них минеральные составляющие смеси нужно поднять только один раз, после чего они последовательно проходят через агрегаты А. сверху вниз без затраты энергии на их перемещение. При партерном располо-

	Модель асфальтобетоносмесителя			
	Д-366	Д-288	Д-225	Д-325
Производительность (т/час)	2,5—3	4—6	8—10	25—30
Дозирование песка и щебня	—	объемное, с начавшимся питателем	весовое	весовое
Подача битума в мешалку	самостоятельно на объемного дозирующего устройства			шестерчатый насос на весового дозирующего устройства
Перемешивание	периодич.	непрерывное	периодич.	периодическое
Емкость мешалки (м³)	140	140	400	600

нии агрегатов минеральные материалы необходимо поднимать несколько раз и суммарная высота подъема больше, чем в башенном А. Соответственно увеличивается и количество подъемных механизмов. В др. отношениях башенная конструкция уступает партерной. Она предопределяет большой объем монтажных и демонтажных работ при перевозках на новый стрит. объект, в ней усложнены условия проведе-



Технологическая схема асфальтобетоносмесителя башенной компоновки с мешалкой периодич. действия (Д-325): 1— многоковшовый элеватор; 2— грохот; 3— бункер горячих минеральных материалов; 4— элеватор минерального порошка; 5— лоток негабаритного камня; 6— весовой бункер; 7— двухвальная лопастная мешалка; 8— битумный насос; 9— бачок для дозирования битума.

ния ремонтных работ; усугубляется вредное влияние вибрации на весовые дозирующие устройства.

По способу перемешивания различают А. с мешалками периодич. действия и А.

с мешалками непрерывного действия. На рис. приведена схема технологич. процесса приготовления смеси в А. башенной конструкции с мешалкой периодич. действия. Песок и щебень, просушенные и нагретые в сушильном барабане, подаются многоковшовым элеватором в сортировочное устройство (грохот) и оттуда — в соответствующие три отсека бункера горячих минеральных материалов. В четвертый отсек бункера поступает минеральный порошок. негабаритный каменный материал отводится с грохота по специальному лотку; каждая фракция минеральных материалов последовательно взвешивается на суммирующем весовом устройстве, после чего весь материал поступает в двухвальную лопастную мешалку, в к-рую насосом подается битум из устройства для дозирования. Готовая смесь направляется из мешалки в автотранспортные средства.

В мешалках периодич. действия продолжительность перемешивания не ограничена, и ее можно устанавливать на любой интервал времени; состав смеси можно изменять от одного замеса к другому. В мешалках непрерывного действия регулирование продолжительности перемешивания весьма ограничено и в большинстве случаев требует трудоемких работ по перестановке лопастей; изменение рецептуры связано с удалением минерального материала из всей системы от дозирующего устройства до мешалки, а также с перенастройкой дозаторов.

Когда по условиям организации работ требуется изменение рецептуры смеси в течение смены (выполнение работ в городских условиях, ремонтные работы), применение мешалок непрерывного действия нецелесообразно. В остальных случаях (линейные асфальтобетонные заводы, приготовление упрощенных горячих и холодных смесей) более эффективно непрерывное перемешивание, т. к. мешалки непрерывного действия имеют меньшие габариты, вес и мощность привода; стабильнее состав смеси; проще система автоматизации.

АСФАЛЬТОБЕТОНОУКЛАДЧИК — машина для распределения и укладки асфальтобетона и др. битумо-минеральных смесей. А. бывают на гусеничном и на

колесном ходу. Некоторые А. на гусеничном ходу имеют дополнительный колесный транспортный ход. В зависимости от применения различают А. тяжелые и легкие. Тяжелые А. предназначены для больших объемов работ при повышенных требованиях к качеству укладки смеси; их производительность около 100 т/час. Легкие асфальтобетоноукладчики производительностью 25—50 т/час служат для выполнения небольших объемов работ при пониженных требованиях к их качеству.

Технологич. схема А. тяжелого типа на гусеничном ходу дана на рис. 1. Работа А. складывается из след. операций: приемка смеси

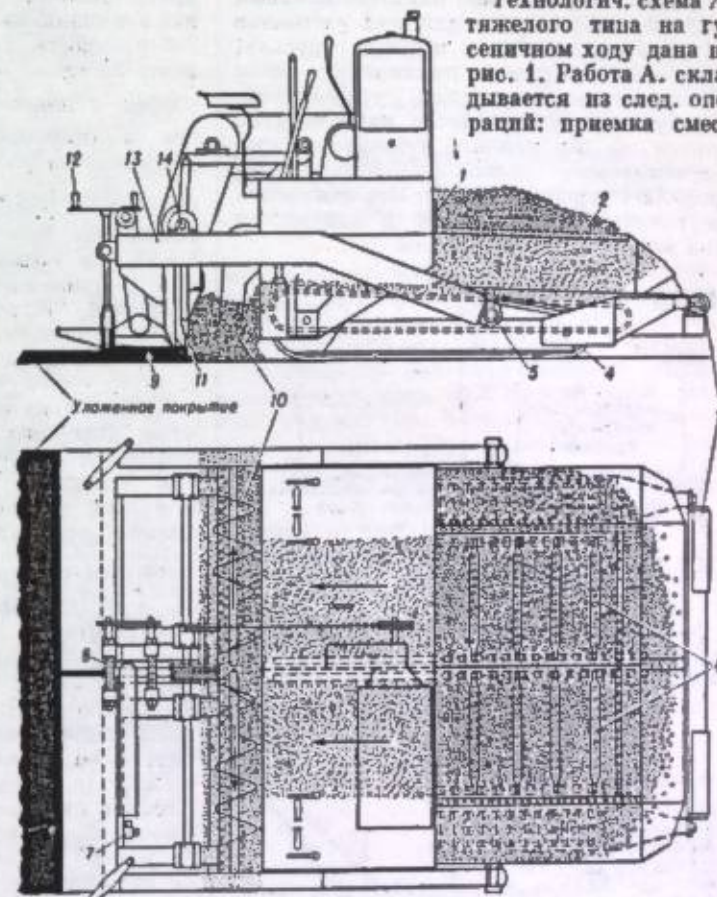


Рис. 1. Технологическая схема асфальтобетоноукладчика тяжелого типа на гусеничном ходу: 1 — шибриные заслонки; 2 — бункер; 3 — буферные ролики; 4 — гусеничный ход; 5 — шаровый шарнир; 6 — скребковые питатели; 7 — горелка; 8 — винты регулирования поперечного профиля; 9 — выравнивающая плита; 10 — распределяющие шнеки; 11 — трамбующий брус; 12 — винты регулировки толщины слоя; 13 — несущий брус; 14 — эксцентриковый механизм трамбующего бруса.

в бункер укладчика из самосвалов; подача смеси из бункера к распределяющим шнекам при помощи двух скребковых питателей; распределение смеси шнеками по ширине укладываемой полосы; разравнивание и уплотнение смеси трамбующим брусом; отделка поверхности покрытия выравнивающей плитой. Бункер разгружается в самосвал без остановки. Задние колеса самосвала упираются в два буферных ролика и А. толкает самосвал перед собой. При этом передача на ведущие колеса самосвала выключается. Верхние (рабочие) ветви двух скребковых питателей движутся по дну бункера и подают

смесь к шнекам, распределяющим ее по ширине укладываемой полосы. Бункер со скребковыми питателями и распределяющие шнеки установлены на раме гусеничного тягача. Рабочие органы, уплотняющие и выглаживающие укладываемый слой, смонтированы на двух несущих брусках, соединенных шаровыми шарнирами с рамой тягача. Привод уплотняющего органа трамбуемого бруса — эксцентриковый (вертикальный ход бруса — 3 мм). Уплотняющий трамбуемый брусом материал выглаживается (утюжится) илтой, служащей опорной поверхностью для всех элементов А., смонтированных на несущих брусках. Для предотвращения прилипания смеси плита прогревается спец. устройством. Трамбующий брус и плита разделены по ширине на две секции, устанавливаемые соответственно заданному поперечному профилю покрытия (рис. 2). При изменении расстояния между точками К изменяется угол между секциями плиты.



Рис. 2. Схема установки секций выглаживающей плиты соответственно заданному поперечному профилю покрытия.

Основные показатели гусеничных А., выпускаемых в СССР, приведены в таблице.

Показатели	Модель	
	Д-1505	Д-464
Номинальная производительность (м ³ /час)	100	65
Ширина укладываемой полосы (мм)	3030—3530	1000—3500
Толщина укладываемого слоя (мм)	30—150	20—100
Мощность двигателя (л. с.)	40	13
Рабочая скорость (м/мин)	1,6—34	2,2—8,0
Вес (т)	12,0	4,68

Лит.: Гарбер М. Р. и Беркман И. Л. Укладчик асфальтобетона со свободно скользящей плитой. «МС», 1948. № 1; Тараев В. А. Самоходный укладчик асфальтобетона. М., 1953. М. Р. Гарбер.

АСФАЛЬТОВЫЙ РАСТВОР (песчаный асфальтовый бетон) — строительный материал, получаемый в результате уплотнения и затвердевания смеси из песка, минерального порошка и битума, перемешанных в нагретом состоянии. А. р. является разновидностью плотного асфальтового бетона, имеет остаточную пористость менее 5%. Для А. р. применяются морской, речной и горный песок; желательны крупные кварцевые пески с моду-

лем крупности 3—2,4, содержащие не более 3% глинистых примесей. Минеральный порошок служат тонкомолотые известняки, доломиты (с пределом прочности при сжатии не менее 200 кг/см²), асфальтовые породы, доменные шлаки и др. Вязущим материалом в А. р. являются, как правило, нефтяные битумы. Марка битума выбирается в зависимости от климатич. условий района укладки материала и технич. требований, предъявляемых к нему; содержание битума в А. р. 8—10% по весу. А. р. готовится обычно в смеси. Установках с мешалками принудит. действия. Предел прочности А. р. при сжатии R_{28} — не менее 25 кг/см² и R_{10} — не менее 12 кг/см²; коэфф. теплоустойчивости $K_T = \frac{R_{20}}{R_{10}}$ не более 3 (цифровой индекс прочности R указывает на темп-ру в градусах С); коэфф. водостойкости $K_W = \frac{R_W}{R_{10}}$ не менее 0,9; объемный вес γ_0 — ок. 2,2; водонасыщение 1—3% по объему.

А. р. применяется гл. обр. для дорожных покрытий, устройства тротуаров, полов пром. и обществ. зданий, подземных переходов, платформ метро, плоских крыш и т. д.

Несмотря на нек. повышенную скользкость дорожных покрытий из А. р., он широко используется в СССР и в др. странах вследствие высокой износостойкости и низкой стоимости по сравнению с др. видами асфальтовых покрытий.

Лит.: Волнов М. И. (и др.), Дорожно-строительные материалы, 3 изд., М., 1960; Гевенцев Л. В., Дорожный асфальтовый бетон, 3 изд., М., 1960. В. В. Горюхинов.

АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ — комплексное сооружение, использующее внутриядерную (атомную) энергию для выработки электроэнергии. Первая в мире А. э. алектрич. мощностью 5 тыс. кВт была введена в эксплуатацию 27 июня 1954 в СССР (г. Обнинск). В Англии (Колдер-Холл) в октябре 1956 была пущена А. э. алектрич. мощностью 35 тыс. кВт; в декабре 1957 в США начала эксплуатироваться Шиннигпортская А. э. алектрич. мощностью 60 тыс. кВт; в сентябре 1958 в СССР пущена первая очередь А. э. в Сибири алектрич. мощностью 100 тыс. кВт; к 1963 общая алектрич. мощность эксплуатируемых А. э. во всем мире составила свыше 3000 тыс. кВт. В СССР ведется стр-во крупных А. э. (Ново-Воронежская — алектрич. мощность первого блока 210 тыс. кВт; Белоярская — алектрич. мощность первого блока 100 тыс. кВт). Для работы реакторов на А. э. существенное значение имеют замедлитель и охладитель (теплоноситель); замедлитель необходим для уменьшения энергии нейтронов, образующихся в реакторе во время цепной реакции деления ядер урана или дридерного топлива (превращение быстрых нейтронов в медленные, или тепловые, нейтроны); назначение теплоносителя — отводить тепло, образующееся в реакторе во время цепной реакции деления ядер. На совр. А. э. в качестве замедлителей

применяют в осн. графит, тяжелую и простую воду, а в качестве теплоносителей — простую воду, углекислый газ, жидкие металлы (натрий, калий, висмут, ртуть) и органич. вещества (полифенилы).

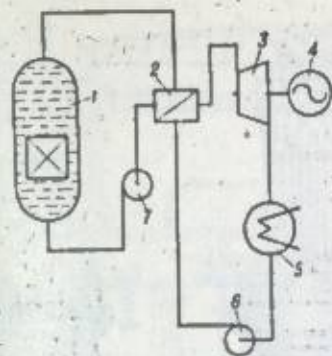


Рис. 1. Принципиальная двухконтурная схема атомной электростанции: 1 — реактор; 2 — парогенератор; 3 — турбина; 4 — генератор; 5 — конденсатор; 6 — питательный насос; 7 — циркуляционный насос.

реакторов, в к-рых в качестве замедлителя и теплоносителя используется простая вода; давление пара перед турбинами на существующих А. э. с водо-водяными реакторами, работающими по двухконтурной схеме, составляет 30—40 ат; с реак-

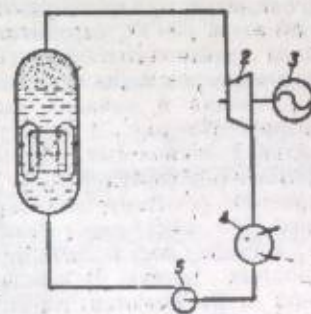


Рис. 2. Принципиальная одноконтурная схема атомной электростанции: 1 — реактор; 2 — турбина; 3 — генератор; 4 — конденсатор; 5 — питательный насос.

торами такого типа в СССР строятся Ново-Воронежская АЭС. За последнее время большое внимание уделяется использованию водо-водяных реакторов кипящего типа; кипящие реакторы наиболее рационально сооружать по одноконтурной схеме, с подачей пара на турбины непосредственно из реактора; одноконтурная схема

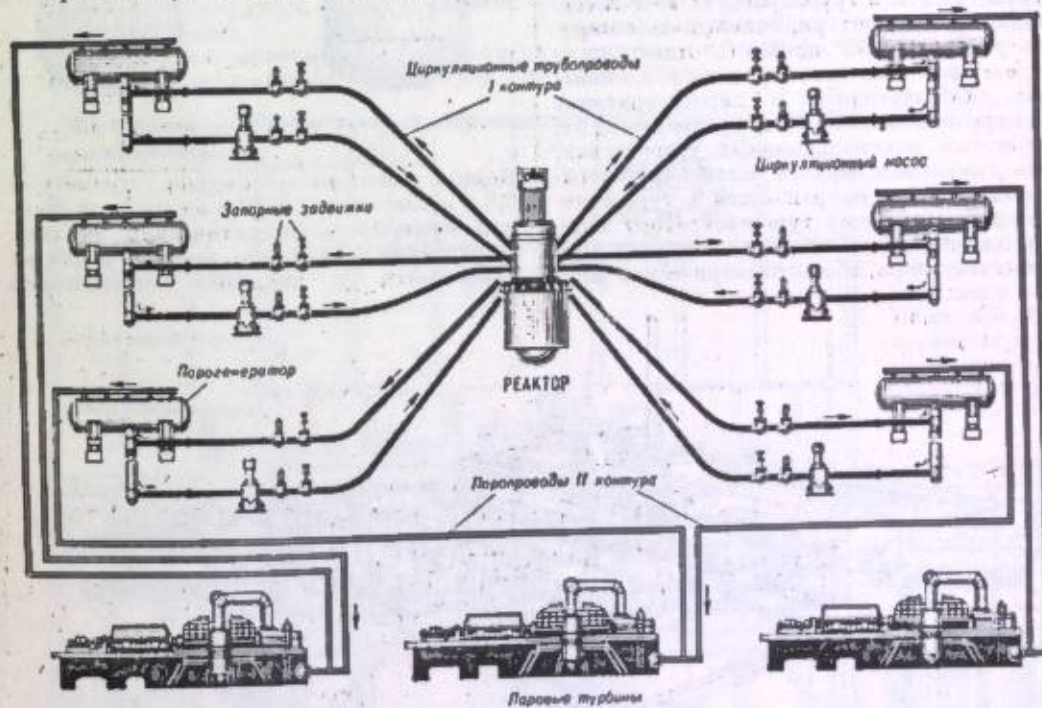


Рис. 3. Принципиальная технологическая схема Ново-Воронежской АЭС.

в осн. определяются принятым теплоносителем; широкое распространение получили двухконтурные и одноконтурные технологич. схемы и различные модификации этих схем. На рис. 1 показана принципиальная технологич. двухконтурная схема А. э., а на рис. 2 — одноконтурная схема для

позволяет исключить или сократить дополнительное громоздкое оборудование (парогенераторы) и повысить параметры пара перед турбиной до 80—100 ат, но этот пар будет радиоактивным. Существующие А. э. с графито-газовыми реакторами действуют по двухконтурной схеме, причем тур-

бины работают на паре, перегретом до 400°C. В дальнейшем возможен переход на одноконтурную схему с применением прямого газо-турбинного цикла. На строящейся в СССР Белоярской АЭС устанавливаются графито-водяные реакторы, рассчитанные на получение пара с параметрами перед турбиной 90 ат и 500°C; выработка насыщенного пара производится по двухконтурной схеме, а перегрев пара осуществляется непосредственно в каналах активной зоны реактора. На рис. 3 представлена принципиальная технологич. двухконтурная схема Ново-Воронежской АЭС. В центре — энергетич. реактор, тепловая мощность которого 760 тыс. кет. Реакторная установка состоит из 1 реактора и 6 циркуляционных петель. В каждой циркуляционной петле имеются: горизонтальный парогенератор; центробежный циркуляционный насос бессальникового типа; последовательно установленные задвижки с гидроприводом и электроприводом, позволяющие отключать любую из петель от работающего реактора, и трубопроводы наружным диаметром 550 мм. Вода, поступающая в реактор под давлением 100 ат, проходит через активную зону реактора, нагреваясь с 250° до 275°C, и направляется по циркуляц. петлям в парогенераторы. Номинальный расход воды через активную зону около 28 000 м³/ч; скорость воды в трубопроводах 7—8 м/сек. Вода первого контура, охлаждаясь в парогенераторах с 275° до 250°C, отдает тепло воде второго контура, нагревая ее до кипения. Образующийся в парогенераторах влажный насыщенный пар давлением 32 ат осушается в сепарационных устройствах, размещенных в верхней части парогенераторов, а затем направляется в турбогенераторы; к каждому турбогенератору мощностью по 70 тыс. кет. подключаются по 2 парогенератора, общая электрическая мощ-

атомной электростанции (замедлитель и теплоноситель — простая вода), состоит из корпуса, активной зоны, размещаемой внутри корпуса, и системы управления и защиты, размещаемой на крышке корпуса.

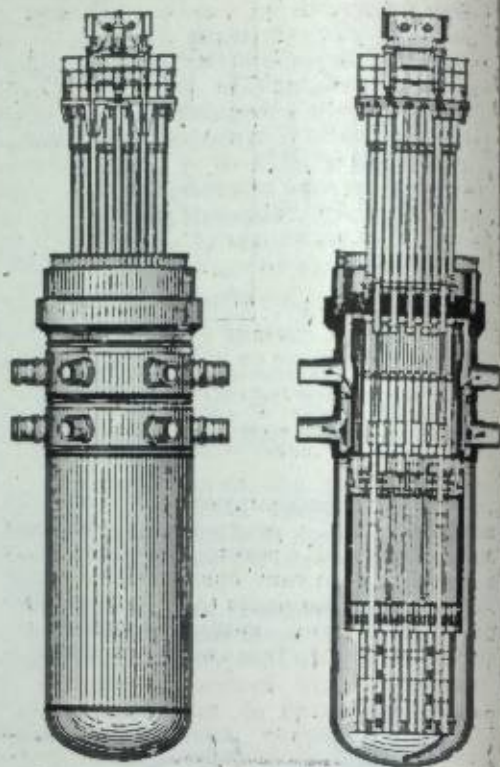


Рис. 4. Реактор Ново-Воронежской АЭС.

Корпус реактора цилиндрич., диаметром 3,8 м и высотой около 12,0 м с плоской съемной крышкой и эллиптическим днищем. Внутренняя поверхность корпуса реактора защищается от коррозии нержавеющей

сталью. Для установки съемной корзины с активной зоной в корпусе реактора предусмотрена цилиндрич. шахта, закрепляемая на фланце корпуса. В нижней части этой шахты имеются трубы, в которых размещаются кассеты системы управления и

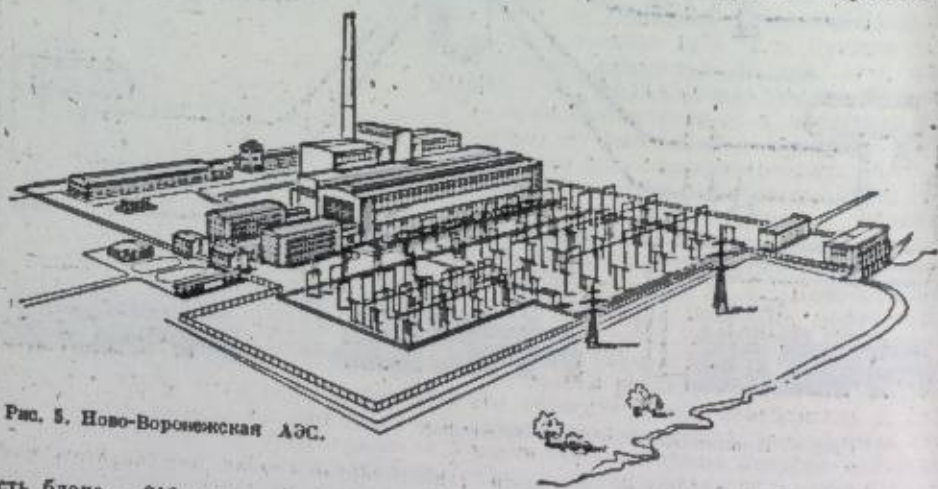


Рис. 5. Ново-Воронежская АЭС.

ность блока — 210 тыс. кет. Это второй контур атомной электростанции, в котором тепловая энергия превращается в электрич. энергию.

Водо-водяной энергетич. реактор (рис. 4), устанавливаемый на Ново-Воронежской

защиты реактора, выводимые из активной зоны вниз. Активная зона реактора диаметром 3,0 м и высотой 2,5 м содержит кассеты с тепловыделяющими элементами. Ко-

ного персонала при всех режимах работы А. э.

Из опыта сооружений А. э. в СССР видно, что главный корпус одного блока современной атомной электростанции это многообъемное здание длиной до 80—100 м, шириной до 70—90 м, высотой до 45—55 м, с подземной частью глубиной до 6—12 м; толщина стен и перекрытий колеб-

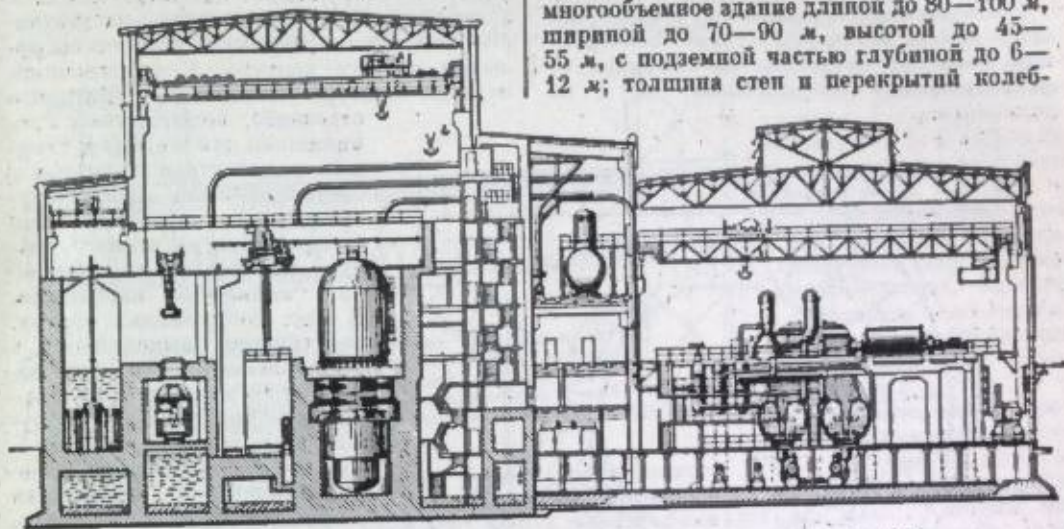


Рис. 6. Поперечный разрез по главному корпусу Ново-Воронежской АЭС.

личество ядерного топлива, загружаемого в реактор, достаточно для 1,5 лет работы с частичной перегрузкой кассет (1/3 кассет — через 6 месяцев).

Наличие на атомных электростанциях источников радиоактивного излучения (ре-

лется от 0,4 до 3 м в зависимости от мощности источников радиоактивного излучения отд. систем первого контура (оборудование и трубопроводы), размещенных в том или ином помещении атомной электростанции. Как и на обычных тепловых электростанциях, главный корпус атомной электростанции делится на ряд отделений: машинное, деаэрационное, реакторное, вентиляц. центр и т. д. Машинное отделение выполняется полностью из сборных железобетонных конструкций. Реакторное отделение в своей подземной части и частично в надземной части (необслуживаемые помещения) выполняется в монолитных железобетонных конструкциях с использованием

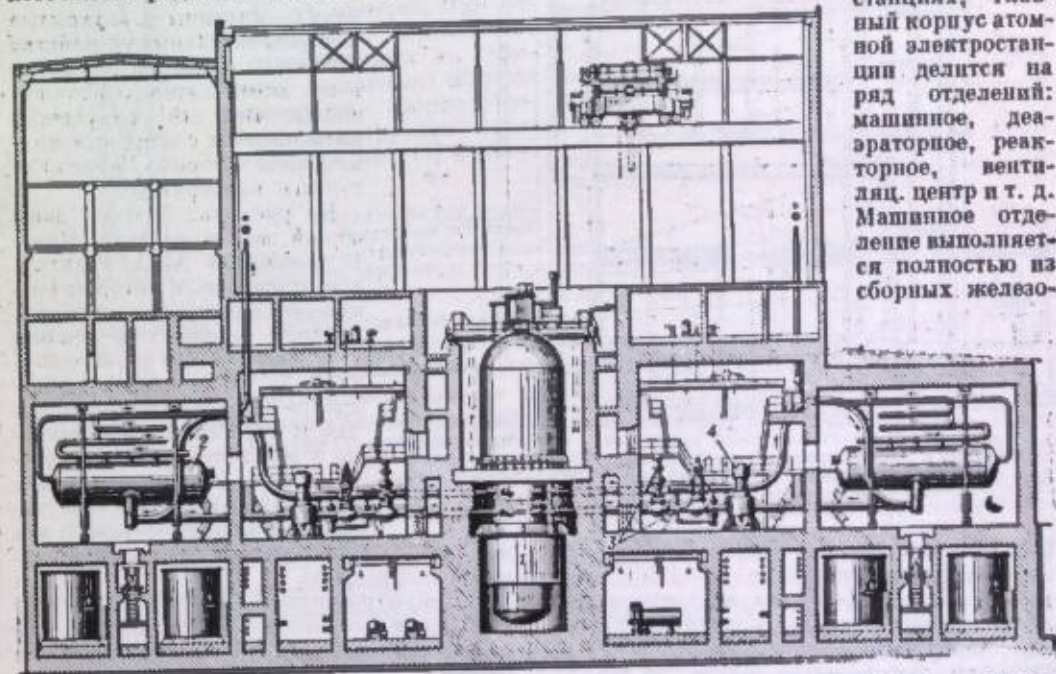


Рис. 7. Продольный разрез по реакторному отделению Ново-Воронежской АЭС: 1 — реактор; 2 — парогенератор; 3 — запорные задвижки; 4 — циркуляционный насос.

актор, оборудование реакторной установки и трубопроводы с радиоактивной средой) предопределяет строит. конструкции сооружений, к-рые должны обеспечивать надежную биологич. защиту эксплуатацион-

бетонных конструкций. Реакторное отделение в своей подземной части и частично в надземной части (необслуживаемые помещения) выполняется в монолитных железобетонных конструкциях с использованием

в отд. случаях крупных сборных железобетонных блоков. Верхняя часть реакторного отделения (обслуживаемые помещения) выполняется из сборных железобетонных конструкций.

Главный корпус — сложное инженерное сооружение, в котором строят конструкции работают не только на нагрузки от установленного оборудования, но и на

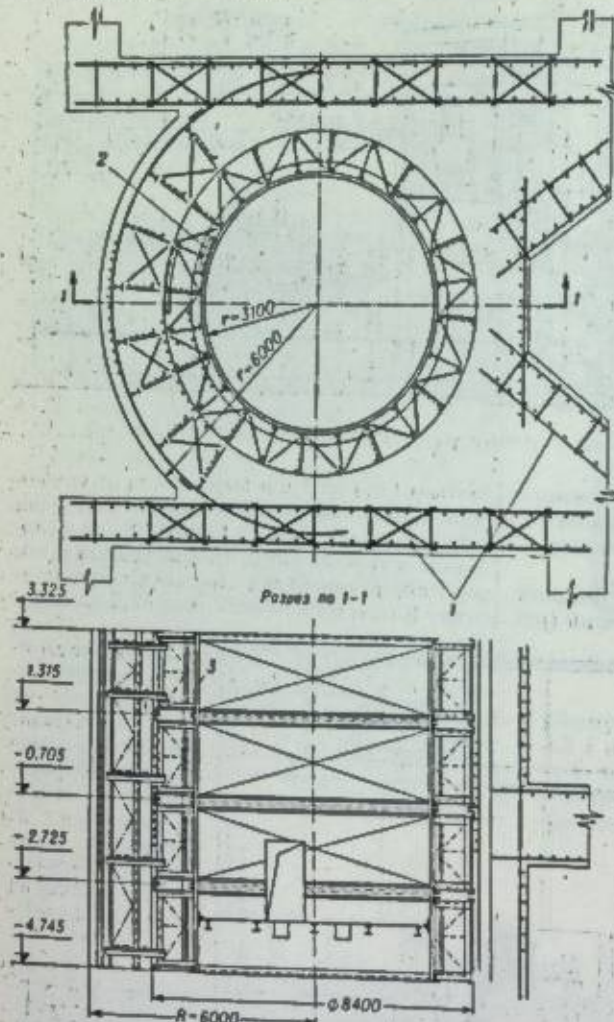


Рис. 8. Бетонная шахта для установки реактора (армирование): 1 — фермопакеты стен из гибкой арматуры; 2 — жесткие кольцевые фермы с дополнительной гибкой арматурой, воспринимающие избыточное давление и усилия от перепада температур; 3 — облицовка из углеродистой стали.

большой собственный вес, температурные перепады, достигающие 80—120°C, а в некоторых случаях — и на внутреннее давление. В теле строят конструкции (стены, перекрытия, полы) размещается до бетонирования большое количество закладных частей в виде металлических труб и коробов. Для возможности дезактивации загрязненного оборудования целый ряд помещений в реакторном отделении и других сооружениях первого контура полностью облицовывается нержавеющей или углеродистой сталью, пластмассами или окрашивается химически стой-

кими красителями. Для крепления облицовки в теле строят конструкции также до бетонирования устанавливаются профилированные металлич. закладные части.

Состав сооружений на совр. атомной электростанции делится в осн. на две части: сооружения первого контура и сооружения второго контура. К сооружениям первого контура относятся: реакторное

отделение, водоочистка с хранилищами для жидких и твердых радиоактивных отходов, вентиляционный центр, газгольдерная установка для выдержки загрязненного воздуха, прачечная и сапропускник, мойка для автомашин. В этих сооружениях строят конструкции выполняются в основном из монолитного железобетона и частично из сборного железобетона (не обслуживаемые и полуобслуживаемые помещения) или из общепринятых строят. материалов с применением сборных железобетонных конструкций (обслуживаемые помещения). К сооружениям второго контура относятся: весь комплекс гидротехнич. сооружений, связанных с технич. водоснабжением (береговая насосная станция, напорные и сбросные каналы и трубопроводы, а в отд. случаях — плотины); открытые распределительные устройства 220 и 110 кВ; химводоочистка и пр. вспомогательные сооружения. Все эти сооружения выполняются с широким применением сборных железобетонных конструкций.

На рисунках 5, 6 и 7 даны общий вид и разрезы Ново-Воронежской АЭС. Реакторное отделение, в котором размещаются реактор и все оборудование основных и вспомогательных систем первого контура А. э., — многообъемное здание длиной 75 метров. Здание до отметки 21,20 выполнено в монолитном железобетоне, а выше имеет сборный железобетонный каркас с металлич. фермами пролетом 30 м и кирпичным или армоцементным стеновым заполнением.

Перекрытия имеют толщину от 500 до 1500 мм и выполняются монолитными или сборно-монолитными. На рис. 8 показана бетонная шахта реактора толщиной 3 м; металлич. каркас шахты выполнен в виде жестких кольцевых ферм с дополнительной гибкой арматурой. Шахта реактора с внутренней стороны облицована углеродистой сталью, которая используется в качестве опалубки. На рис. 9 показана конструкция сборно-монолитного перекрытия, рассчитанного на избыточное давление 3 ат;

сборные железобетонные плиты одновременно используются в качестве опалубки при бетонировании перекрытий. Стены и перекрытия, как правило, армируются несущими металлическими фермопакетами и бетонированы обычным бетоном марки 300, с объемным весом не ниже 2300—2400 кг/м³.

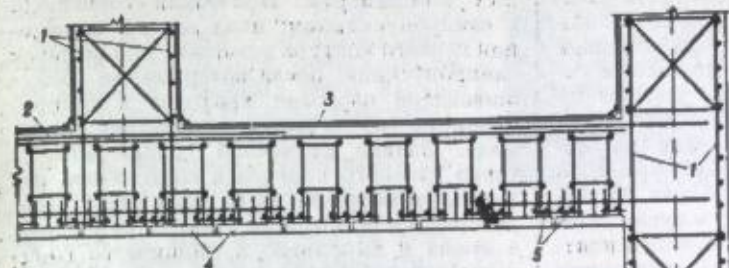


Рис. 9. Сборно-монолитное перекрытие, рассчитанное на избыточное давление 3 ат, с использованием сборных плит в качестве опалубки: 1 — фермопакет стены; 2 — рабочая арматура; 3 — распределительная арматура; 4 — сборные железобетонные плиты; 5 — дополнительная рабочая арматура.

На рис. 10 показан образец металлич. фермопакета, широко применявшегося на стр-ве Ново-Воронежской АЭС, размеры арматурных фермопакетов высотой от 5 до 10 м принимались из условий грузоподъемности монтажных кранов и весили до 15—20 т, что позволяло заранее изготавливать фермопакеты на монтажных площадках и быстро осуществлять их монтаж. При бетонировании перекрытий, не рассчитанных на избыточное давление, широко применялись сборно-монолитные конструкции, показанные на рис. 11, и несущие армоблоки с использованием облицовки в качестве опалубки, показанные на рис. 12. В местах, где требуется большая биологическая защита и конструкции из обычного бетона оказываются не рациональными, применяется тяжелый бетон с

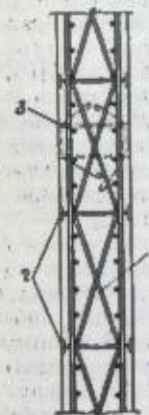


Рис. 10. Металлический фермопакет: 1 — крестовые ребра жесткости; 2 — ограничители опалубки; 3 — закладная часть.

еще армоблоки с использованием облицовки в качестве опалубки, показанные на рис. 12. В местах, где требуется большая биологическая защита и конструкции из обычного бетона оказываются не рациональными, применяется тяжелый бетон с

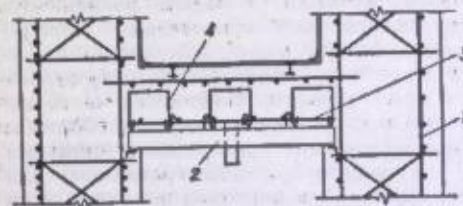


Рис. 11. Сборно-монолитное перекрытие: 1 — фермопакеты стен; 2 — сборная железобетонная опалубочная плита; 3 — арматура под швами плит; 4 — каркасы для поддержки верхних стенок.

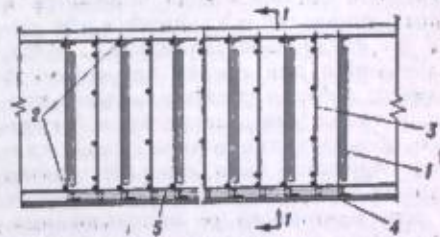
объемным весом от 3,6 до 6,0 т/м³ с использованием чугушной дробы и металлич. скрапа (обрезки арматурного железа).

В машинном отделении размещаются основное и вспомогательное оборудование второго контура атомной электростанции, а также оборудование системы обеспечения электроэнергией реакторной установки при обесточивании электростанции (дизель-генераторные установки с автоматич. пуском их в работу).

Машинное отделение выполнено как самостоятельное здание, с монолитными ленточными фундаментами со сборными колоннами двутаврового сечения, с металлическими фермами и подкрановыми балками. Ограждение стен — из армоцементных панелей с ленточным остеклением. Кровля выполнена из плит ПКЖ, отделенных слоем пенобетона.

В деаэрационном отделении размещаются часть

оборудования второго контура электростанции (деаэраторы, редукционные установки, баки технич. воды), системы надежного питания (аккумуляторные батареи), оборудование и аппаратура собственных нужд электростанции, а также все щиты управления атомной электростанцией (главный щит управления, щит дозиметрического контроля, щит системы



Разрез по 1-1

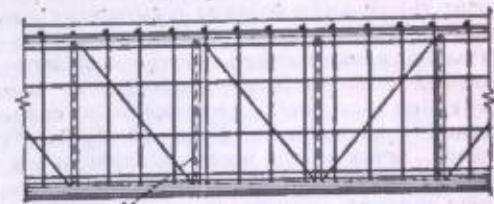


Рис. 12. Несущий армоблок с использованием облицовки в качестве опалубки: 1 — несущие армофермы; 2 — дополнительная арматура ферм; 3 — дополнительная гибкая арматура армоблока; 4 — облицовка из углеродистой стали; 5 — ребра жесткости облицовки.

управления и защиты реактора и пр.). Деаэрационное отделение имеет перекрытия на отметках 0,00 ÷ +4,00, +8,00, +14,00, к-рые являются вкладными конструкциями между зданиями реакторного и машинного отделений. Деаэрационное отделение полностью выполнено в сборном железобетоне с 15-метровыми ригелями, по которым уложены междуэтажные плиты ПМЖ. Внутренние стены между помещениями деаэрационного отделения — кирпичные.

К вентилям, устройствам на атомной электростанции предъявляются, по сравнению с тепловыми электростанциями, очень высокие требования. Во всех помещениях, где проходят трубопроводные коммуникации с активной средой, вентиляция системой создается постоянное разрежение, а воздух перед выбросом в атмосферу подвергается тщательной очистке в специальных фильтрах. Персонал, работающий во время ремонтных работ в защитных костюмах со скафандрами, обеспечивается чистым воздухом от отд. вентиляц. установки. В вентиляциях, центре размещаются все вытяжные и приточные системы атомной электростанции, а выброс воздуха осуществляется в вентиляц. трубу; в трубе установлены приборы для непрерывного контроля выбрасываемого воздуха; показания приборов вынесены на щит дозиметрии.

Для поддержания качества воды (теплоносителя) в главном циркуляционном контуре реактора и предотвращения повышения активности этой воды за счет наведенной активности продуктов коррозии и солей, находящихся в воде, производится непрерывная продувка воды из контура; продувочная вода очищается в выпарных аппаратах или фильтрах и возвращается обратно в цикл. Перегрузка кассет с теплоделяющими элементами осуществляется два раза в год под защитным слоем воды, заливаемой в перегрузочный бассейн; загрязненная в бассейне вода очищается в выпарных аппаратах и хранится в отд. емкостях до следующей загрузки. Вода, использованная для стирки загрязненной спецодежды и белья обслуживающего персонала, а также для дезактивации загрязненного оборудования и помещений, сливается в отдельные баки, очищается затем в выпарных аппаратах и хранится в чистых баках для повторного ее использования. Вода из душевых установок, предназначенных для обслуживающего персонала, проходит тщательную очистку в выпарных аппаратах и фильтрах и сбрасывается в фекальную канализацию; повторное использование этой воды не допускается. Все выпарные установки размещены в спец. здании — водоочистке. Плотный (кубовый) осадок, остающийся после выпарки в выпарных аппаратах, сбрасывается в хранилища жидких отходов по спец. трубопроводам.

Здание водоочистки примыкает непосредственно к реакторному отделению и вентцентру и отделено от последних осадочным температурным швом. Здание выполнено до отметки 38,00 в монолитном железобетоне, а выше — в сборном железобетонном каркасе с кирпичными стенами. Внутренняя планировка, подчиненная технологич. процессу, сложна и не имеет закономерности и повторяемости. Монолитные железобетонные конструкции выполнялись с несущими арматурными фермопакетами из бетона марок 200 и 300 с объемным весом не менее 2300—2400 т/м³. Арматура перекрытий в здании водоочистки выполнялась в виде несущих арматурных ферм,

сваренных ванним способом и рассчитанных на вес сырого бетона и эксплуатационные нагрузки.

В здании прачечной и санпропускника размещается оборудование для стирки и обработки загрязненной спецодежды, костюмов и обуви, которые доставляются в стальных контейнерах. Прачечная совмещена с санпропускником; вход во все помещения первого контура возможен только через санпропускник; после возвращения обслуживающий персонал проходит в санпропускнике (после душа) дозиметрич. контроль. Здание прачечной расположено с торца главного корпуса и соединяется переходным мостиком на отметке 8,00 с деаэрационным и реакторным отделениями; имеет 4 этажа и выполнено в кирпиче со сборными железобетонными перекрытиями. Здание, предназначенное для мойки автомашин, делит территорию электростанции на две зоны: чистую и условно грязную. Автомашин из грязной зоны в чистую могут попасть только через мойку, где они подвергаются дозиметрич. контролю, а если это требуется, и спец. обработке (дезактизации).

В здании химводоочистки размещено оборудование для приготовления обессоленной воды, необходимой для первоначального заполнения циркуляционной системы реактора и для восполнения постоянных потерь пара и конденсата во втором контуре электростанции. Здание химводоочистки, состоящее из одноэтажной и четырехэтажной частей, выполнено со сборным железобетонным каркасом, армопенобетонными стенами в одноэтажной части и с кирпичными стенами со сборными железобетонными перекрытиями в четырехэтажной части.

Здание объединенного вспомогательного корпуса — одноэтажное в производств. части и двухэтажное в части бытовых, служебных и складских помещений, оно выполнено со сборным железобетонным каркасом, с заполнением стен крупными армопенобетонными панелями с междуэтажными и кровельными перекрытиями из крупных сборных железобетонных плит. В объединенно-вспомогательном корпусе размещаются мастерские для ремонта оборудования, складские помещения электростанции, электролизерная установка для приготовления водорода, необходимого для охлаждения генераторов. Здание береговой насосной станции, в к-ром размещается оборудование для обеспечения электростанции технич. водой, выполнено в осн. из монолитного железобетона с армирующим армопакетом. Надземная часть выполнена в кирпиче со съёмными сборными железобетонными кровельными плитами.

В служебном (административном) здании размещаются персонал дирекции и чистые лаборатории. Оно обычно располагается с постоянного торца главного корпуса и соединяется переходным мостиком на отметке 8,00 с машинным отделением. Здание четырехэтажное и выполнено в кирпиче со сборными железобетонными перекрытиями. Открытое распределительное устройство для выдачи электроэнергии

на напряжениях 220 и 110 кВ выполнено из сборных железобетонных конструкций. Лит.: Мировая энергетическая конференция, 6-я, Белград, 1957, [Материалы], М., 1959; Труды Второй Международной конференции по мирному использованию атомной энергии, Женева, 1958. Доклады советских ученых, [т. 2], М., 1959; Энергетический реактор с водой под давлением. (Шиплингпорт), М., 1961. М. И. Иванов.

АЭРАЦИЯ ЗДАНИЙ — организованный естественный воздухообмен, происходящий за счет разности удельных весов наружного и внутр. воздуха и воздействия ветра. А. з. широко применяется в цехах с избытками тепла и позволяет осуществлять воздухообмен, достигающие миллионов кубометров в час, без затраты энергии на перемещение воздуха. Наружный воздух поступает в здание через окна и др. отверстия в стенах, а использованный (загрязненный) удаляется через фонари. Для регулирования А. з. створки фонаря снабжаются специальными механич. устройствами, управляемыми с пола цеха. Чтобы не происходило задувания ветра через отверстия для выхода воздуха на наветренной стороне фонаря и предотвращения опрокидывания использованного воздуха в рабочую зону, применяют незадуваемые ветром фонари, существенно улучшающие А. з.

Лит.: Батурин В. В., Основы промышленной вентиляции, 2 изд., [М.], 1956. Б. В. Батурин.

АЭРОВОКЗАЛ — здание или комплекс зданий для обслуживания пассажиров и багажных операций в аэропортах (рис. 1). А. — осн. сооружение комплекса, в состав к-рого входят: перрон, привокзальная площадь, здания управления полетами, бортового питания, ресторан, станции городского транспорта и др. Обслуживание пассажиров в А. включает продажу и регистрацию билетов, прием и выдачу багажа, хранение ручной клади, информацию об отправлении и прибытии самолетов, отдых пассажиров, бытовые и медицинские услуги. В А., обслуживающих международные линии, кроме того, производится проверка документов пассажиров, таможенный досмотр багажа и карантинная проверка. С целью разгрузки А. в аэропортах и создания больших удобств для пассажиров сооружаются городские аэровокзалы (рис. 2), связанные с аэропортом удобными транспортными средствами.

Архитектурно-планировочное решение А. и состав его помещений зависит от установленного для данного аэропорта объема воздушных перевозок и видов обслуживания пассажиров. Площадь пассажирских помещений А. определяется с учетом приема прибывающих и встречающих в количестве до 50% от расчетного числа пассажиров. Имеются типовые проекты А. с пропускной способностью 50, 100, 300, 700 и более пассажиров в часы пик. Главным помещением в здании А. является операционный зал (обычно двухэтажный) для обслуживания пассажиров. Операц. зал оборудуется специализир. багажными стойками для приема и выдачи багажа, кассами для продажи и регистрации билетов, приобретенных в городских агентствах, и компостирования

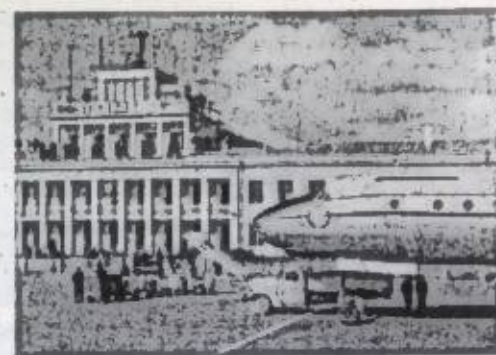


Рис. 1. Аэровокзал аэропорта Внуково (Москва).

транзитных билетов, для оформления платного багажа и оплаты квитанций, камерами хранения ручной клади, справочным бюро, киосками по продаже сувениров, газет, журналов и пр. Операц. зал сообщается с привокзальной площадью и перроном прямо или через небольшие вестибюли. Багажное помещение, размещаемое непосредственно в операц. зале или рядом с ним и оборудуемое стеллажами для временного хранения и сортировки багажа, должно иметь прямое сообщение с перроном.

Залы ожидания могут быть общими или отдельными для отбывающих и прибывающих пассажиров. При необходимости предусматриваются отд. залы ожидания для транзитных пассажиров. Залы ожидания должны сообщаться с операц. залом и иметь отд. выходы на перрон. Ресторан может сообщаться с операц. залом или залами ожидания, а в нек-рых случаях размещаться в отд. здании. Комнаты матери и ребенка располагаются вблизи операц. зала или залов ожидания. Служебные помещения, как правило, устраиваются только для службы отдела перевозок и начальника аэровокзала с отдельным выходом на перрон. Медицинские помещения состоят из смотровой, перевязочной и изолятора и имеют на перрон прямой выход. Помещения, обслуживающие пассажиров международных воздушных линий, оборудуются системой проходов, направляющих потоки пассажиров и багажа в соответствии с последовательностью выполнения операций по обслуживанию пассажиров, проверке документов, багажа и его обработки. При большой интенсивности движения для повышения безопасности и удобства пассажиров, к аэровокзалу могут быть пристроены закрытые надземные галереи, к выходам к-рых подводятся пассажирские самолеты (рис. 2). В других случаях устраивают подземные туннели — галереи, выходящие на поверхность островного перрона в спец. навильоны с выходами к самолетам.

При стр-ве А. в СССР широко используются сборные и предварительно напряженные железобетонные конструкции, стеновые блоки, панели и др. элементы заводского изготовления. Для перекрытия больших двухсветных операц. залов и залов ожи-

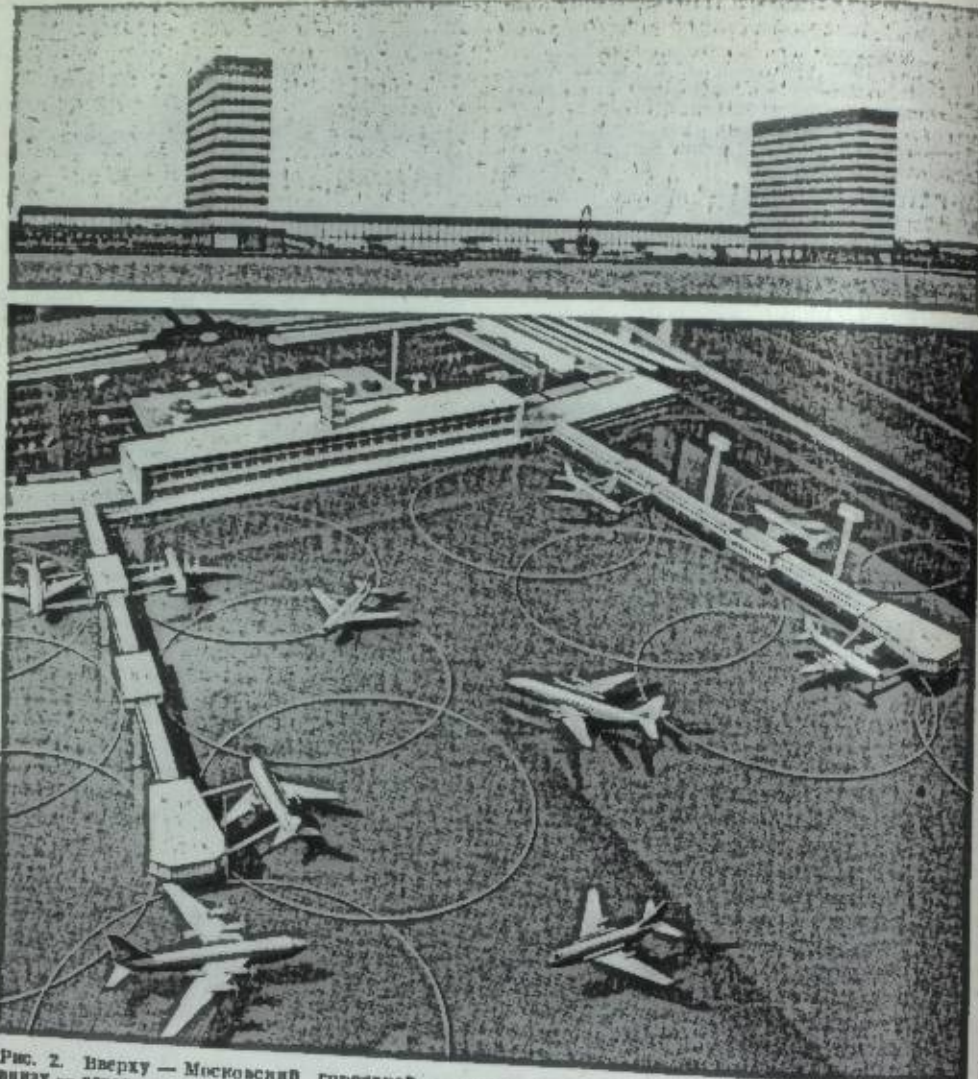


Рис. 2. Вверху — Московский городской аэровокзал на Ленинградском проспекте (проект); внизу — аэровокзал Москва — Домодево, перрон с галереями для выхода пассажиров и самолетам (макет).

давия применяются большепролетные конструкции. Совр. А. оборудуются системами кондиционирования воздуха, горячей и холодной водой, панельным отоплением, проводной связью и т. д. См. также *Вокал, Железнодорожный вокзал. Л. И. Горюцкий.*

АЭРОДРОМ — комплекс сооружений и земельный участок с воздушным пространством, предназначенные для обслуживания, стоянки, взлета и посадки самолетов. Различают гражданские и военные А. По расположению на трассах гражданские А. подразделяются на базовые, конечные и промежуточные. Базовые А. служат для постоянного базирования самолетов гражд. авиации и обеспечения оперативными (нетрудоёмкими) формами регламентного обслуживания. На конечном А. самолет заканчивает полет по заданному маршруту; производится полная разгрузка, последующее и предполетное обслуживание и загрузка для возвращения на базовый А. На промежуточном А. самолет в процессе полета по маршруту совершает посадку

(с кратковременной стоянкой) согласно расписанию или заданию на полет. Каждый А. одновременно может выполнять роль базового, конечного и промежуточного — для различных трасс. По назначению А. подразделяются на транспортные, спец. применения, заводские, учебные, клубно-спортивные и запасные. Транспортные А. оборудуются как *аэропорты*; они предназначены для транспортных самолетов и в зависимости от длины взлетно-посадочных полос в стандартных условиях, ширины и нормативной эквивалентной нагрузки на одно колесо, определяемых типами эксплуатируемых самолетов, разделяются в отношении норм проектирования на внеклассные, I, II, III, IV или V классов. На А. спец. применения базируются самолеты, выполняющие авиационно-химич. работы, аэросев, аэрофото- съемки, охрану лесов, разведку недр, оказание скорой медицинской помощи и др. работы. Заводские А. используются для летных испытаний самолетов, выпускае-

мых заводами или ремонтными предприятиями, учебные — для учебно-тренировочных самолетов и полетов при подготовке летного состава и клубно-спортивные А. — для массовой спортивной работы и соревнований. Запасные А. предназначаются для непредвиденных (вынужденных) посадок самолетов. По характеру использования А. подразделяются на постоянные (регулярно эксплуатируемые) и временные.

Места стоянки самолетов — специально оборудованные площадки для стоянки, эксплуатационно-технич. обслуживания и заправки самолетов. Они могут быть групповыми или индивидуальными. Размеры взлетно-посадочных полос, рулевых дорожек и мест стоянки зависят от типа эксплуатируемых самолетов и класса А. Длина взлетно-посадочных полос в зависимости от местных условий (атмосферного

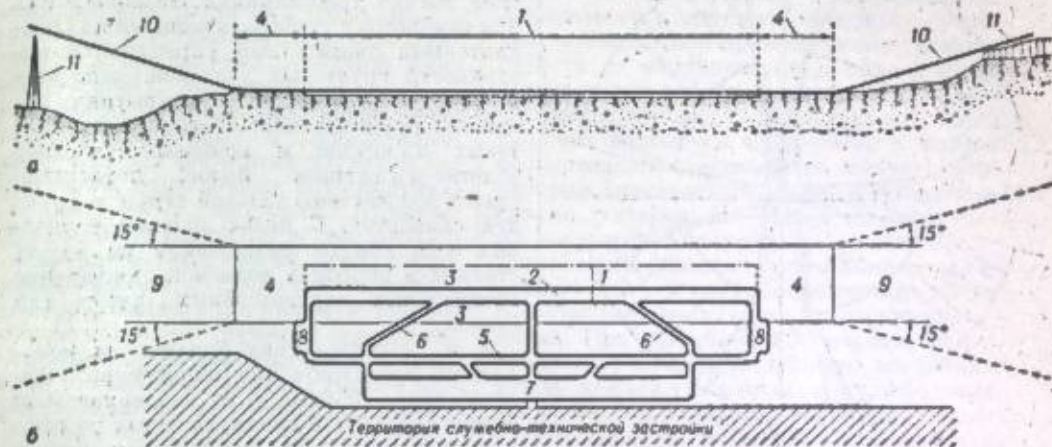


Рис. 1. Однополосный аэродром: а — продольный профиль взлетно-посадочной полосы, б — план; 1 — рабочая площадь летной полосы; 2 — взлетно-посадочная полоса с искусственным покрытием; 3 — боковые полосы безопасности; 4 — концевые полосы безопасности; 5 — магистральная рулевая дорожка; 6 — соединительные рулевые дорожки; 7 — места стоянки самолетов; 8 — предстартовые площадки; 9 — полосы воздушных подходов; 10 — линии ограничения высотных препятствий; 11 — допустимые высоты сооружений.

Оси. элементы А. — летное поле, воздушные подходы и территория служебно-технич. застройки (рис. 1). Летное поле — часть А., на к-рой расположены одна или неск. летных полос, пути руления (рулевые дорожки), места стоянки самолетов и площадки спец. назначения. Летные полосы — специально выбранные по условиям ветра, рельефа и подходов участки земли на летном поле для взлета и посадки самолетов в двух взаимно-противоположных направлениях. Главная летная полоса (наибольшей длины) располагается, как правило, в направлении преобладающих ветров. На летной полосе выделяется рабочая площадь с взлетно-посадочной полосой (в большинстве случаев с искусств. *аэродромным покрытием*) и радиосветооборудованием, обеспечивающими круглосуточную и круглогодичную работу авиации. К летным полосам примыкают концевые полосы безопасности — спланированные участки земли летной полосы, предназначенные для обеспечения посадки в случае преждевременного приземления или выкатывания при прерывании взлета. Вдоль рабочей площади имеются групповые боковые полосы безопасности на случай отклонения самолета от направления при разбеге и пробеге. Рулевые дорожки (спец. подготовленные и оборудованные пути для руления и буксировки самолетов) соединяют между собой отд. элементы летного поля и территорию служебно-технич. застройки и подразделяются на основные (магистральные и соединительные) и вспо-

давления, расчетной темп-ры воздуха, уклона) обычно бывает от 2000 до 4500 м, ширина 30—80 м. Площадь, занимаемая рулевыми дорожками, составляет 16—25%, а местами стоянки — 18—22% площади взлетно-посадочной полосы.

Прилегающая к А. местность, над к-рой производится набор высоты, маневрирование самолетов, развороты, заход на посадку или уход на второй круг, наз. *приаэродромной территорией*, часть к-рой — полосы воздушных подходов — примыкает к концам летной полосы (рис. 2). На участках полос воздушных подходов располагаются радионавигационное оборудование и сооружения. Для ожидания самолетов в воздухе очереди на посадку, устанавливаемой диспетчером, в районе А. выделяются воздушные зоны ожидания — участки на воздушных подходах к посадочной полосе.

Территория служебно-технич. застройки А. непосредственно примыкает к летному полю; на ней размещаются здания и сооружения, необходимые для обеспечения нормальной эксплуатации самолетов. Особенно большое развитие эта территория получает на транспортном А., выполняющем операции по грузо-пассажирским перевозкам. Перечень и объемы зданий и сооружений устанавливаются при проектировании в зависимости от назначения и класса А.

Для обеспечения работы самолетов ночью и в сложных метеорологич. условиях на А., как правило, устанавливается спец.

свето- и радиотехнич. оборудование. Высокие сооружения (башни, мачты, заводские трубы и др.), расположенные вблизи А. и в районе воздушных подходов, оборудуются

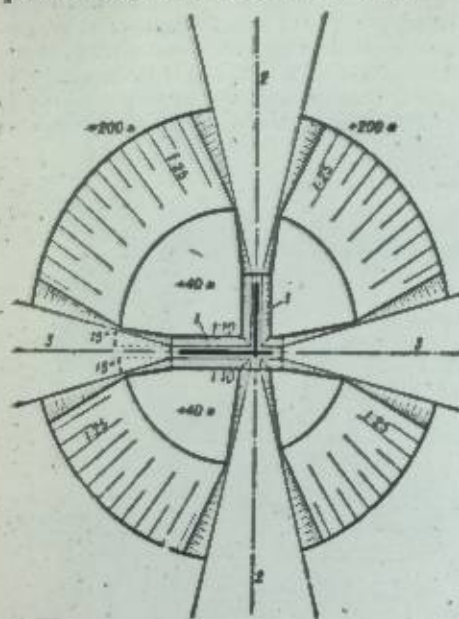


Рис. 2. Плоскости ограничения препятствий на двухполосном аэродроме: 1 — взлетно-посадочные полосы; 2, 3 — полосы воздушных подходов.

заградит. огнями, устанавливаемыми по верхнему контуру препятствий. Все А. оборудуются средствами проводной связи, к-рой относятся диспетчерский телефонный коммутатор, автоматич. телефонная станция и аварийная телефонная станция. Лим. см. к ст. Аэропорт. Л. И. Горечкий

АЭРОДРОМНОЕ ПОКРЫТИЕ — искусственно создаваемое покрытие на взлетно-посадочных полосах, рулевых дорожках, местах стоянок, перронах и предангарных площадках аэродромов. Жесткие покрытия способны работать на изгиб и распределять нагрузки от самолета на большую площадь; нежесткие покрытия весьма мало сопротивляются изгибу и работают гл. обр. на сжатие. Известны также гибкие покрытия, работающие в осн. на растяжение, напр. металл. (из сеток, тонкого листа и др.). Тип А. п. и его конструкция назначаются для различных классов аэродромов в зависимости от категорий расчетных нагрузок, приведенных в табл.

Категория расчетных нагрузок	Взлетный вес самолета (т)	Расчетная эквивалентная нагрузка на одно колесо (т)
I	200	35
II	150	25
III	100	17
IV	75	12
V	35	8
VI	15	5

Расчетная эквивалентная нагрузка на одно колесо — это нагрузка от одноколесной опоры самолета, равная (эквивалент-

ная) по эффекту воздействия на А. п. нагрузке от сложной опоры самолета.

Поверхность А. п. должна обеспечивать безопасность движения самолетов с требуемыми скоростями, а также естественный сток поверхности вод. Максимально допустимые продольные и поперечные уклоны и радиусы вертикальных сопрягающих кривых для различных участков искусств. покрытий аэродромов предусматриваются спец. технич. требованиями. На аэродромах для самолетов с турбореактивными и турбовинтовыми двигателями укрепляются поверхности грунтовых участков, непосредственно примыкающих к покрытиям рулевых дорожек, мест стоянок, предстартовых площадок и концевых участков взлетно-посадочных полос, подвергающихся воздействию газовой струи двигателей самолетов. С целью защиты грунтовых участков от разрушения на местах стоянок и перронах возможно применение специальных струеотбойных щитов или стенок.

А. п. жесткого типа бывают: из монолитного предварительно напряженного железобетона, сборные — из предварительно напряженных или ненапряженных железобетонных плит, из монолитного бетона или железобетона. Основной тип монолитного предварительно напряженного А. п. для расчетных нагрузок I—IV категорий — струебетонное покрытие, армированное в продольном направлении высокопрочной проволокой, а в поперечном направлении — пучковой или стержневой арматурой с натяжением на затвердевший бетон. Величина предварительного напряжения принимается в продольном направлении не менее 20 кг/см², в поперечном — 10 кг/см². Допускается применение покрытий и без поперечного предварит. напряжения с обычной арматурой, устанавливаемой по расчету или конструктивно. Стр-во А. п. осуществляется участками (захватками) дл. 500—700 м с механизированной раскладкой продольной арматуры, натяжением ее до бетонирования и удержанием в натянутом состоянии на период твердения бетона при помощи анкерных плит, расположенных по концам захваток. Анкерная плита может быть выполнена, напр., в виде неразрезной железобетонной балки-плиты П-образного профиля, длина к-рой равна ширине покрытия, а ширина устанавливается конструктивно.

Сборные А. п. из предварительно напряженных железобетонных плит заводского изготовления рекомендуются для расчетных нагрузок IV—VI категорий при необходимости ввода в эксплуатацию покрытий в короткие сроки, при производстве работ в зимних условиях, на рулевых дорожках, на местах стоянок и на др. площадках, где не затруднено эффективное использование бетоноукладочных машин. Размеры плит в плане принимаются максимальными, исходя из технологических возможностей заводского изготовления с учетом грузоподъемности транспортных средств и кранов, используемых при мон-

таже покрытий, но не менее 2 м × 4 м для прямоугольных и 3 м × 3 м для квадратных плит. Устойчивость плит в покрытии обеспечивается применением спец. стыковых соединений на сварке. При этом через 15—20 м в обоих направлениях оставляются температурные швы, в к-рых стыковые скобы не свариваются. Все швы между плитами заполняются мастикой стандартного состава.

Монолитные железобетонные А. п. могут применяться для расчетных нагрузок I—II категорий и устраиваются в виде плит дл. 20—25 м при ширине, равной ширине бетоноукладочной машины.

Бетонные А. п. с конструктивным армированием (однослойные и двухслойные) используются для расчетных нагрузок I—IV категорий, однослойные без армирования — для III—VI категорий. Применение двухслойных покрытий целесообразно: при наличии местных строит. материалов, непригодных для устройства верхнего слоя, но допускаемых для нижнего; при повышенном морозном пучении подстилающих грунтов, когда использование в нижнем слое покрытия материала с низкой теплопроводностью может уменьшить глубину промерзания основания и тем самым снизить интенсивность пучения; на отд. участках, подвергающихся интенсивному движению самолетов по одному следу, требующих более прочного верхнего слоя. Цементно-бетонные однослойные А. п. проектируются, как правило, в виде прямоугольных плит, при этом размер большей стороны плиты не должен превышать 5 м при толщине покрытия до 30 см и 7 м при толщине покрытия св. 30 см.

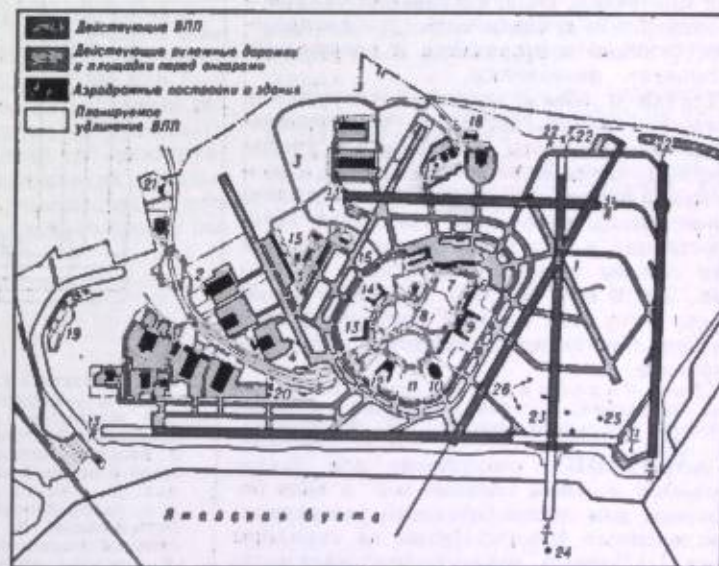
А. п. нежесткого типа бывают: асфальтобетонные, черные щебеночные и гравийные, выполняемые способом пропитки или смешения на месте, а также грунтовые, обработанные (укрепленные) вяжущими материалами. Асфальтобетонные, черные щебеночные и гравийные А. п. рекомендуются для расчетных нагрузок V—VI категорий, а грунтовые стабилизированные — для VI категории.

Гибкие А. п. в виде металл. сеток или листов используются редко как временные покрытия в труднодоступных местах.

Лим.: Раев-Богословский Б. С. (и др.). Жесткие покрытия аэродромов. М., 1961; Технические условия проектирования аэродромных покрытий. СН—120—60, М., 1961; Технические условия производства и приемки аэродромно-строительных работ. СН 121—60, М., 1961. Л. И. Горечкий.

АЭРОПОРТ (воздушный порт) — комплекс зданий, сооружений (включая аэродром и аэровокзал) и оборудования для регулярного приема и отправки пассажиров, грузов и почты по воздуху, организации и обслуживания полетов на самолетах. А. гражданского воздушного флота подразделяются на международные, союзные и местные. Междунар. А. специально оборудованы и приспособлены для обслуживания самолетов иностранных авиакомпаний. А. союзного и местного значения — базовые, конечные или промежуточные. В зависимости от оборудования и объема авиатранспортной работы А. делятся на классы. Совр. крупные А. представляют собой сложные комплексы сооружений и технич. оборудования, занимающие значит. территорию, измеряемые в отд. случаях тысячами гектаров. На рис. приводится схема аэропорта Айдулайд (Нью-Йорк), показывающая сложность всего комплекса сооружений А., к тому же рассчитанного на обслуживание неск. коммерческих авиакомпаний. При размещении А. исходят из условий обеспечения воздушного сообщения между важнейшими пром. и культурными центрами и отдаленными районами, учитываются удобства и быстрота сообщения с городами, перспективы развития, рельеф местности, грунтовые и гидрогеологич. условия и др. факторы.

В состав А. входят: аэродром, аэровокзал с перроном и привокзальной площадью, здания и сооружения со спец. оборудо-



План аэропорта Айдулайд (Нью-Йорк): 1 — магистральная рулевая дорожка; 2 — осн. взлетная дорожка; 3 — взлетная дорожка; 4 — здание городского банка; 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14 — аэровокзалы авиакомпаний; 7 — стоянка автомобилей; 8 — диспетчерская вышка; 9 — международный аэровокзал; 15 — грузовой сектор; 16 — место стоянки самолетов; 17 — волонаторная станция; 18 — граница аэродрома; 19 — склады горюче-смазочных материалов; 20 — база-гараж топливозаправщиков; 21 — гостиница; 22 — курсовой маяк; 23 — глосальный маяк; 24 — радиомаркер; 25 — радиолонатор; 26 — радиомаяк.

дованием, службы по обеспечению коммерческой работы А. В связи с этим служебно-технич. застройка А. значительно расши-

рается и состоит из секторов: линейно-эксплуатационного, ремонтного и вспомогательных служб. Здания и сооружения линейно-эксплуатационного сектора предназначаются для обслуживания пассажиров и экипажей, приема и отправления почты, багажа и грузов, управления движением самолетов в воздухе и на земле, технич. обслуживания и ремонта самолетов, для размещения адм.-хоз. служб летных подразделений, помещений учебных классов и кабинетов. К этому сектору относятся: аэровокзал с перроном и привокзальной площадью, гостиница, командно-диспетчерский пункт, средства посадки, пакгауз, вертолетная площадка с оборудованием, метеорологич. площадка, автобусная станция и т. д. В ремонтном секторе располагаются ангары линейно-эксплуатационных ремонтных мастерских (ЛЭРМ) или здания и сооружения авиационно-ремонтных баз (АРБ) для технич. обслуживания и ремонта самолетов и вертолетов, водо-маслостанция, аккумуляторная, кислородная станция, газогенераторная, склады материально-технич. имущества и ремонтного фонда, площадка для стоянки заправочных средств, здания различных технич. служб. В сектор вспомогательных служб входят: аэродромный двор, центральная котельная со складом твердого топлива, склад горюче-смазочных материалов, автобаза, аварийная электростанция, трансформаторные подстанции, пожарное депо, здание телефонной станции, столовая, производственная прачечная, склады хранения баллонов с кислородом и ацетиленом, газораспределит. станция и др. здания и сооружения вспомогат. назначения.

Состав и объем зданий и сооружений служебно-технич. застройки устанавливаются в зависимости от класса А с учетом местных потребностей. Ряд зданий и сооружений может быть объединен в один блок, напр. центр. котельная, аварийная электростанция и производственная прачечная или склады материально-технич. снабжения, ЛЭРМ и АРБ. Совр. А. обычно имеют ж.-д. ветку для подвоза нефтепродуктов, материально-технич. имущества и др. материалов.

Лит.: Спасский Ф. Я., Основы общей теории аэродромов, Л., 1946; Названия и проектирование аэродромов, под ред. В. Ф. Бабкова, М., 1939.

АЭРОТЕНК — сооружение для биохимической очистки сточных вод в виде бетонного или железобетонного резервуара, разделенного перегородками на коридоры (рис. 1). Через А. медленно протекает механически очищенная сточная жидкость и активный ил (хлопья зоолейных скопления ил) для поддержания активного ила во взвешенном состоянии и обеспечения микрофлоры кислородом, необходимым для их жизнедеятельности, в А. непрерывно подается воздух при помощи пневматич. (через спец. диффузоры) или механич. (поверхностной) аэрации. А. с механич. аэрацией (полузатопленные и жидкость колеса с лопатками, цилиндрич. щетки, вращающиеся мешалки и др.) при-

меняются лишь для небольших установок. Известны А., в к-рых используется комбинированный способ — вдувание воздуха через пористые пластинки и механич. перемешивание.

В процессе очистки сточных вод в А. первые же минуты резко уменьшается количество органич. загрязнений, к-рые адсорбируются телами бактерий. Одновременно начинается и окисление органич. веществ, идущее с различной скоростью, зависящей от характера загрязнений, способности органич. веществ окисляться биохимически, количества активного ила и др. После окисления основной массы органич. веществ начинаются процессы нитрификации. А. применяются для очистки хоз.-фекальных, а также производств. сточных вод.

Существуют различные конструкции А. В простейших А. сточная вода и активный ил подаются в начало А. В т. н. А.-смесителях сточная вода и активный ил подаются рассредоточенно по всей длине А. иловая смесь протекает поперек А. и выпускается со стороны, противоположной впуску. В А.-смесителях другого типа активный ил подается в начальную часть А.

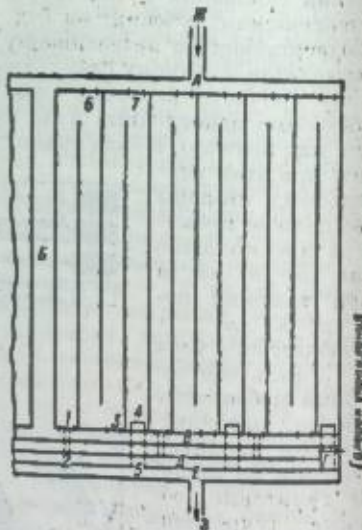


Рис. 1. Схема аэротенка с четырьмя коридорами: А — верхний канал осветленной сточной жидкости; Б — канал для перепуска осветленной сточной жидкости из верхнего в нижовой канал; В — нижовой канал осветленной сточной жидкости; Г — обводной канал; Д — канал возвратного активного ила; Е — распределительный канал вторичных отстойников; Ж — поступление осветленной сточной жидкости от первичных отстойников; И — подача иловой смеси к вторичным отстойникам; 1, 2, 7 — поступление воды (при наличии регенераторов); 1, 6, 3, 7 — поступление воды (без регенераторов); 2 — выпуск возвратного ила; 5 — распределительный канал вторичных отстойников.

сточная жидкость поступает рассредоточенно 4—5 стоками в первую половину А. Для лучшего перемешивания жидкости А. некоторых типов, кроме диффузоров, оборудуют пропеллерными мешалками. В ряде случаев А. выполняют также функцию вторичных отстойников.

Т. к. производств. сточные воды в большинстве случаев имеют высокую концентрацию органич. веществ, иногда токсич. вещества и большой солевой состав, для их очистки следует применять А.-смесители (рис. 2) с рассредоточенным впуском сточных вод. А. обеспечивает любую степень

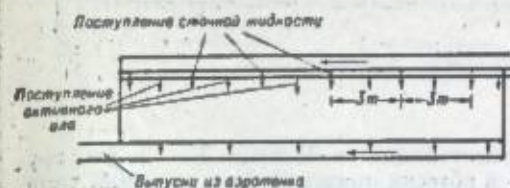


Рис. 2. Аэротенк-смеситель.

очистки — от 40 до 98%, в зависимости от требований, предъявляемых к очищенной воде.

Глубина А. колеблется от 2 до 5 м, длина и ширина не ограничиваются. Из А. иловая смесь направляется во вторичный отстойник, где происходит осаждение активного ила; активный ил в необходимом количестве непрерывно перекачивается обратно в А., а избыточный активный ил непрерывно удаляется из аэрационной системы и направляется на дальнейшую обработку.

Лит.: Строганов С. Н., Кононова Е. Ф., Лахуров Я. И., Захаров Н. Г., Аэротенки с механической аэрацией, М.—Л., 1938; Баякина Н. А., Аэротенк-смеситель для очистки промышленных вод с высокой концентрацией органических веществ, М., 1948; Яновлев С. В., Искусственные биологические окислители и методы их расчета, М., 1959; Орловский Э. А., Очистка сточных вод в аэротенках, М., 1960. Ц. И. Розовская.

АЭРОФИЛЬТР — сооружение для биохимической очистки сточных вод в виде резервуара с двойным дном, загруженного фильтрующим материалом. В конструктивном отношении А. похожи на обыкновенные биофильтры и отличаются от них большей высотой фильтрующего слоя и на-

личием устройств для искусств. вентиляции. В СССР высота слоя фильтрующего материала принята 4 м. В А. для загрузки применяют крупные и достаточно прочные материалы: котельный шлак, гранитный щебень, гравий, туф, известняк твердой породы, антрацит, пластмассы, керамзит. Крушность материала нижнего слоя высотой 0,2 м—50—70 мм, остальных слоев — 30—40 мм.

Воздух подается в А. под давлением не выше 200 мм вод. ст. в пространство между щелью и истинным дном при помощи вентиляторов. Расход воздуха (на Московской станции) не превышает 4—6 объемов на один объем жидкости. А. имеет воздухо-непроницаемые стенки. Вода из-под щели дна выводится через водяной затвор или др. аналогичное приспособление, препятствующее выходу воздуха наружу. Очищенная жидкость поступает во вторичный отстойник.

Поверхность А. равномерно орошается определенным количеством сточной жидкости с помощью специальных распределит. устройств. В СССР наибольшее распространение получили разбрызгиватели (спринклеры) и реактивные оросители.

Размер А. зависит от количества, состава и концентрации очищаемых сточных вод и от требуемой степени очистки. Т. к. в А. аэрация принудительная, окислительный процесс идет весьма интенсивно, и окислительная мощность А. по сравнению с биофильтрами значительно выше. Окислительная мощность А. для очистки бытовых сточных вод определяется по нормам проектирования. Для пром. сточных вод окислит. мощность А. устанавливается экспериментально.

Лит.: Яновлев С. В., Искусственные биологические окислители и методы их расчета, М., 1959; Калабина М. М. (и др.), Влияние различных материалов загрузки биофильтров на очистку сточных вод, Научн. сообщ. Всес. н.-и. ин-та водоснаб., канализации, гидротех. сооружений и вич. гидрогеол., 1960, № 1.

Ц. И. Розовская.

Б

БАЗАЛЬТ — излившаяся горная порода, в состав которой входят основной плагиоклаз, железисто-магнезиальные (гл. обр. пароксен) и рудные минералы (магнетит, титано-магнетит). Довольно часто, но не всегда, присутствует озимит, сравнительно редко нефелин и лейцит.

Хорошо раскристаллизованную (мелко-, средне- и крупнозернистую) разновидность Б. наз. долеритом, тонкозернистую — анамезитом. Б., несколько измененный вторичными гидротермальными процессами, наз. диабазом, диабазовым порфиритом. В технике диабазом иногда наз. любые полнокристаллические породы базальтового типа.

Б. используется в естественном виде, а также после переплавления (плавленый базальт) естественных базальтовых пород, обладающих повышенной щелочностью. Плавленый Б., в отличие от природного, имеет чрезвычайно тонкозернистое строение. Это обуславливает его высокую механич. прочность, термич. и химич. стойкость и хорошие электроизоляционные свойства.

Средний уд. вес кристаллической разновидности Б. 2,7—3,2; базальтового стекла 2,7—2,85. Показатель преломления базальтового стекла 1,55—1,61. Пористость 0,5—1,5%, водопоглощение 0,2—0,4% по весу и 0,5—1,1% по объему. Прочность на сжатие ($кг/см^2$) сухого Б. — 2640—3200; мокрого — 2500; диабаз — 1800—2700; плавленого Б. — 3000—9158. Временное сопротивление разрыву плавленого Б. — 460—600 $кг/см^2$, временное сопротивление изгибу — 450—520 $кг/см^2$. Коэфф. теплопроводности при изменении темп-ры от 0 до 400° составляет 5,04—5,06 $кал/сек-см-град$. Температура плавления в зависимости от состава — от 1150 до 1350°С (ср. t° пл. = 1250°С).

Б. обладает химич. стойкостью по отношению к концентрированным HNO_3 , H_2SO_4 и KOH .

Б. используется как заполнитель в бетонах высоких марок и специальных кислотоупорных и дорожных бетонах. Из природного Б. получают штучный камень, применяемый в качестве стенового, облицовочного и архитектурного материала. Б. — весьма распространенный материал для получения щебня и бутового камня, широко используемого в качестве балласта в сооружениях пром., гражданского и дорожного типа. Б. и диабаз служат для произ-ва минеральной ваты. Бетоны, в которых минеральная вата является заполнителем, обладают высокими теплоизолирующими и

огнестойкими свойствами. Б. — плиты грубой обтески применяют для мощения улиц, тротуаров и пр.

Плавленый Б. служит для произ-ва всевозможных фасонных плиток, лестничных ступеней и пр. Порошок из переплавленного Б. может быть использован для изготовления прессованных армированных изделий. Из расплавленного Б. отливают детали различных габаритов и форм для футеровки химич. аппаратуры и для спец. оборудования. Методом отливки также получают изоляторные подставки для аккумуляторов. Из плавленого Б. изготавливают ливневые и опорные изоляторы для сетей высокого и низкого напряжения. В горной промышленности плавленый Б. используют для получения футеровки в пневмотранспортных трубках, шаровых мельницах и т. д.

В. В. Наседкин

БАЛКА — несущий элемент зданий и сооружений, опирающийся на две или неск. опор.

Б. железобетонные различают монолитном и сборном железобетоне. В монолитном железобетоне сечения балок обычно прямоугольные и тавровые; последнее чаще встречается в монолитной связи с плитой в ребристой конструкции; имеются случаи и самостоятельных балок таврового сечения, например подкрановые балки, прогоны и др. Отношение ширины балки к высоте сечения, как правило, находится в пределах от $1/2$ до $1/4$. Арматура для Б. применяется в виде сварных каркасов и сеток (рис. 1, а) или из отд. стержней (рис. 1, б). Монолитные Б. конструируются чаще всего как многопролетные, неразрезные. В СССР в связи с развитием сборного железобетона более распространены сборные Б. В сборном железобетоне широко применяются однопролетные Б. Сборные многопролетные неразрезные Б. выполняются обычно из неск. элементов с устройством необходимых соединений. Сборные Б. могут иметь различные сечения (рис. 2, а): прямоугольное, трапециевидное, тавровое с полкой внизу, тавровое с полкой поверху, двутавровое, двухветвенное, полое, П-образное и др. Сечения Б. выбираются по технико-экономич. соображениям, в зависимости от назначения и условий произ-ва. Различают железобетонные Б.: фундаментные под наружные и внутр. стены, обвязочные для наружных стен, подкрановые, подстропильные, прогоны и Б. для перекрытий и покрытий, мостовые Б. и пр. Примеры кон-

струкции сборных Б. приведены на рис. 2, б, в. С внедрением в стр-во предвари-

прол. 12, 15, 18 и 24 м с шагом 6 м при марках бетона 300, 400 и 500 (рис. 3). Напрягаемая арматура — стержневая, проволочная и прядевая с нормативными сопротивлениями от 4 500 до 20 000 $кг/см^2$. Расчет предварительно напряженных Б. производится по прочности, по образованию или раскрытию трещин и по деформациям. Проверяется также прочность при обжатии бетона, при транспортировании и монтаже, а подкрановых балок на выносливость.

Из зарубежного опыта можно отметить случаи применения предварительно напряженных Б. больших пролетов, так, напр., в Бельгии для ангара надворотная Б. (рис. 4) прямоугольного полого сечения (бетонированная на месте) и промежуточные Б. трапециевидного полого сечения имеют пролеты по

50,9 м. Промежуточные Б. бетонировались на земле и после создания предварительного напряжения поднимались и устанавливались на колонны.

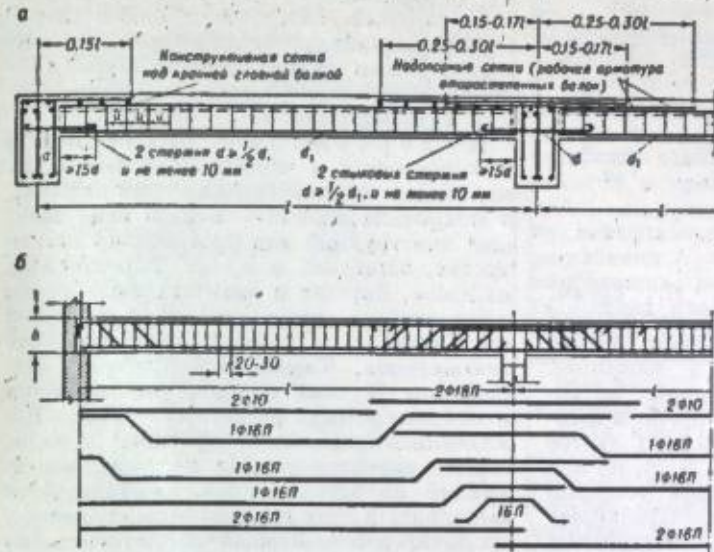


Рис. 1. Конструкции второстепенных балок ребристого перекрытия: а — армирование плоскими сварными каркасами и сварными сетками (на опорах); б — армирование отдельными стержнями.

только напряженных конструкций получили распространение сборные железобе-

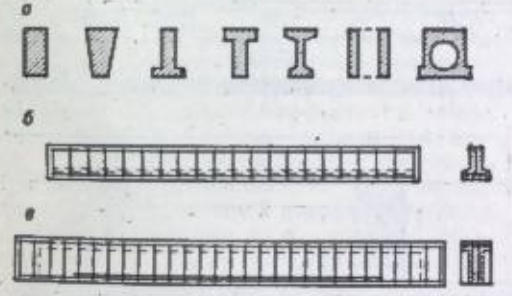


Рис. 2. Сборные балки: а — сечения балок; б — армирование тавровых балок с полкой книзу; в — то же с полкой поверху плоскими сварными каркасами.

тонные предварительно напряженные Б. Разработаны типовые предварительно напряженные двускатные Б. для покрытий

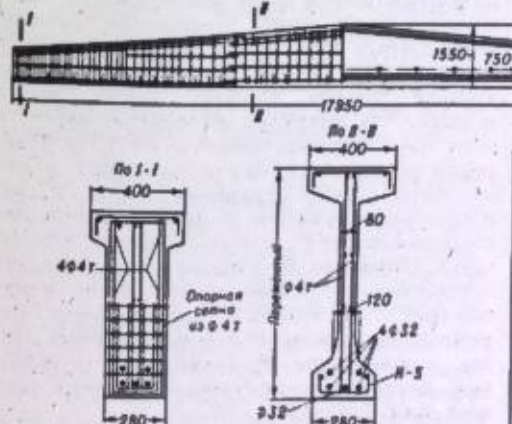


Рис. 3. Двускатная балка пролетом 18 м, армированная стержневой арматурой.

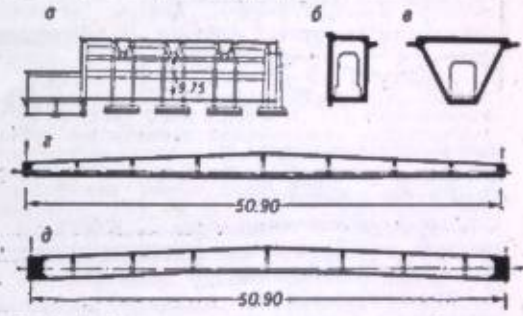


Рис. 4. Предварительно напряженные балки пролетом 50,9 м (ангар в Бельгии): а — поперечный разрез ангара; б — сечение промежуточной балки; в — сечение наворотной балки; д — промежуточная балка.

Б. металлические используются в перекрытиях и площадках под тяжелой нагрузкой, в мостах, в качестве подкрановых Б. в

производств. зданиях и открытых эстакадах при большой грузоподъемности кранов или тяжелом режиме их работы, в гидротехнич. конструкциях и т. п. Наибольшее распространение благодаря простоте конструкции и изготовления имеют однопролетные балки, но применяются и более сложные неразрезные или консольные балки, дающие некую экономию металла. Наиболее просты и дешевы двутавровые прокатные Б. обыкновенные (рис. 5, а), тонкостенные и широкополочные (рис. 5, б). Составные Б. двутаврового и коробчатого сечения (рис. 5, в, г, д) используются

при больших силовых воздействиях; они могут иметь практически неограниченную высоту и мощность.

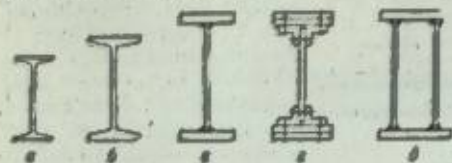


Рис. 5. Типы сечений металлических балок.

Изготавливаются металлич. Б. преим. сварными, но в мостовых конструкциях и подириновых Б. при тяжелом режиме работы применяются еще и клепаемые. Сварные Б. экономичнее клепаемых по затрате металла на 15—20% и проще в изготовлении; конструируются из трех листов (двух поясов и стенки) (рис. 5, е), но при отсутствии листов необходимой толщины пояса могут сплавиваться электрозаклепками из двух или трех листов. В клепаемых Б. пояса на неск. листов соединяются со стенкой посредством поясных уголков (рис. 5, а). Очень мощные Б. проектируются двухстенчатыми (рис. 5, б). Стенки должны

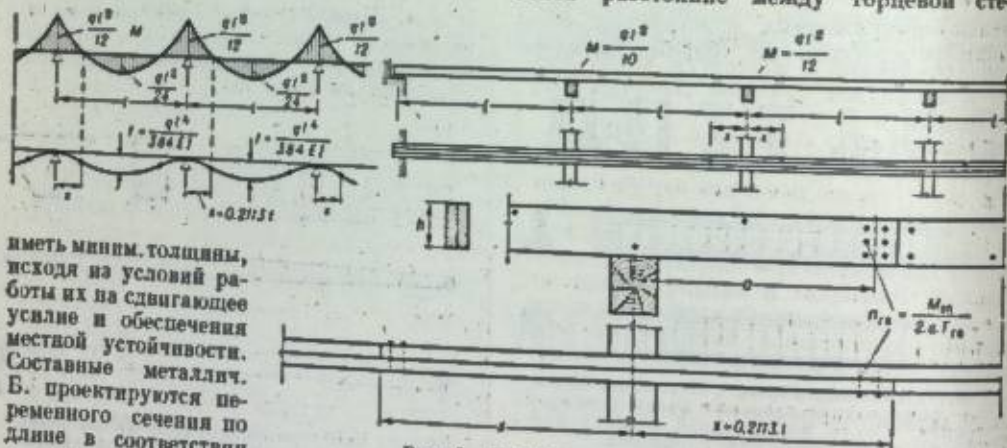


Рис. 6. Неразрезные деревянные прогоны.

иметь миним. толщину, исходя из условий работы их надвигающее усилие и обеспечения местной устойчивости. Составные металлич. Б. проектируются переменного сечения по длине в соответствии с изменением эпюры моментов, что дает дополнительную экономию материала. Сечение Б. чаще всего меняют за счет изменения сечения поясов. Б. больших пролетов расчленяют при производстве на отправочные элементы, удобные в изготовлении и транспортировке с последующим стыкованием на монтаже.

Общая устойчивость Б. обеспечивается соответствующим развитием ширины поясов, а также раскреплением Б. в конструкции связями или настилом; местная устойчивость поясов и стенки достигается выбором их толщины и постановкой ребер жесткости.

Б. могут изготавливаться предварительно напряженными, что снижает их вес на 10—20%. Предварительное напряжение может осуществляться введением в растянутую зону Б. стержней из высокопрочной стали или предварительным выгибом двух половинок Б. с последующей их сваркой.

Натяжением затяжки создается в Б. предварительное напряжение, обратное по знаку напряжению от нагрузки. В результате несущая способность балки повышается. Комбинированные металлич. Б. с включением железобетонной плиты в состав верхнего пояса также дают значительную экономию стали.

Б. деревянные применяются в междуэтажных и чердачных перекрытиях (в зданиях высотой не более двух этажей), в покрытиях зданий — в виде осн. несущих конструкций или прогонов кровли, в мостах, эстакадах и пр. Б. выполняются из досок, брусков и окантованных бревен в их естеств. виде или же составными по сечению и длине (см. *Деревянные конструкции, Касные конструкции*). Деревянные Б., как правило, применяются в однопролетных, разрезных схемах. Исключением являются прогоны кровли, к-рые, перекрывая ряд несущих конструкций по длине здания, рекомендуется выполнять в виде неразрезных (спаренных из двух) досок, каждая доска имеет по одному шарниру в пролете (рис. 6). Прогиб таких прогонов значит. меньше, чем разрезных. При применении неразрезных прогонов расстояние между торцевой сте-

ной здания и первой фермой рекомендуется уменьшать на 20% по сравнению с принятым шагом ферм вдоль здания. При невыполнении этого требования сечение неразрезных прогонов в крайнем пролете и над первой фермой должно быть усилено третьей доской. Следует также иметь в виду, что нагрузка на первую ферму в этом случае увеличивается на 13%. Подрезы деревянных балок на опорах должны быть строго ограничены (рис. 7, а), а при расположении у опор значительных сосредоточенных грузов совсем исключены. Описание Б. в одном уровне следует осуществлять с помощью металлич. хомутов (рис. 7, б). Концы Б. междуэтажных перекрытий, заделываемые в наружные стены, защищаются от загнивания антисептич. пастой с последующей обмазкой смолы или битумом.

В расчетном отношении Б. делятся на неск. видов. Плоские статически опреде-

лимые Б.: простая Б., имеющая одну цилиндрическую неподвижную опору и одну цилиндрическую подвижную в направлении оси Б.; консольная Б., имеющая один защемленный и другой свободный конец; простая Б., имеющая одну или две консоли; многопролетная статически определяемая Б. (балка Семиколенова).

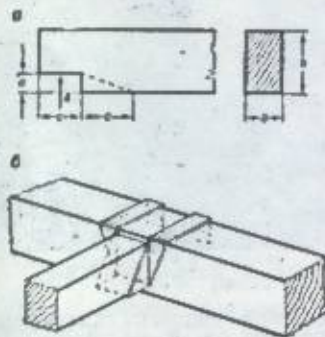


Рис. 7. Опирание деревянных балок: а — подрезка на опорах; б — опирание балок с помощью металлических хомутов.

Опорные реакции, моменты и поперечные силы в таких Б. определяются только с использованием ур-ний статики; возможны как аналитич., так и графич. расчеты. Плоские статически неопределимые Б. — неразрезные Б. на жестких или упруго податливых опорах. Расчет таких Б. методом сил сводится к системам трехчленных уравнений в первом случае и пятичленных — во втором, эффективен также метод фокусов и др. методы расчета (см. *Статически неопределимые системы*). При расчете неразрезных Б. на действие постоянной и временной нагрузок строятся обемлющие эпюры, т. е. эпюры, показывающие в каждом сечении наибольшее и наименьшее значения усилия.

Для Б., лежащих на грунтовом основании, существует ряд расчетных моделей. Наибольшее распространение получили модели линейно деформируемого основания с одной и с двумя характеристиками и модель упругой полуупругости (см. *Упругое основание*). При расчете всех видов Б. на подвижную нагрузку используются *линии влияния*. Б. может быть элементом комбинированной системы — шпрингальной балки, арки с Б. жесткости, висячей системы с Б. жесткости и т. д. В практике находят применение также плоские и пространственные Б. с криволинейной или ломаной осью.

Лит.: Рабинович И. М., Основы строительной механики стержневых систем, 3 изд., М., 1960; Уманский А. А., Специальный курс строительной механики, ч. 1, М.—Л., 1935; Жемочкин Б. И. и Сидичев А. П., Практические методы расчета фундаментных балок и плит на упругом основании, М., 1962; К. В. Сахаровский, Е. П. Белова, Г. В. Степанчикова, О. Н. Лужин.

БАЛКА-СТЕНКА — балка с узким поперечным сечением, высота к-рого соизмерима с величиной пролета. Б.-с. встречается гл. обр. в железобетонных конструкциях пром. зданий, элеваторов и т. п. Распределение напряжений в Б.-с. отличается от рас-

пределения их в обычных балках. Нормальные напряжения в поперечных сечениях Б.-с. изменяются по криволинейному закону; нейтральная ось (при действии вертикальной нагрузки сверху вниз) располагается ближе к нижнему краю; наибольшие сжимающие напряжения по абс. величине меньше наибольших растягивающих, что зависит от соотношения между высотой и пролетом. Напр., для квадратной Б.-с., у которой высота равна пролету, нейтральная линия располагается на расстоянии $\frac{1}{6}$ высоты от низа; величина наибольших растягивающих напряжений (в нижних крайних волокнах) получается в 2,5 раза больше, а наибольших сжимающих напряжений (в верхних точках) в 2 раза меньше тех, к-рые получаются, если исходить из гипотезы плоских сечений.

Если высота Б.-с. значительно больше пролета, то наибольшие сжимающие напряжения возникают в волокнах, расположенных ближе к нейтральной оси. Для неразрезных Б.-с. очертание эпюры нормальных напряжений на опоре (от нагрузки сверху вниз) получается такое же, но с обратными знаками.

Расчет Б.-с. выполняется численным интегрированием дифференц. ур-ний плоской задачи теории упругости. Для упрощенного расчета Б.-с. используют аналогию, имеющуюся между бигармоническими дифференц. ур-ниями изогнутой пластинки и плоской задачи. Эффективными оказываются здесь методы электр. моделирования.

Лит.: Гольденблат И. П., Расчет и конструирование железобетонных балок-стенок, М.—Л., 1940; Сидичев А. П., Упрощенный расчет неразрезных балок-стенок, ослабленных отверстиями, в сб.: Исследования по теории сооружений, вып. 4, М.—Л., 1949; его же, Упрощенный расчет балок-стенок, «Проект и стандарт», 1935, № 5. А. П. Сидичев.

БАЛКОН — наружная ограждаемая площадка, вынесенная на фасада жилых и общественных зданий (дома отдыха, санатории, больницы, гостиницы и т. п.) для выхода на нее из помещений; выносное устройство (на балках, защемленной плите, раме) в верхней части зрит. зала, над амфитеатром, ярусами, для расположения зрит. мест. Осн. назначение Б. жилого дома — создание дополнительных удобств для квартиры: возможности отдыха на воздухе, наблюдения за детьми, находящимися снаружи, и т. п. Предпочтительное положение Б. в квартире у общей комнаты — в сторону зелененных участков, у кухни — в сторону двора (хоз. Б.). В южных климатич. районах практикуется вынос Б. во двор для сна в жаркое время года, устройства летней столовой и т. п. По длине Б. различают: одиночные — для одной квартиры, спаренные — для двух смежных квартир (с установкой разделительных стенок), а также сплошные на ряд смежных квартир. Общие Б. смежных секций устраивают в целях пожарной безопасности, поскольку они при необходимости дают возможность эвакуации через соседнюю лестничную клетку. Ширина Б. — вынос по отношению к плоскости фасадной

стены — делается обычно 1 м, в южных районах — несколько более, с уклоном плиты 1% наружу для отвода атмосферных вод. Практикуется также тип Б. без выноса, т. е. «французский Б.», устраиваемый только в пределах проема балконной двери, ограждаемого решеткой. В совр. крупнопанельном и крупноблочном индустриальном строении Б. монтируются в виде готовых блоков из заземляемой плиты с решетками или стенками.

В массовом жилищном строении Б. широко используются для усиления архитектурной выразительности здания; удачные сочетания и группировки Б. на фасадах по вертикали и горизонтали, различные формы, отделка и приемы декоративного озеленения Б. вносят большое композиционное разнообразие в застройку жилого района. Определенное художественное значение имеет при этом ограждение Б.: решетчатое, глухое, комбинированное, а также установка разделительных стенок. П. П. Домшляк.

БАЛЛАСТЕР — машина непрерывного действия для укладки балласта, подъемки и рихтовки ж.-д. пути при строении, реконструкции и ремонте. Посредством Б. выполняются след. операции: переливание предварительно выгруженного балласта с междупутья и обочины на путь и распределение его слоем заданной высоты по всей ширине пути (дозировка балласта), вывешивание путевой решетки, передвижка (рихтовка) пути, оправка, планировка и профилирование балластного слоя с засыпкой балластом шпальных ящиков, вырезка заградительного балласта из-под путевой решетки, планировка грунта и подъемка пути при возведении земляного полотна, подъем или раздвижка мостовых ферм небольших пролетов (весом до 10 т) и стрелочных переводов.

Большинство типов Б., применяемых в СССР, при работе передвигаются локомотивами. Б. имеет спец. ферму, опирающуюся на неск. вагонных тележек, дозаторы для равномерного распределения балласта, подъемное устройство для вывешивания путевой решетки, щетки для очистки рельсов и сметания балласта с верхних постелей шпал при подъемке и оправке пути, рихтовочное устройство для передвижки пути, выгребы и планировочные ножи или стружки и механизмы управления рабочими органами.

На Б. ЭЛБ-1 и Б-5 (рис. 1 и 2) подъемное устройство размещено на подвижной ферме в пролете 1 между опорами В и С. Особенность этой схемы заключается в том, что величина подъемного пролета, а также расстояния между точками А, В, С, D и Е определяются длиной баз l_1 , между тележками А и В консольной фермы. Такая схема обеспечивает автоматич. вписывание подъемного устройства при работе машины на кривых участках, что важно для сохранения существующего положения пути в плане, так как точка D — место расположения подъемника — при принятых соотношениях длин всегда будет размещаться на круговой кривой. Б. ЭЛБ-3 отличается

от ЭЛБ-1 тем, что позволяет перенести путевую решетку подъемкой одной плитой, без опускания второй, благодаря измене-



Рис. 1. Балластер ЭЛБ-1.

нию положения подвески электроподъемников. В Б. Б-3 и консольном электробал-

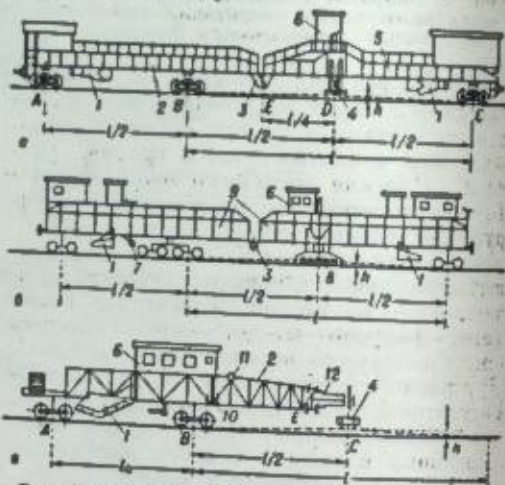


Рис. 2. Схемы балластеров: а — ЭЛБ-1 и Б-3; б — ЭЛБ-3; в — Б-3 и консольного; 1 — дозаторы; 2 — консольная ферма; 3 — межферменный шарнир; 4 — подъемное устройство; 5 — балочная подвесная ферма; 6 — будка управления; 7 — рельсовые щетки; 8 — подъемное устройство с электромагнитами; 9 — фермы; 10 и 11 — шарниры поворота консоли; 12 — поворотная головка.

ластере (рис. 3) подъемное устройство размещается на конце консольной балки-фер-

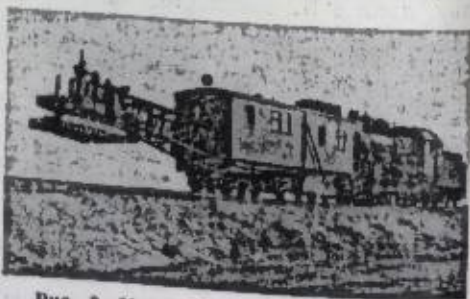


Рис. 3. Консольный электробалластер.

мы. Консоль для вписывания в кривые снабжена поворотной головкой, соединенной шарнирно. Точность вписывания под-

емного устройства зависит от перекосов пути и в значительной мере от опыта механика, управляющего машиной, в условиях наличия люфтов и упругих деформаций в звеньях рихтующего механизма.

Рабочая скорость Б. 5—15 км/ч, а транспортная в составе поезда — до 50 км/ч. Б. ЭЛБ-1 и ЭЛБ-3 рассчитаны на подъемную силу 33—44 т при высоте подъема пути 35—40 см и сдвиге пути 25 см. Перекос пути может быть до 1:10 или, считая по головке рельса, 16—20 см. Вес ЭЛБ-1 — 84,2 т, ЭЛБ-3 — 120 т, длина их — 47,19 и 50,47 м. При транспортировке Б. вписываются в габарит ж.-д. подвижного состава Б. ЭЛБ-3 и консольный электробалластер обеспечивают сдвиг пути за один рейс на 40 см, имеют вынос крыльев от оси пути 320 см при угле раскрытия крыла 35°; подъемная сила первого равна 6 т, второго — 30 т; высота подъема пути соответственно — 15 и 30 см. Консольный электробалластер является более совершенной машиной, обеспечивающей работу с рельсами Р-50 и Р-65, снабжен электроприводом всех исполнительных органов и кнопочным управлением.



Рис. 4. Тракторный балластер-дозировщик.

Тракторный балластер-дозировщик ТД-3 (рис. 4) применяется на строении ж. д. для выполнения малых и средних объемов работ при срезке балластного слоя, дозировке балласта, засыпке шпальных ящиков и отделке пути (планировке балластной призмы, очистке верхних постелей шпал от балласта). Навесное оборудование Б. смонтировано на тракторе, приспособленном для передвижения по рельсам. Осн. рабочий орган машины — боковые крылья, закрепляемые, в зависимости от вида работ, в разных положениях. Для управления крыльями используется тракторная лебедка Б. Производительность Б. ТД-3 при различных видах работ составляет 1—2 км/ч готового пути, скорость передвижения по грунту и рельсам 2,25—9,5 км/ч при тяговом усилии 7—8 т. Полный вес Б. с трактором — 17 т. На балластировочных работах с одновременной подъемкой пути ТД-3 применяется в комплексе с ползучим путеподемником, к-рый прицепляется к тому же трактору.

Лит.: Гуленко П. Н., Гора В. Е., Путевые машины и механизмы, М., 1961. А. Д. Нурк.

БАНЯ. Здания Б. различаются по планировке и оборудованию в зависимости от

типа. Б. русского типа имеют мыльные (с водоразборными колонками и обильными душами) и парильные. Б. комбинированного типа имеют общие душевые и парильные; в Б. всех типов на 100 и более мест могут устраиваться обособленные ванно-душевые блоки с душевыми и ванными кабинками. Наряду с туалетными Б. (для гигиенического мытья) существуют пропускные Б. (сапропускники и санитарно-обмывочные пункты). Однако туалетные Б. устраиваются обычно так, чтобы их можно было легко переоборудовать для целей санитарной обработки; поэтому в Б. на 200 и более мест предусматриваются стационарные, а в Б. на 50—100 мест — передвижные дезкамеры. Туалетные Б. русского и комбинированного типов в городах проектируются обычно одновременной вместимостью (количество мест в раздевальных, включая раздевальные душевых и ванн кабин) на 50, 100, 200 и 300 мест. Для поселков городского типа и сельских населенных мест вместимость Б. может быть 10 и 26 мест.

Б. на 50 и более мест устраиваются с мужскими и женскими отделениями; при вместимости меньше 50 мест мужчины и женщины могут обслуживаться попеременно. В Б. на 100 и более мест рекомендуется устраивать также детские отделения (до 10% общей вместимости Б.). Ванно-душевые блоки (кабины) делаются из расчета до 15% общей вместимости Б. В Б. на 100 и более мест допускается сооружение купальных бассейнов. При Б. могут устраиваться прачечные или приемные пункты коммунальных прачечных.

Нормы площади основных помещений Б. (в м²) на 1 место: вестибюли с гардеробными — 0,35, ожидальные-остывочные — 0,75, раздевальные — от 1,3 до 1,4, мыльные русских Б. — от 2,25 до 2,4, общие душевые комбинированных Б. — 3,5, парильные — 6,0.

Б. размещаются в отдельно стоящих 1—2-этажных зданиях. Высота этажа в Б. до 50 мест принимается равной 3,3 м, а на 100 и более мест — 4,2 м.

Ограждающие конструкции помещений Б. с мокрым и влажным режимами выполняются из влагостойких материалов, без пустот и засыпок, с пароизоляцией; фасадные поверхности наружных стен не штукатурятся, а внутренние поверхности стен и перегородок облицовываются обычно керамическими плитками (в помещениях с мокрым режимом относятся: мыльные, общие душевые, душевые и ванны кабинки, парильные; с влажным режимом — раздевальные и бассейны).

Б. оборудуются центр. отоплением и приточно-вытяжной вентиляцией с механич. побуждением и подогревом воздуха. В Б. до 50 мест допускаются печное отопление и естеств. вентиляция. Теплоснабжение Б. может осуществляться от котельных, тепловых сетей или за счет отходов тепла промпредприятий. В качестве теплоносителя применяется пар низкого давления (до 0,7 ат) или перегретая (до 150°)

вода. Водоснабжение Б. — от городского (поселкового) водопровода или местных источников, причем качество воды должно соответствовать требованиям, предъявляемым к питьевой воде; предусматриваются запасные уравнивательные баки для холодной и горячей воды. Канализационные стоки отводятся в городскую (поселковую) сеть; при наличии местных очистных сооружений или при устройстве теплоуловителей для использования тепла сточных вод канализация делается раздельной. Общий стронт. объем зданий Б. по типовым проектам составляет в среднем 35—40 м³ на 1 место (без бассейнов).

Лит.: СНиП, ч. 2, разд. Д, гл. 13, Вани. Нормы проектирования, М., 1962; Справочник по жилищно-коммунальному хозяйству, т. 3, М., 1954 (Акад. комму. хоз-ва); Ариевич Э. М., Причины разрушения и ремонт наружных стен жилых помещений башни и прачечных, М., 1952. П. М. Лемнический.

БАРЕЛЬЕФ — один из видов скульптурного изображения на плоскости, все



Барельеф главного фасада плават. бассейна Центр. стадиона им. В. И. Ленина, Москва, 1956.

части к-рого выступают над поверхностью фона менее чем на половину своего объема (в отличие от горельефа, к-рый обычно более высокий и выпуклый). С древнейших времен Б. украшают здания (снаружи и внутри), а также различные монументы для усиления их идейно-образной выразительности. Б. выполняются в различных материалах: керамика, мрамор, гранит, известняк, дерево, металл, штукатурка и др. В советской архитектуре Б. нашли широкое распространение в зданиях и сооружениях общест. назначения: станции метрополитена Москвы, Ленинграда, Киева, павильоны ВДНХ, кинотеатры и т. д.

БАТАРЕЙНЫЙ ЦЕХ — здание, предназначенное для выращивания молодняка кур, индеек (реже уток и гусей) с суточного возраста в спец. клетках. Клетки в помещении устанавливаются рядами в несколько рядов (до 5) по высоте, образуя батареи. Между рядами (батареями) клеток предусматриваются проходы, ширина которых

определяется в зависимости от конструкции и типа батарей и от вида механизации производств. процессов (кормораздача, поение, уборка помета и др.), но не менее 80 см.

В состав Б. ц. входят помещения для птиц, кормораздаточные, моечные, служебные и бытовые для персонала и др. подсобные помещения. Площадь помещений для птиц устанавливается в зависимости от габаритов клеточных батарей и величины проходов между ними.

Примерный состав вспомогательных помещений и их площади в Б. ц. могут быть приняты (в м²) на каждые 10 000 голов: кормораздаточные — 18—20; моечные — 22—25; служебные комнаты — 8—12; гардеробы, души, умывальные, уборные — 6—12; вентиляционная камера — не менее 10; котельная — в зависимости от типа и количества котлов.

Вместимость Б. ц. не ограничивается — при условии соблюдения противопожарных требований к конструкциям здания и к эвакуации обслуживающего персонала. В существующей практике наиболее распространены Б. ц. вместимостью от 20 до 80 тыс. голов. Объемное решение здания Б. ц. зависит от внутренней высоты помещений, к-рая принимается: в помещениях для птиц — не менее 3,0 м, в кормораздаточных, моечных, служебных и др. подсобных помещениях — не менее 2,4 м, в котельных — по габаритам котлов, но не менее 3,2 м.

Здания Б. ц., как правило, устраиваются шириной не менее 12 м без внутренних несущих опор. В Б. ц., встречающихся в практике, внутренние несущие колонны или столбы препятствуют удобному расположению клеточных батарей и механизации обслуживания птиц.

Помещения в Б. ц. — отапливаемые (как правило, с центр. отоплением). Внутренние темп-ры в помещениях для птиц должны быть: для молодняка в возрасте от 1 до 30 дней +22°; в возрасте от 31 до 60 дней +18°; в возрасте от 61 до 90 дней +14°. Относительная влажность воздуха в помещениях для птиц — до 70%.

Помещения для птиц в Б. ц. предусматриваются с приточно-вытяжной вентиляцией с механич. побуждением. При устройстве отопления и вентиляции и теплотехническом расчете здания Б. ц. учитываются выделения тепла, влаги и углекислоты от птиц. Б. ц. оборудуются водопроводом, канализацией и электроосвещением.

Ввиду большой насыщенности технологич. и инженерно-технич. оборудованием (клетки для птиц, водопровод, канализация, отопление и вентиляция) здания Б. ц. строятся капитальными с каркасными или несущими стенами. Каркасные стены с несущими сборными железобетонными колоннами или столбами из кирпича делают с заполнением из кирпичной облегченной кладки, из легкогобетонных камней, плит или панелей. Несущие стены устраиваются из кирпича (облегченной кладки), легкогобетонных камней или из естественного кам-

ня. Фундаменты под стены — из бутового камня или бутобетонные. В случае каркасного решения стен с применением сборных железобетонных колонн фундаменты под них устраиваются сборные железобетонные.

Покрытие в Б. ц. обычно делается совмещенным бесчердачным по стропильным деревянным, железобетонным или металлич. фермам. При деревянном перекрытии кладутся деревянные балки, утеплитель — из камышитовых или фибролитовых плит и кровля — из волнистых асбестоцементных листов. При покрытии из железобетонных плит предусматривается неорганич. утеплитель и рулонная кровля. Полы в помещениях для птиц в Б. ц. — из керамич. плиток, бетонные, цементные или асфальтовые; в служебных и других вспомогательных помещениях — в соответствии с их назначением.

Л. Г. Гроссман.

БАШНЯ — свободно стоящая высотная пространственная конструкция.

Ствол Б. сооружается сплошным или решетчатым, круглого, квадратного, треугольного или многоугольного (чаще всего шести- или восьмиугольного) сечения. Форма Б. может быть призматической, цилиндрической, пирамидальной, конической или более сложного очертания. Выбор конструкции производится на основе технологических и архитектурных требований с учетом имеющихся материалов и экономической целесообразности.

В зависимости от применяемого материала Б. разделяются на металлические (из стали и легких сплавов), железобетонные, каменные, деревянные. По нагрузкам от оборудования Б. можно подразделить на 2 группы. К первой — основной — группе относятся отдельно стоящие Б.: телевизионные Б., радиобашни, опоры радиорелейных линий, водонапорные Б., маяки и т. п. Вторую группу составляют сооружения башенного типа, связанные между собой проводами, канатами или пролетными строениями, — опоры линий электропередачи, канатных дорог, антенн радиопередатчиков различного назначения. Б. первой группы сооружаются в виде пространственных конструкций квадратного, многоугольного или круглого сечения. Сооружения второй группы целесообразно выполнять в виде плоскостных конструкций прямоугольного сечения. Стальные Б. обычно делают решетчатыми из труб, уголков или круглой стали, деревянные — из брусьев или бревен.

Отличительной особенностью Б., как высотного сооружения, является доминирующее влияние на ее напряженное состояние метеорологических факторов: ветровой нагрузки, обледенения, температуры (последние два фактора особенно при сетевых нагрузках). Статический расчет Б. производится обычными методами строительной механики. В случае расчета по методу предельных состояний коэффициенты определяются по спец. технич. условиям. Б. устанавливаются на бетонные или железобетонные фундаменты. Металлич. Б. крепятся к фундаментам анкерными болтами.

Железобетонные Б. со сплошным стволом в виде конической или цилиндрической трубы используются для телевизионных и радиорелейных опор. При этом получают достаточно жесткие конструкции, удовлетворяющие всем технологическим требованиям; внутренняя часть Б. используется под технические помещения. Строящаяся железобетонная Б. Московского телецентра (рис. 1) имеет высоту 520 м. Для установки радиоприемников построены железобетонные Б. высотой в 90 м (рис. 2), оборудование на которые устанавливалось вертолетами. Разработаны проекты Б. для радиорелейных линий из сборного железобетона призматической формы с квадратным сечением ствола и раскосной решеткой.

Широко распространены телевизионные башни высо-

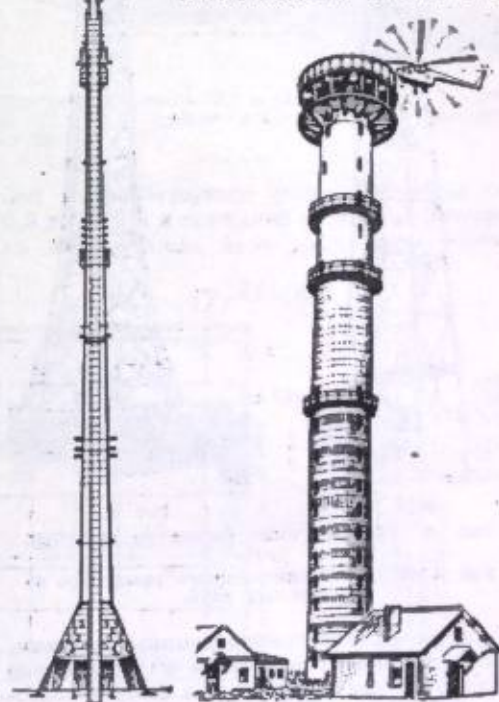


Рис. 1.

Рис. 1. Проект железобетонной башни Московского телецентра.

Рис. 2.

Рис. 2. Железобетонная башня для радиорелейных линий. Установка оборудования с помощью вертолета.

той 192 м с решетчатым стволом из стальных труб (рис. 3), которые установлены в большинстве крупных городов СССР. Для Ленинградского телецентра построена уникальная стальная Б. высотой 315 м (рис. 4).

Основное преимущество Б. по сравнению с мачтами (на оттяжках) — значительно меньшая площадь для их установки. Недостатком их является более высокая стоимость, чем мачт (примерно в 1,5 раза). Поэтому при строительстве опор на телецентрах, радиоприемниках и особенно радиорелейных линиях все большее рас-

пространение получают мачтовые конструкции. Монтаж сборных решетчатых конструкций Б. выполняется универсальными подвесными или самоподъемными

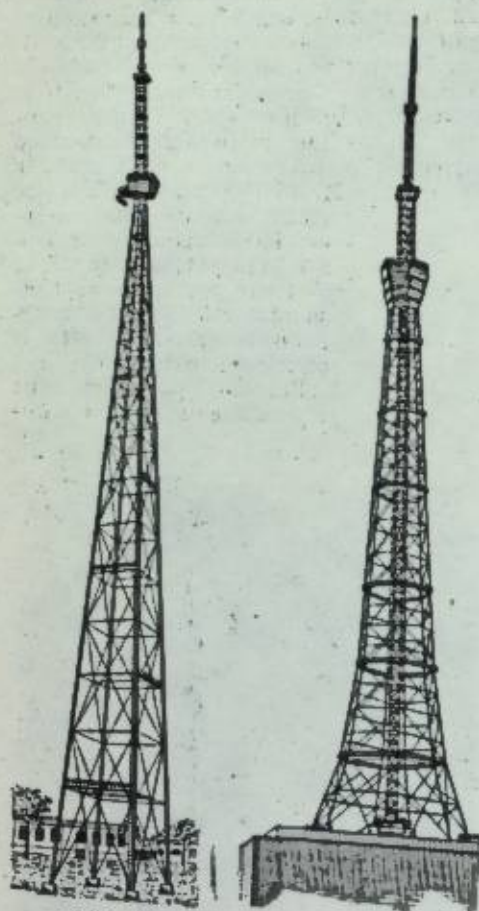


Рис. 3.

Рис. 4.

Рис. 3. Телевизионная башня из стальных труб.

Рис. 4. Башня Ленинградского телецентра из стальных труб.

кранами, а также самоподъемными мачтами, которыми можно поднимать как отдельные элементы, так и небольшие секции конструкций весом до 2,5 т.

Лит.: Савицкий Г. А., Основы расчета радиомачт, М., 1953; Соколов А. Г., Опоры линий передач, М., 1961; Металлические конструкции, под ред. Н. С. Стрелешко, М., 1961. Г. И. Сахарова.

БЕРЕГООКРЕПИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ — сооружения, защищающие берега рек, морей и др. водоемов от разрушения течением, волнами, фильтрац. водами, льдом, случайными механич. и атм. воздействиями. Б. с. возводятся там, где разрушение берегов угрожает населенным пунктам, предприятиям, мостам, дорогам, линиям передач и пр. Крепление берегов на реках делается также с целью регулирования русла.

На реках разрушение берега происходит преим. под действием течения и является частью непрерывного процесса перестройки русла, в ходе которого

берега размываются или наращиваются. В большинстве случаев размыв берега начинается у подошвы откоса; по мере размыва основания откоса грунт берега теряет устойчивость и обрушивается в воду. Во время стояния на реке высоких вод обрушению берега способствует намокание откоса. Действие воды, проникающей в поры грунта, особенно велико при спаде уровня, когда выходящие на откос грунтовые воды вызывают суффозию грунта. Б. с. на реках выполняют в виде одежды берега, подпорных стенок и регуляционных сооружений (полузапруд, бун, продольных дамб, сквозных сооружений-защителей). При устройстве одежды на откосе речного берега различают: нижнюю (подводную) часть откоса до уровня меженных вод, среднюю — от меженного до высокого уровня половодья, и верхнюю часть — выше половодного уровня. Нижняя часть откоса находится под водой и всегда подвержена действию течения, частый осмотр ее затруднителен. Поэтому эта часть крепится наиболее надежно, причем конструкция крепления должна иметь возможность свободно деформироваться без ее разрушения и быть удобной для укладки под воду. Обычно берег ниже уровня меженных вод покрывают тюфяками (гибкой одеждой), каменной наброской, габионами, фашинами, асфальтовой смесью и пр. Тюфяки применяют на равнинных реках и устраивают или из фашиновой вязки с пригрузкой камнем, или из бетонных плит. Фашинные тюфяки делают толщиной 0,40—0,50 м. Для погружения тюфяка в воду его загружают слоем камня 0,20—0,25 м (рис. 1). Фашинные работы пока не поддаются механизации и потому в последнее время фашинные тюфяки применяются редко. Тюфяки из бетонных плит или гибкие бетонные крепления делают толщиной от 0,08 до 0,30 м. Тюфяки из тонких плит свободно укладываются под воду. Толстые плиты применяют для тюфяков преим. в тех случаях, когда крепление может быть сделано насухо. Плиты бывают квадратные от 0,5×0,5 м до 2,0×2,0 м или прямоугольные (рис. 2). Ребра плит срезаны или закруглены, между плитами оставляют зазоры. Тюфяки состояются из неск. плит, связанных друг с другом общей арматурой из стержней и тросов. При мелкозернистых (несвязных) грунтах основания плиты укладываются на слое гравия толщиной 0,2—0,5 м. Тюфяки могут делаться из асфальтовой смеси толщиной 0,15 м с продольной арматурой из стальных тросов.

Наиболее простое и достаточно надежное укрепление берега под водой — каменная наброска или отсыпка. На равнинных реках каменная наброска делается обычно толщиной ок. 0,4—0,5 м, размер камня выбирают с учетом скоростей течения.

При мелкозернистых (несвязных) грунтах, слагающих откос, камень набрасывается по слою предварительно отсыпанного щебня или гравия (рис. 3). Для наброски применяется также несортирован-

ный карьерный камень, при достаточном разнообразии фракций в таком камне щебеночная подстилка под наброской может

ры льда и воли, крепится преим. мощным крупным камнем или жестким бетонным покрытием из связанных между со-

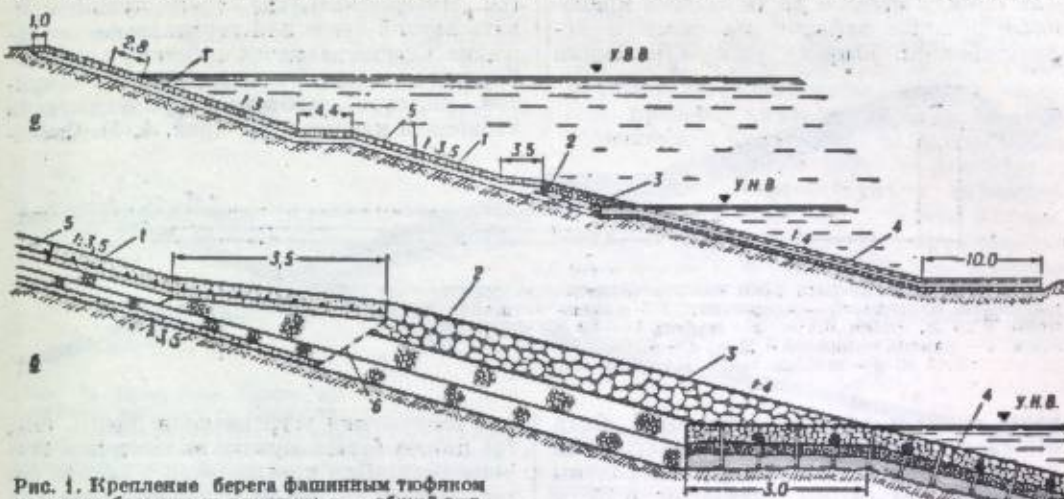


Рис. 1. Крепление берега фашинным тюфяком и железобетонными плитами: а — общий вид, б — детали; 1 — бетонные плиты толщ. 0,3 м на 3-слойном обратном фильтре толщ. 0,45 м; 2 — укладка камня слоем 0,6 м (нижние слои); 3 — наброска камня слоем 0,6 м (верхние слои); 4 — фашинный тюфяк 0,4 м, пригруженный камнем слоем 0,2 м; 5 — просмоленная доска; 6 — граница отсыпки под воду.

не делаться. На реках со стремительным течением подводные откосы укрепляют тяжелыми фашинами, внутренность кото-

бой железобетонных плит размером от 0,5 до 10,0 м и толщиной до 0,30 м. Толщина плит должна быть достаточна, чтобы

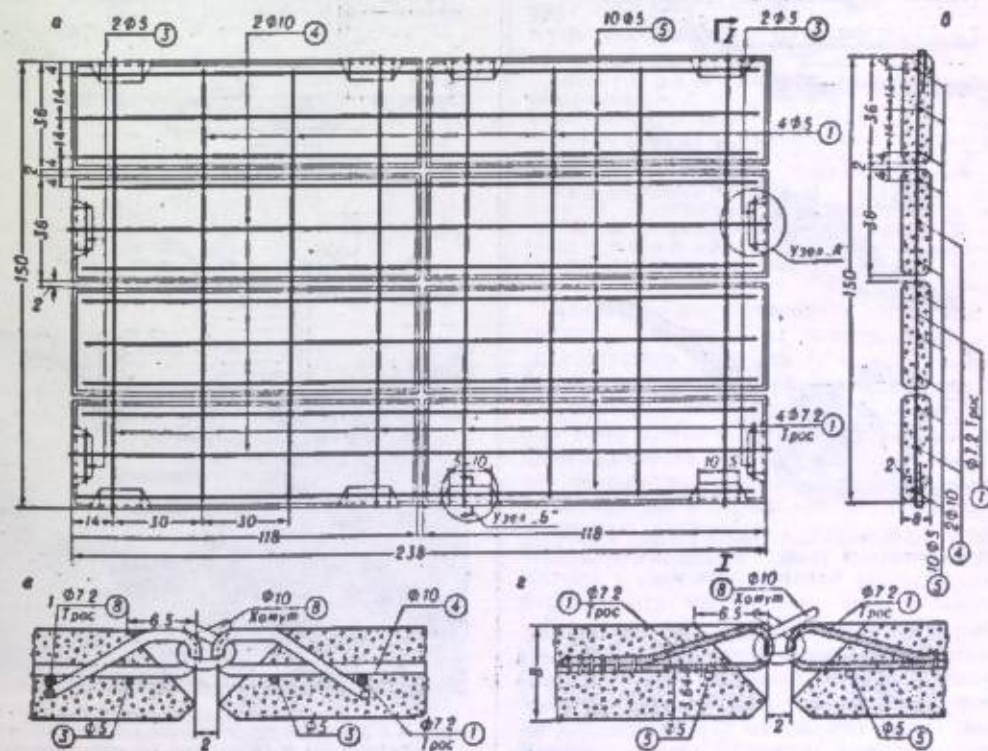


Рис. 2. Тюфяк из железобетонных плит: а — план; б — разрез I-I; в — соединение тюфяков в узлах «А»; г — в узлах «Б».

рых заполнена камнем (рис. 4, а, б) и карабурами (рис. 4, в).

Средняя часть откоса, между меженным и высоким уровнями, испытывающая уда-

противостоять выворачиваемому действию ледяного покрова во время зимнего понижения уровня воды. Чтобы исключить суффозию грунта и уменьшить давление

грунтовых вод на плиты при понижении уровня воды или скатывании волн, плиты укладываются на обратном фильтре. Для одежды средней части откосов применяются также асфальтовые смеси и асфальтобетоны. Широко распространенные



Рис. 3. Крепление берега реки камнем (подводного откоса — наброской, надводного — мощением): 1 — камень толщиной не менее 0,25 м, слоем 0,5 м; 2 — щебень 40—80 мм слоем 0,4—0,5 м; 3 — камень толщиной 0,25 м; 4 — щебень 40—80 мм слоем 0,15 м; 5 — щебень 5—15 мм слоем 0,10 м.

ранее способы для крепления этой части откоса плетевыми клетками с загрузкой их камнем на подстилке из мха или соломы (клетки — квадратные, размером 0,75 м или 1,0 м, высотой 0,2—0,3 м), рассадкой пивика и пр. пока не механизированы и поэтому очень трудоемки. В СССР ведутся работы по новым видам покрытий, напр. из тонких предварительно напряженных железобетонных плит.

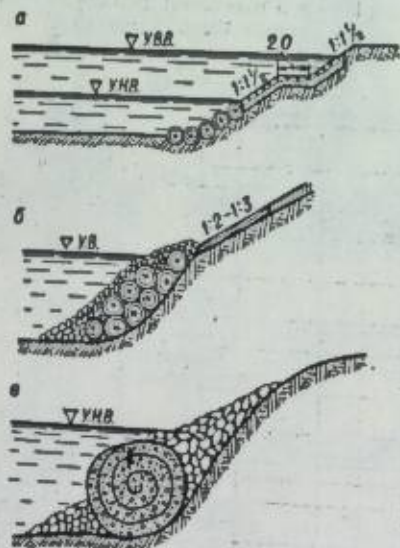


Рис. 4. Крепления подводного берега: а, б — укладкой тяжелых фашин с каменной наброской; в — карбурами.

Верхняя часть откоса, если она не покрывается высокими водами, закрепляется легкой одеждой: посевом трав, посадкой кустарника, одерновкой, одиночным мощением. Перед покрытием берега одеждой береговая линия и откос выравниваются. При сыпучих грунтах откосы приходится заложение обычно 1:1,5, для несвязных (песчаных) грунтов — 1:2,5 или 1:3.

Откосы судоходных каналов крепятся только от воздействия судовой волны. Нижняя часть откоса в каналах не закрепляется.

Подпорные стенки сооружаются с целью укрепления речного берега у городов, у судовых причалов в портах и в др. местах (см. *Набережная*), где берегу нужно придать крутой откос или вертикальное положение. Стенки делаются из бетона и железобетона, из металлч. и деревянных шпунтов, рязевые, заборчатые, фашинные, из габионной кладки и пр. (рис. 4, 5). Сквоз-

ные сооружения устраиваются преим. там, где линию берега нужно выдвинуть в сторону реки. Для прекращения размыва берега можно применять регулирование под берег грунта мощными земснарядами.

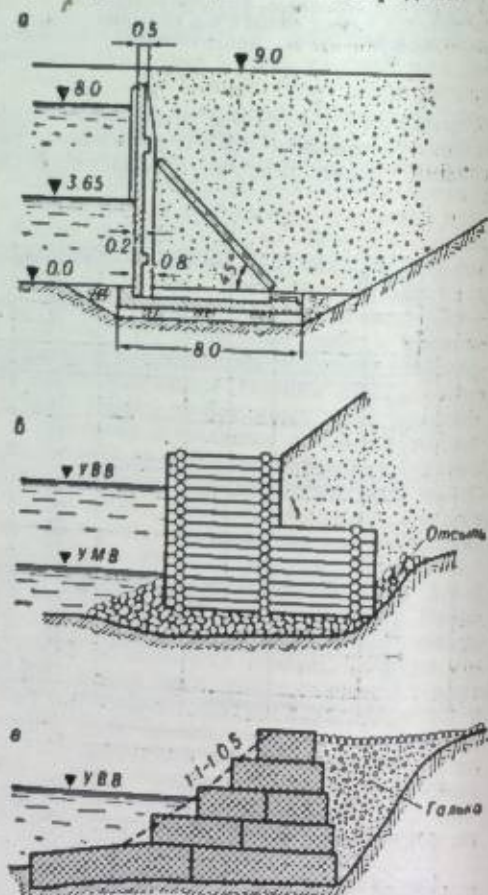


Рис. 5. Крепление берегов: железобетонной (а), рязевой (б) и габионной (в) стенками.

Создание на реках крупных водохранилищ вызывает значит. переработку берегов под действием ветровых волн. Интенсивность разрушения берегов зависит от размеров водохранилища, скорости ветра и рода грунта. Берега в водохранилищах

крепятся только в пределах воздействия ветрового волнения. Глубина, на которую распространяется действие волнения, зависит от высоты и крутизны волны. На рис. 6 показано крепление берега водохранилища у г. Саратова. Для гашения волн на подходах к откосам иногда сажают влаголюбивые древесные растения и кустарники.



Рис. 6. Крепление берега водохранилища у г. Саратова: 1 — армированные бетонные плиты 10,0×10,0×0,35 м на 2-слойном обратном фильтре; 2 — бетонный упорный пояс; 3 — армированные бетонные плиты 0,3 м; 4 — крепление камнем слоем 0,4 м на слое гравия 0,3 м; 5 — карьерный камень слоем 0,4 м; 6 — волноотбойная стенка.

Разрушение морских берегов происходит под действием природных явле-

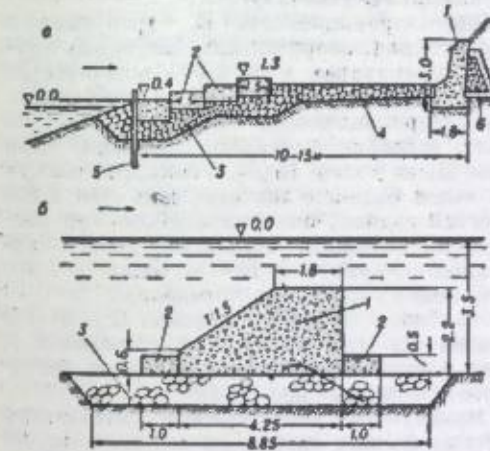


Рис. 7. Морские берегоукрепительные сооружения: а — волноотбойная стенка; 1 — бетонная стенка; 2 — бетонные камни; 3 — каменная наброска; 4 — каменная укладка; 5 — рельсы; 6 — дренажная призма; б — затопленный волнолом; 1 — бетонный волнолом; 2 — защитные массивы; 3 — каменная наброска; 4 — бунты поперечные.

ний, из к-рых наиболее существенны ветровые волны; часто деформации берегов создает хоз. деятельность человека, вызы-

вающая нарушение баланса наносов вдоль морского побережья. Б. с. на морях разделяются на пассивные и активные. К пассивным Б. с. относятся волноотбойные стенки или облицовки берегового откоса (рис. 7, а). Такие сооружения принимают на себя удары волн и гасят разрушительную энергию прибоя. Активные Б. с. — морские волноломы и буны. Они не только защищают берег от размыва, но способствуют и наращиванию вдоль берега пляжей. Волноломы представляют собой стенки, расположенные параллельно берегу в нек-ром удалении от него.

Они гасят энергию накатывающихся волн и задерживают у берега приносимые ими наносы. Волноломы делаются затопленными или незатопленными, преим. из камня, бетона, бетонных массивов (рис. 7, б) и др. Морские буны (рис. 7, в) задерживают наносы, движущиеся вдоль берегов. Они ставятся нормально к берегу на расстоянии друг от друга, равном 1—3 длинам буны. Буны сооружаются из камня, железобетона, металлч. шпунта и др.

Лит.: Гриши и М. М., Гидромеханические сооружения, ч. 2, М., 1955; Водарский Е. А., Берегоукрепительные и выправительные сооружения на реках и укрепления берегов судоходных каналов, М.—Л., 1934; Фролов А. М. и Подвякин К. А., Укрепление речных берегов и земляных откосов, М., 1957; Богатырев В. В., Инженерная защита в зонах водохранилищ крупных гидроэлектростанций, М.—Л., 1958; Гамаженио В. С., Опыт применения берегоукрепительных сооружений, М., 1950. К. И. Росинский.

БЕТОН — искусственный каменный материал, состоящий из затвердевшей смеси вяжущего вещества (с водой, реже — без нее) и заполнителей. Состав смеси специально рассчитывается или подбирается для того, чтобы обеспечить получение требуемых свойств Б. Бетонная смесь тщательно перемешивается в бетоносмесителях, укладывается в формы или опалубку и уплотняется различными механизир. способами (вибрированием и др.). Затвердевает бетонная смесь в естеств. (атмосферных) или искусств. тепловлажностных условиях.

Б. — один из осн. строит. материалов. Он широко применяется для изготовления сборных железобетонных деталей, крупных панелей, блоков и др. изделий, а также для возведения сборно-монолитных и монолитных железобетонных и бетонных сооружений.

Известно много видов и разновидностей Б. В зависимости от вида вяжущего различают: Б. цементный (наиболее распространенный), силикатный, гипсобетон, асфальтобетон, пластбетон и др. Заполнители, применяемые в Б., делятся на мелкие — песок, и крупные — гравий или щебень.

Как правило, заполнители — неорганич. вещества. Они влияют на объемный вес и прочность Б., снижают его усадку, образуя в нем жесткий скелет; их применение уменьшает расход вяжущего, снижает стоимость Б.

Обычно в Б. используется смесь мелкого и крупного заполнителей наилучшего зернового состава, но применяются и разновидности Б., содержащие только мелкий (песчаный Б., силикатный Б.) или только крупный заполнитель (*Бетон крупнопористый*).

Применительно к цементным Б. наиболее распространена классификация по объемному весу, с к-рым связаны др. важнейшие свойства Б. — плотность, прочность, теплопроводность и т. п. В зависимости от объемного веса различают след. виды Б.

1) Особо тяжелый Б. — объемный вес более 2500 кг/м³, Б. с очень плотной структурой, содержащий особо тяжелые заполнители из стали, железной руды, барита и т. п. Применяется для защиты от проникновения γ -лучей в атомных установках; для одновременной защиты от проникновения нейтронов; такой Б. должен также содержать возможно большее количество гидратной, т. е. химич. связанной воды.

2) *Бетон тяжелый* — объемный вес 1800—2500 кг/м³ (чаще ок. 2200—2400 кг/м³). Наиболее распространенный (обычный) вид Б., особенно широко применяемый в железобетонных и бетонных конструкциях и сооружениях. Имеет достаточно плотную структуру и содержит заполнители из плотных горных пород.

3) *Бетон легкий* — объемный вес 500—1800 кг/м³; содержит легкие (пористые) природные или искусств. заполнители. Наиболее распространенные разновидности легкого Б.: шлакобетон, керамзитобетон, пензобетон, термоантбетон (со шлаковой пемзой), туфобетон. Структура легкого Б. достаточно плотная. Широко применяется для изготовления крупных стеновых панелей и блоков, а также для перекрытий. К легкому Б. относятся также ячеистый Б.

4) Б. особо легкий — объемный вес менее 500 кг/м³. К таким Б. относятся ячеистые бетоны — газобетон, пенобетон, наиболее легкие крупнопористые — перлитобетон и вермикулитобетон и др. При объемном весе 700—1200 кг/м³ Б. являются конструктивно-теплоизоляционными и применяются для изготовления крупных стеновых панелей и блоков, для армированных покрытий зданий; наиболее легкий Б. с объемным весом 400—500 кг/м³ служит теплоизоляционным материалом, для утепления покрытий зданий и стен.

Кроме указанных выше Б., в стр-ве используются спец. Б.: гидротехнический, с высокой плотностью, водонепроницаемостью, а в необходимых случаях и стойкостью против коррозии (в морской воде и др. средах); дорожный и аэродромный Б., отличающийся высокой прочностью при изгибе и морозостойкостью; жаростойкий Б., выдерживающий действие темп-р выше 1000° и применяемый в пром. печах, аппа-

ратах, трубах и т. п.; химич. стойкий Б., в частности Б. кислотоупорный, служащий для изготовления аппаратуры, резервуаров, труб и т. п. на химич. предприятиях.

Кроме объемного веса, важнейшим свойством Б. является прочность, к-рая, в зависимости гл. обр. от плотности, колеблется в широких пределах: от $R = 5$ кг/см² (у наиболее легких теплоизоляц. Б.) до $R = 1000$ кг/см² (у тяжелых конструктивных Б.). Предел прочности при растяжении R_p Б. в неск. раз ниже, чем при сжатии, что свойственно всем хрупким материалам. Этот недостаток до известной степени устраняется в железобетоне тем, что в растянутые зоны конструкций вводится стальная арматура, работающая совместно с Б.

Морозостойкость Б. требуется для конструкций, находящихся в соответствующих атм. условиях. Для стен обычных зданий Б. должен выдержать 15-кратное стандартное испытание на переменное замораживание и оттаивание — морозостойкость 15 циклов; для Б. наружных частей гидротехнич. сооружений морозостойкость должна доходить до 500 циклов (в зависимости от климатич. условий).

Водонепроницаемость Б., требуемая в гидротехнич. сооружениях, напорных трубах, резервуарах и т. п., обеспечивается плотной структурой Б. и спец. добавками. Водонепроницаемость испытывается на длит. удвоенное рабочее давление при слое Б. не толще 15 см. Теплопроводность Б. имеет большое значение для стен и покрытий зданий; она учитывается при расчете их толщины. Теплопроводность связана со структурой Б. Значения ее колеблются в широких пределах: от 0,10 (у наиболее легких ячеистых Б.) до 1,0 ккал/м·час·град (у обычных тяжелых Б.). Все легкие Б. имеют коэффициент теплопроводности меньше 0,70.

Усадка Б. проявляется в уменьшении объема Б. при твердении его на воздухе, что может привести к образованию трещин в конструкциях большого размера. Для предупреждения усадки устраивают спецшвы в сооружениях, обеспечивают твердение Б. (цементного) в первые дни после укладки во влажных условиях.

Технология изготовления Б. в СССР непрерывно совершенствуется; за последние годы внедрены автоматизир. бетонные заводы, новые механизир. способы уплотнения бетонных смесей, ускоренные методы твердения Б., новые виды Б. для различных видов стр-ва.

Лит.: Строительные материалы, под ред. Б. Г. Скрапалева, 6 изд., М., 1953. Б. Г. Скрапалев.

БЕТОН ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЙ — применяется для возведения сооружений или их частей, постоянно или периодически омываемых водой, и обладает комплексом свойств, к-рые обеспечивают длительную нормальную службу (долговечность) сооружений в этих условиях. Предъявляемые к Б. г. требования зависят от назначения и конструкции гидротехнич. сооружений (массивные сооружения, тонкостенные конструкции, сборные гидротехнич.

конструкция), а также от климатич. условий (умеренные, суровые, особо суровые) и условий эксплуатации сооружений или их частей.

В зависимости от расположения в сооружениях по отношению к уровню воды различают Б. г.: подводный, находящийся в воде постоянно, ниже зоны переменного горизонта воды; надводный, располагающийся выше зоны переменного уровня воды. В зависимости от массивности гидротехнич. сооружения Б. г. бывает массивный и немассивный. По расположению в сооружениях Б. г. делится на Б. г. наружной зоны и внутренней зоны. В соответствии с действующим на сооружение напором воды различают Б. г. напорных и безнапорных конструкций.

Основные требования, предъявляемые к Б. г.: водостойкость, водонепроницаемость, морозостойкость, прочность на сжатие и растяжение, ограниченное тепловыделение при твердении. К числу других требований относятся: ограниченная усадка, хорошая деформативная способность, стойкость против истирания водой и наносами и др. Эти требования обычно предъявляются в той или иной совокупности в зависимости от реально действующих на Б. г. факторов.

Под водостойкостью Б. г. понимается стойкость подводного бетона, бетона зоны переменного горизонта воды, а также бетона заглубленного в грунт частей сооружений к агрессивному действию воды данного состава. Водонепроницаемость Б. г. характеризуется наибольшим давлением воды, при к-ром еще не наблюдается просачивания ее через образцы. Давление воды при испытании принимается от 2 до 8 ат. Иногда применяются более высокие давления. Марки Б. г. по водонепроницаемости назначаются соответственно градиенту напора воды, действующего на конструкцию, и определяются испытанием образцов в возрасте 180 дней. Применяется также оценка водонепроницаемости Б. г. по коэффициенту фильтрации. Морозостойкость Б. г. характеризуется наибольшим числом циклов попеременного замораживания и оттаивания, к-рые способны выдержать образцы без заметного снижения прочности или уменьшения динамич. модуля упругости. Морозостойкость Б. г. принимается от 50 до 300, а иногда и более циклов, в зависимости от климатич. условий и числа перемен уровня воды на омываемой поверхности бетона или числа смен замораживания и оттаивания за годовой период. Морозостойкость Б. г. определяется испытанием образцов в морозильных камерах.

Прочность Б. г. (т. п. марки) при сжатии и при осевом растяжении характеризуется пределом прочности образцов при испытании их в возрасте 180 дней.

В качестве основных вяжущих для Б. г. применяют портландцементы, шлаковый и пуццолановый портландцементы. Для изготовления Б. г. широко используют поверхностноактивные органич. добавки —

воздухововлекающие и пластифицирующие, существенно улучшающие свойства бетона и повышающие его долговечность.

Б. г. укладывается в сооружения больших объемами в весьма сжатые сроки, в связи с чем к нему предъявляются спец. требования ограниченного тепловыделения. Тепловыделение при твердении Б. г. ограничивается допустимым подъемом темп-ры, назначаемым на соображенный устранения термич. трещинообразования в массивных частях гидротехнич. сооружений с поперечными размерами более 2,5 м. С целью снижения темп-ры Б. г. применяются цементы с пониженной теплотой гидратации (не более 50 ккал в 3 дня и 60 ккал в 7 дней на 1 т цемента), охлаждение *заполнителей*, охлаждение бетонной смеси добавкой дробленого льда, а также охлаждение бетонной кладки при помощи труб, по к-рым циркулирует холодная вода, и др. Существенны также последовательность и способ возведения бетонного сооружения.

Содержание цемента в Б. г. зависит от назначения бетона (зоны сооружения). Во внутренних зонах оно составляет 120—160 кг/м³, в наружных частях доходит до 230—275 кг/м³ и иногда несколько выше. Крупность заполнителей для Б. г. достигает 150 мм и иногда 200 и более мм. С целью увеличения количества камневидной составляющей Б. г., экономии цемента и снижения тепловыделения в бетонную смесь втапливают при помощи вибрации крупные камни размером 400—450 мм.

В современном гидротехнич. стр-ве широко применяются малопластичные (жесткие) бетонные смеси, механизированная укладка к-рых производится при помощи разравнивающих бульдозеров и самоходных устройств с навесными вибраторами на раме (четыре — шесть вибраторов). В СССР разрабатывается непрерывно-поточный метод укладки Б. г. на стр-ве крупных гидротехнич. сооружений. Большие исследования и практические работы ведутся в СССР с целью сокращения расхода цемента в Б. г., разработки оптимальных составов цемента для Б. г., замены части цемента золой от сжигания пылевидного топлива на тепловых электростанциях, использования отвалных доменных шлаков в качестве заполнителей, усовершенствования методов укладки Б. г., создания новых механизмов для укладки Б. г., разработки методов контроля качества бетона в сооружениях и др.

Лит.: Проектирование и строительство высоких плотн. [Сборник], под ред. В. С. Зристовой, М.—Л., 1960; Столыкин В. В., Исследования по гидротехническому бетону, М.—Л., 1962; Книд В. В., Коррозия цементов и бетона в гидротехнических сооружениях, М.—Л., 1955; Шестоперов С. В., Долговечность бетона, М., 1955. Н. В. Столыкин.

БЕТОН ЖАРСТОЙКИЙ — бетон, способный при длительном воздействии на него высоких темп-р сохранять в заданных пределах физико-механич. свойства. В зависимости от степени огнеупорности различают Б. ж.: высокоогнеупорные — с огнеупорностью выше 1770°, огнеупорные —

от 1580 до 1770°, жароупорные — 1580°.

Б. ж. состоит из вяжущего (гидравлического или воздушного) и заполнителя. В вяжущее во многих случаях вводится минеральная тонкомолотая добавка. Мелкий и крупный заполнители готовятся дроблением огнеупорных или тугоплавких горных пород, боя обожженных огнеупорных изделий и пер-рых др. материалов или же вырабатываются специально заводским способом. Б. ж. готовятся в одном из следующих вяжущих: *портландцементе* или *шлакопортландцементе*, высокоглиноземистом, глиноземистом или периклазовом *цементе* и на жидком стекле. В портландцемент и жидкое стекло вводятся тонкомолотые добавки. В зависимости от объемного веса Б. ж. делаются на обычный и легкий (последний с объемным весом в высушенном состоянии менее 1500 кг/м³).

Б. ж. на периклазовом цементе затворяется водным раствором сервокислого магния. Для обеспечения процессов твердения Б. ж. на жидком стекле при нормальной темп-ре необходимо вводить кремнефтористый натрий или др. материалы, напр. нефелиновый шлам (отходы пром-ва глинозема) или доменный гранулированный шлам.

Тонкомолотыми добавками служат тонкоизмельченные или пылевидные материалы: хромитовая руда, бой магнезитового или шамотного кирпича, кусковой шамот, доменная андезит, вежа, гранулированный доменный шлам, легший суглинок и зола-унос; для легких Б. ж. — бой шамотного или диатомового кирпича, цемент, керамзит и зола-унос. В качестве мелкого заполнителя применяются дробленые материалы: титано-глиноземистый шлам, дукит, хромитовая руда, бой магнезитового магнезитодрожитового, высокоглиноземистого или шамотного кирпича, кусковой шамот, бой полужидкого, талькового и обжигового глиняного кирпича, доменный отвалный шлам, базальт, диабаз, андезит, арктический туф; в легких Б. ж. — вспучивающие зерникулы или перлит, керамзит. Тонкомолотую добавку и заполнители выбирают в зависимости от вида вяжущего вещества, а также от условий и темп-ры службы бетона.

Б. ж. применяется в тепловых агрегатах и строят конструкции, подверженных давлению, напр. для фундаментов и воздушонагревателей доменных печей, печей для сжигания серного колчедана на предприятиях хим. и целлюлозно-бумажной пром-сти, туннельных печей для обжига стрит. и диатомового кирпича, трубчатых подогревателей нефтеперг. и др. дымовых труб, футеровки рабочих окон и сталеиспускных желобов мартеновских печей. Б. ж. широко используют в облицовочных обмуровках совр. котлагрегатов, а также в сборных блочных отопит. печах и дымоходах жилых зданий.

Практика показала, что при применении Б. ж. сокращаются сроки строи-

тельства и капит. ремонта тепловых агрегатов, снижается их стоимость и уменьшаются затраты труда.

Лит.: Некрасов К. Д., Жароупорный бетон, М., 1957; Инструкция по технологии приготовления и применению жаростойких бетонов (СИ-156-81), М., 1961; Технические условия на тонкомолотые добавки и заполнители для жаростойких бетонов (МРТУ 7-3-60), М., 1961; К. Д. Некрасов.

БЕТОН КИСЛОУПОРНЫЙ — готовится из жидкого стекла (силикатов натрия или калия), отвердителя (кремнефтористого натрия), минерального порошка (молотый андезит, базальт, диабаз, кварц и т. п. кислотостойкие породы) и заполнителя — кварцевый песок и гранитный щебень. Примерный состав материалов, составляющих Б. к. (в кг/м³) — 260:40:400:500:1000. Объемный вес Б. к. — 2,1—2,3 т/м³, предел прочности при сжатии в возрасте 20—30 дней — 100—200 кг/см². Б. к. стоек к действию концентрированных растворов кислот (за исключением HCl), мало стоек в воде и быстро разрушается щелочами. При приготовлении и выдерживании до 10—15 дней (при темп-ре не ниже 10°) увлажнение не допускается; желателен сухой прогрев при 80—100° в течение 5—8 часов. При изготовлении Б. к. сначала смешивается отвердитель с минеральным порошком, затем при смешиваются заполнители и, наконец, жидкое стекло. Выпускаются готовые заводские смеси отвердителя с молотым кварцевым песком, т. е. кислотостойкий цемент. Укладка, уплотнение и контроль осуществляются, как и для обычного цементного бетона. Б. к. можно армировать.

Б. к. применяется вместо дорогих материалов — свинца, тесаного камня и кислотостойкой керамики для защиты строят. конструкций, резервуаров и химич. аппаратов от действия кислот, устройства кислотостойких полов, изготовления кислотостойких плиток и т. п.

Лит.: Григорьев П. Н., Доронков Н. М., Защита строительных конструкций от коррозии, М., 1955; Н. А. Мещеряков.

БЕТОН КРУПНОПОРИСТЫЙ (беспесчаный) — облегченный или легкий бетон с равномерно распределенными крупными порами. Такая структура получается при отсутствии или малом содержании песка в бетоне. В состав Б. к. входят: гравий или щебень (желательно однофракционный), вяжущее (обычно цемент), вода и иногда добавки, регулирующие схватывание и твердение. Благодаря отсутствию песка при ограниченном количестве вяжущего Б. к. имеет пониженный объемный вес и теплопроводность. Для повышения прочности допускается вводить в состав Б. к. небольшое количество песка (до 1 объемной части на 1 объемную часть цемента). Обычные составы Б. к. на цементе от 1:7 до 1:15 (в объемных частях) назначаются на основе испытаний в зависимости от активности вяжущего, вида заполнителя и требуемой марки. Б. к. на цементе и гранитном щебне или тяжелом гравии имеет объемный вес ок. 1900 кг/м³, из плотного известкового щебня — ок. 1700 кг/м³, а

пористого — ок. 1500 кг/м³. Прочность при сжатии (в зависимости от расхода и качества цемента, а также от качества заполнителей) колеблется от 15 до 100 кг/см². Такие Б. к. применяют для наружных стен (крупноблочных или монолитных) в р-нах, изобилующих гравием и щебнем.

Более легкие виды Б. к. изготавливают на пористых заполнителях (напр., из керамзитового однофракц. гравия, отсеянного шлама и т. п.); их применяют для теплоизоляц. слоев в многослойных ограждающих конструкциях зданий. Особо легкий (объемный вес ниже 400 кг/м³) теплоизоляционный крупнопористый керамзитобетон получается при применении в качестве связующего синтетич. смол (керамзитопластбетон).

Лит.: Сирматев В. Г., Применение крупнопористого беспесчаного бетона в жилищном строительстве. Материалы ко 2-й сессии общего собрания членов Акад. стр-ва и архитектуры СССР, М., 1957; Инструкция по изготовлению и применению крупнопористого бетона (СИ 60-59), М., 1959; И. А. Попов.

БЕТОН ЛЕГКИЙ — бетон с объемным весом менее 1800 кг/м³. В связи с появлением все более легких пористых заполнителей и усовершенствованием технологии нижняя граница объемного веса Б. л. установлена 500 кг/м³ (ячеистый бетон, крупнопористый керамзитобетон, перлитобетон и т. п.). В более узком смысле Б. л. называют бетон, состоящий из вяжущего, фракционированных пористых заполнителей и воды. В состав Б. л. часто вводят добавки для улучшения удобоукладываемости, ускорения твердения, уменьшения расхода цемента и объемного веса бетона, для улучшения др. свойств (прочности, морозостойкости и т. п.).

Б. л. изготавливают с применением цементов или др. вяжущих (гипса, известково-песчаного и др. вяжущих, требующих автоклавного твердения, и т. п.). Б. л. на цементе получает наименование в соответствии с видом примененного пористого заполнителя (напр., шлакобетон, пензобетон, керамзитобетон и пр.), а изготовленный на др. вяжущих — в соответствии с видом вяжущего и заполнителя (напр., гипсовошлакобетон, известково-песчаный автоклавный шлакобетон и т. д.).

Заполнителями для Б. л. служат природные или искусств. виды пористого щебня (или гравия) и пористого песка.

Б. л. делится по назначению на 3 осн. группы: теплоизоляционные (в частности, для многослойных ограждающих конструкций) — с объемным весом менее 700 кг/м³, марки таких бетонов по прочности на сжатие 5,10,15 кг/см²; конструктивно-теплоизоляционные (для однослойных ограждающих конструкций) — с объемным весом от 700 до 1600 кг/м³ при марках по прочности от 35 до 100 кг/см²; конструктивные (для различных несущих конструкций и инженерных сооружений — элементов мостов, плотин и т. п.) — с объемным весом до 1800 кг/м³ и с прочностью на сжатие до 350—400 кг/см² (чаще всего от 100 до 200 кг/см²).

Степень морозостойкости и водостойкости Б. л. зависит от вида заполнителя, а также от вида и расхода вяжущего. Б. л. на природных и искусств. пористых заполнителях, не содержащих вредных примесей и распадающихся частиц (аглопорит, керамзит и т. п.), и на антрацитовых топливных шлаках, очищенных от несгоревшего топлива, избытка золы и др. вредных примесей, обладает, при правильно выбранном составе, высокой морозостойкостью, выдерживая 50—100 и более стандартных циклов испытаний.

К Б. л. предъявляют след. осн. требования. Бетонная смесь должна иметь виброукладываемость, соответствующую интенсивности применяемого виброуплотнения, и не должна расслаиваться. Затвердевший Б. л. должен обладать заданным объемным весом и прочностью, а также необходимой морозостойкостью (при использовании для наружных конструкций). Удобоукладываемость и прочность Б. л. зависят от тех же факторов, что и у обычных тяжелых бетонов, однако в данном случае имеют значение особые свойства пористых заполнителей (сильно развитая их поверхность, способность поглощать воду, пониженная прочность). При формовании изделий необходимо найти оптимальную удобоукладываемость (вязкость) смеси, соответствующую интенсивности применяемого уплотнения. Это дает возможность получить бетон наибольшей прочности при наименьшем расходе вяжущего.

Пониженный вес и теплопроводность позволяют эффективно выполнять из Б. л. элементы наружных ограждений зданий (стены, покрытия и т. п.). Б. л. на цементе применяют для несущих бетонных и железобетонных конструкций, гипсовошлакобетоны — преимущественно для перегородок и т. п. конструкций, защищенных от увлажнения.

Применение Б. л. значительно расширяется, т. е. использование их эффективно не только для наружных ограждений отапливаемых зданий, но и во всех случаях, когда необходимо уменьшить вес конструкций. Особое значение Б. л. имеет для индустр. стр-ва зданий из крупных панелей и блоков, использование его существенно снижает трудоемкость, вес и стоимость сооружений. Осн. задачей по улучшению эффективности Б. л. является уменьшение веса при сохранении и даже повышении прочности и однородности. Это достигается в основном применением более легких видов заполнителей с рациональным зерновым составом и вяжущих высокой активности в данных условиях твердения. Наиболее легкие виды бетона получают в заполнителях типа керамзитового гравия с округлой формой и сравнительно гладкой поверхностью и с применением микровспенивающих добавок. Поскольку для крупнопанельного индустр. стр-ва из легкого бетона особое значение имеет возможно более низкий объемный его вес, то требования к качеству пористых заполнителей должны быть особенно жесткими. Применение более легкого

(хотя бы и более дорогого) заполнителя в ряде случаев оказывается выгоднее, чем более дешевого, но тяжелого. Использование, напр., керамзита с насыпным весом ок. 400 кг/м³ вместо заполнителя с насыпным весом ок. 700 кг/м³ позволяет уменьшить расход бетона и цемента на 1 м³ стены (а следовательно, и на 1 м² жилой площади) почти в 2 раза, а весовой расход заполнителя на 1 м³ — почти в 3 раза.

Лит.: Аквердов Н. П., Годанев Н. С., Овадовский И. М., Легкий бетон, М., 1955; Легкие бетоны на пористых заполнителях. Сб. ст., под ред. Н. А. Попова, М., 1957; Левин Ж. П., Легкие бетоны, пер. с франц., М., 1958; Скрамтаев Б. Г., Шлизов М. П., Легкие бетоны, М., 1956. Н. А. Попов.

БЕТОН ТЯЖЕЛЫЙ — наиболее распространенный (обычный) бетон. Вяжущим веществом в Б. т. обычно является *портландцемент* и его разновидности (быстротвердеющий, пластифицированный, гидрофобный, сульфатостойкий) или плакопортландцемент; в подземных и подводных сооружениях — пуццолановый портландцемент. Заполнители состоят из плотных горных пород: песок — кварцевый или полевошпатовый, реже из плотного известняка; гравий или щебень — из изверженных пород (гранита и др.) или плотных осадочных пород (карбонатных, песчаных).

Б. т. имеет плотную структуру, обеспечиваемую правильным подбором зернового состава смеси мелкого и крупного заполнителей, достаточным содержанием цемента (не менее 200 кг в 1 м³ бетона), минимально необходимым содержанием воды и тщательным механизированным уплотнением бетонной смеси при укладке ее в формы сборных деталей или в опалубку монолитных сооружений.

Б. т. имеет объемный вес (кг/м³) примерно 2200 (при карбонатных заполнителях), 2400 (при кварцевом песке и гранитном щебне) и до 2800 (при заполнителях из особо тяжелых изверженных пород и большом расходе цемента в бетоне).

Предел прочности при сжатии (т. н. марка) Б. т. бывает: 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600 кг/см². Бетон марки 100 применяется, напр., в фундаментах, 150 — в монолитных железобетонных перекрытиях, балках и колоннах, 200—250 — в обычных сборных железобетонных конструкциях, 300—600 — в предварительно напряженных сборных и монолитных конструкциях и сооружениях. Более высокие марки Б. т. на практике используются редко.

При обычном твердении (летом, в атм. условиях) требуется получение заданной марки бетона через 28 дней (R_{28}); при применении быстро твердеющего цемента этот срок сокращается до 3—7 дней; при использовании медленно твердеющего цемента или при длительном бетонировании крупных сооружений (напр., гидротехнических) срок получения марки бетона может удлиняться до 180 дней (R_{180}); при ускоренном твердении сборных железобетонных кон-

струкций на заводах с применением пропаривания прочность Б. т. определяется через сутки; она может в отдельных случаях составлять 70% от расчетной марки Б. т.

Прочность Б. т. зависит гл. обр. от активности цемента, цементно-водного отношения, срока и условий твердения. Вид цемента и заполнителей оказывает меньшее влияние на прочность Б. т. при условии, что прочность заполнителей выше заданной марки Б. т. Однако заполнители с гладкой поверхностью и плоской формы, а также загрязненные заметно снижают прочность Б. т. Для Б. т., твердевшего в нормальных условиях 28 дней, прочность определяется по ф-ле:

$$R_{28} = aR_n \left(\frac{W}{B} - b \right),$$

где R_n — активность (прочность) цемента, испытанная по стандарту в жестком растворе; для экономии цемента R_n должно быть выше R_{28} ; $\frac{W}{B}$ — цементно-водное отношение (по весу); a и b — коэфф., зависящие от вида цемента и качества заполнителей; при применении портландцемента и заполнителей хорошего качества приближит. значения этих коэфф. $a = b = 0,50$; эти значения коэфф. уточняются лабораториями бетонных заводов.

Одна из важных задач в технологии Б. т. — правильное назначение его состава, при котором обеспечивается получение необходимой подвижности бетонной смеси и прочности Б. т. при экономном расходовании цемента. Эта задача решается одним из существующих расчетно-экспериментальных способов. После расчета состава Б. т. он обязательно проверяется опытным путем. Решающими величинами в составе Б. т. являются цементно-водное отношение, расход цемента и воды на 1 м³ бетона и соотношение между мелким и крупным заполнителями. Цементно-водное отношение влияет не только на прочность, но и на морозостойкость Б. т.

Количество воды в бетонной смеси бывает в пределах 120—220 л в 1 м³. Оно зависит гл. обр. от необходимой подвижности смеси и от крупности заполнителей; мелкие заполнители требуют большего расхода воды. Подвижность (пластичность) бетонной смеси измеряется осадкой стандартного конуса (усеченный конус высотой 30 см, диаметр нижнего основания 20 см, верхнего — 10 см). В зависимости от условий бетонирования (толщина конструкции, густота армирования, способ транспортировки и укладки) применяются бетонные смеси с осадкой конуса 1—12 см. Чем выше должна быть подвижность бетонной смеси, тем требуется больший расход воды и, соответственно, цемента на 1 м³ бетона. Во избежание перерасхода цемента подвижность бетонных смесей на производстве ограничивается строго необходимыми пределами; она может быть повышена, без добавления воды и цемента, путем введения в бетонную смесь *пластификаторов*.

Бетонные смеси с нулевой осадкой конуса наз. жесткими. Степень жесткости определяется по времени вибрирования, необходимому для перемещения и уплотнения бетонной смеси в приборе — технич. вискозиметре. Жесткие бетонные смеси широко используются в СССР при произ-ве сборного железобетона, их применение дает экономию цемента, возможность быстрой расформовки изделий и ускорение твердения. Степень жесткости (показатель удобоукладываемости бетонной смеси при вибрировании) обычно не превышает 150 сек. От степени жесткости зависят способы уплотнения бетонных смесей: вибрирование различной интенсивности и продолжительности, вибрирование с пригрузкой, виброштампование, вибропрокат и т. п.

В технологии произ-ва Б. т. в СССР используются современные технич. достижения: автоматизированное приготовление бетонных смесей, *бетоносмесители* придают действия, пропаривание при повыш. темп-ре, химич. ускорители твердения, зимнее бетонирование и др. Дальнейший технич. прогресс будет, по-видимому, заключаться в повышении марок Б. т., применении высокопрочных и быстротвердеющих цементов, высококачеств. заполнителей, полной автоматизации бетонных заводов, оборудованных заводах вибробетоносмесителями, двух- или многократными виброуплотняющими механизмами и т. п.

БЕТОН ЯЧЕНЫЙ — легкий бетон с равномерно распределенными замкнутыми или открытыми воздушными ячейками диаметром до 3 мм, занимающими до 60—80% всего объема. Б. я. получается в результате затвердевания смеси из вяжущего, тонкодисперсного кремнеземистого компонента, порообразователя и воды. Пены создаются в Б. я. двумя способами: введением в воздушную суспензию цемента и добавок газообразующих веществ (алюминиевой пудры, пергидроля и др.); смешиванием той же суспензии с пеной, приготовленной отдельно из пенообразователя (клееканифольного, смолосапонинового, алкмосульфатафенового и т. п.). Материал, полученный по первому способу, наз. газобетоном, а по второму — пенобетоном.

Для получения Б. я. применяют различные вяжущие материалы: портландцемент или смешанное вяжущее, состоящее из молотой известки-кипелки и портландцемента (пено- и газобетон); молотую известку-кипелку (пено- и газосиликат); молотые доменные шлаки с активизаторами в виде молотой известки-кипелки и гипса (пено- и газоплакобетон); магнезиальные вяжущие (каустич. магнезит или каустич. доломит), затворяемые не водой, а растворами хлористых или серноислых солей (пеномагнезит); гипс (пено- и газогипс); цемент нефелиновый, получаемый из нефелинового шлама (отход при произ-ве алюминия) с активизаторами в виде молотой известки-кипелки и гипса.

Из кремнеземистых добавок наиболее распространен молотый кварцевый песок; вместо песка используется также зола-унос, получаемая при сжигании пылевидного топлива на электростанциях (пено- и газозобетон, пено- и газозолосиликат и др.).

По условиям твердения Б. я. подразделяют на автоклавные — пропариваемые под давлением пара не ниже 8 ат; неавтоклавные (пено- и газозобетон), твердеющие в пропарочных камерах при нормальном давлении или подвергаемые электропрогреву, твердеющие в естеств. условиях (пеномагнезит, пено- и газогипс).

По назначению автоклавные Б. я. делятся на 3 группы: теплоизоляционные с объемным весом 400—500 кг/м³ для изготовления не несущих нагрузку ограждающих конструкций; конструктивно-теплоизоляционные с объемным весом 600—800 кг/м³ — для произ-ва крупных панелей для теплых покрытий производств. зданий и самонесущих наружных стен жилых и пром. зданий; конструктивные с объемным весом 1000—1200 кг/м³ для изготовления конструкций, несущих большие нагрузки (внутр. несущие перегородки, перекрытия и др.). Неавтоклавные Б. я., как правило, относятся к группе теплоизоляционных и конструктивно-теплоизоляционных (газо-зобетон).

Физико-механич. свойства Б. я. зависят от объемного веса бетона, активности и минералогич. состава вяжущего материала, свойств кремнеземистой добавки и особенно — от условий тепловлажностной обработки. Средние данные об объемном весе, прочности и коэффициенте теплопроводности приведены в табл. 1.

Таблица 1

Объемный вес (кг/м ³)	Предел прочности кг/см ² при сжатии	Расчетный коэфф. теплопроводности (ккал.м.час.град)
Автоклавный ячеистый бетон		
400	10—12	0,15
500	20—25	0,17
600	30—40	0,20
700	40—50	0,22
800	50—65	0,24
900	70—90	0,29
1000	90—120	0,34
1200	120—150	—
Неавтоклавный ячеистый зобетон		
800	30—40	0,25
1000	60—70	0,34
1200	90—110	0,45

Объемный вес и предел прочности при сжатии даны для высушенного до пост. веса Б. я.; коэфф. теплопроводности — для бетонов в воздушно-сухом состоянии при влажности — 10%.

Технико-экономич. показатели (на 1 м² наружных стен жилых зданий) применения крупноразмерных конструкций из Б. я. в стр-ве жилых и пром. зданий характеризуются данными, приведенными в табл. 2.

Таблица 2

Тип стены	Толщина (см)	Вес (кг/м ²)	Стоимость (руб./м ²)	Трудоемкость вложения чел.-дней/м ²	Расход стали (кг/м ²)
Кирпичные стены толщиной 2,5 кирпича	60	1240	15,8	0,87	1,5
Трехслойные стены из 2 железобетонных скорлуп с минераловатным утеплителем	21	257	13,9	0,20	5,0
Панельные стены из массивного керамзитобетона с объемным весом 800 кг/м ³	32	352	14,6	0,17	3,0
Стены из ячеистого бетона с объемным весом 800 кг/м ³ (на цемент)	30	250	10,61	0,17	6,2
То же, с объемным весом 700 кг/м ³ (на известь)	25	185	8,5	0,17	5,0

Наружные стены жилых зданий (табл.2) из автоклавных Б. я., сочетающие в себе функции несущих и теплоизоляции, конструкций, при малой толщине обладают наименьшим весом, самыми низкими стоимостью и трудоемкостью возведения. Применение Б. я. снижает также толщину, вес, стоимость и трудоемкость возведения стен пром. зданий.

В процессе освоения заводского производства изделий из Б. я. определились преимущества газобетона над пенобетоном: на поверхности газобетонных изделий не получается отслоений и не образуется корка в нижней части (как это наблюдается у пенобетона); благодаря применению горячей воды затворения и химич. реакции выделения водорода темп-ра газобетонной смеси ко времени окончания вспучивания и схватывания достигает 50—60°, что позволяет сокращать выдержку изделий в автоклаве; это резко увеличивает производительность а-да, кроме того, повышенная к началу тепловлажностной обработки темп-ра отформованных газобетонных изделий уменьшает температурные напряжения в процессе запаривания, что снижает опасность образования трещин при изготовлении крупноразмерных изделий.

При производстве изделий из газобетона и пенобетона необходимо защищать арматуру антикоррозийными составами. Наружные поверхности стеновых панелей и блоков покрываются цементными гидрофобными красками.

Лит.: Кудряшев И. Т. и Куприянов В. П., Ячеистые бетоны, М., 1959; Крицкий М. Я., Заводское изготовление изделий из газобетона, М., 1963; Баранов А. Т., Бужевич Г. А., Золотев М., 1960; Матвеевич В. В., Левин Н. И., Расчет конструкций из ячеистых бетонов, М., 1961.

М. Я. Крицкий.

БЕТОННАЯ ПЛОТИНА — плотина, выполненная в основном из бетона. К бе-

тону плотины предъявляются высокие требования: он должен обладать прочностью, водонепроницаемостью (плотностью), стойкостью против истирания наносами и водой и разрушающего воздействия мороза и агрессивной воды. Это достигается надлежащим подбором состава бетона, тщательным его приготовлением и укладкой (см. *Бетон гидротехнический*), а также соответствующими конструктивными мероприятиями.

Б. п. могут быть глухими, т. е. не пропускающими воду, и водосбросными (в т. ч. водосливными). По конструктивному признаку Б. п. подразделяются на гравитационные, арочные, гравитационно-арочные и массивно-контрфорсные.

Гравитационные плотины характеризуются тем, что их устойчивость против сдвига от давления воды обеспечивается в основном силами трения между плотинной и ее основанием, что требует большого веса плотины. Поэтому бетонные гравитационные плотины строятся массивными (рис. 1, а). В целях экономии



Рис. 1. Типы бетонных гравитационных плотин (поперечные разрезы): а — массивная; б — с расширенными швами; в — с полостями у основания; г — заанкеренная в основании.

цемента и уменьшения объема Б. п. заменяются облегченными конструкциями: гравитационными плотинами с расширенными швами (рис. 1, б) и полостями у основания (рис. 1, в), снижающими фильтрац. давление на подошву плотины, улучшающими использование свойств бетона и термич. режим плотины, заанкеренными в основании (рис. 1, г), а также конструкциями, в которых бетон внутренних зон частично заменен камнем или грунтом. Наряду с этим стремятся уменьшить расход цемента и его стоимость путем зонального распределения бетона в теле плотины, применения низкоарочного бетона, крупного заполнителя (камня), жесткого бетона, экранирования напорной грани и др. При возведении гравитационных плотин начали применять также сборные конструкции: пустотелые блоки с последующим заполнением их бетоном или грунтом, армопанельные конструкции и др.; наметился также переход к тонкостенным железобетонным гравитационным плотинам (см. *Железобетонная плотина*).

Поперечный профиль глухой гравитационной плотины представляет собой треугольник с вершиной на отметке нормального подпорного уровня (НПУ) и с надстройкой верхней части его для образования гребня шириной не менее 3,5—4,0 м. Возвышение гребня над наивысшим уровнем верхнего бьефа устанавливается с учетом

высоты волны и ветрового нагона. Верхняя грань глухой плотины обычно вертикальна, иногда с небольшим наклоном, низовая грань всегда наклонна. На скальных основаниях отношение ширины подошвы к высоте плотины $\frac{b}{h} = 0,7—0,8$, на нескальных $\frac{b}{h} = 1—2$. В водосливных плотиных практического профиля низовая грань очерчивается в соответствии с гидравлич. требованиями (рис. 2); на нескальных грунтах верхнюю грань делают наклонной для повышения устойчивости плотины на сдвиг. Иногда (напр., на Пермской плотине) внутри тела плотины устраивается здание ГЭС.

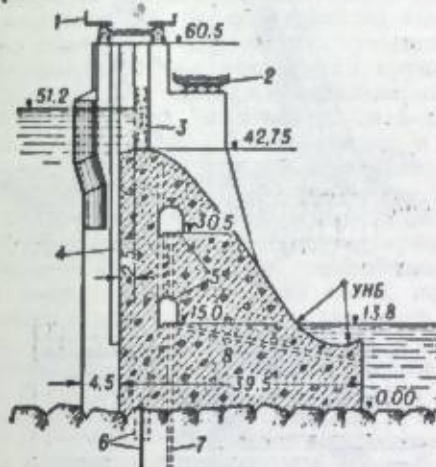


Рис. 2. Водосливная плотина Днепровской ГЭС имени В. И. Ленина: 1 — служебный мост; 2 — проемный мост; 3 — затвор; 4 — лаз ремонтного затвора; 5 — смотровые галереи; 6 — цементная скважина; 7 — дренажная скважина; 8 — дренажная труба.

Внутри тела плотины устраивают продольные горизонтальные галереи (в высоких плотинах в песк. друсов — через 15—30 м по высоте) для сбора и отвода фильтра. воды, осмотра состояния плотины, цементации бетонной кладки, сообщения между берегами, закладки и наблюдений по контрольно-измерительной аппаратуре. Продольные галереи располагают на расстоянии не менее 2—2,5 м от верхней грани плотины. Фильтрац. воду из галереи в нижний бьеф отводят самотеком или откачивают.

Для перехвата и отвода воды, профильтровавшейся через тело плотины и швы, вдоль верхней грани устраивают дренаж в виде вертикальных скважин или шахт, выходящих в продольные галереи.

Во избежание образования трещин в результате температурных деформаций бетона или неравномерных осадок плотину разрезают по длине на отдельные секции вертикальными швами шириной от 1 до 10 м. Швы делают сквозными до основания и несковозными — в виде надрезов на глубину 4—6 м. Расстояние между швами от 9 до 20 м. Швы имеют уплотняющие, противофильтрационные, дренажные и контрольные устройства. Для уменьшения

трещинообразования применяют бетоны с возможно меньшим содержанием цемента, бетоны на низкотермичных цементах и др. Для предохранения тела Б. п. от выветривания, агрессивного воздействия, чрезмерной фильтрации воды, истирания и пр. проводят защитные мероприятия. На напорной грани укладывается 2—3-метровый слой особо плотного (водонепроницаемого) бетона, а на низовой — слой специально подобранного морозостойкого бетона; подошву сооружения выполняют из водонепроницаемого и не подверженного коррозии бетона. Кроме того, иногда напорную грань плотины покрывают торкретной штукатуркой на металлической сетке, спец. облицовочными бетонными блоками, железобетонными плитами-оболочками, окрашивают битумом и пр. Низовую грань водосливной Б. п. защищают от истирания наносами стале- или пластбетоном, гранитом и др.

В Б. п. на скальном основании у верхней части основания плотины устраивают противофильтрационную завесу (см. *Завеса противофильтрационная*) для снятия или уменьшения давления фильтрационного потока на подошву сооружения, ослабления или предотвращения механической и химической суффозии грунтов основания и уменьшения фильтрационного расхода. В плотинах на нескальном основании противофильтрац. мероприятия реализуются созданием соответствующего подземного контура.

Гравитационные Б. п., несмотря на ряд серьезных недостатков (большой расход бетона, высокая стоимость и др.), до сих пор широко применяются. Высота их достигает 300 м. Однако гравитационные массивные Б. п. будут постепенно вытесняться более прогрессивными тонкостенными конструкциями, особенно из сборного и предварительно напряженного железобетона. Глухие гравитационные Б. п. успешно заменяются земляными плотинами и каменнонабросными плотинами.

Арочные плотины (рис. 3) представляют собой в плане криволинейную стенку, работающую как свод, который через свои пяты почти полностью передает горизонтальное давление воды скалистым берегам. К качеству скалы основания и особенно берегов предъявляют высокие требования.

Арочные плотины устраиваются и глухими и водосбросными; в плане они имеют обычно круговое очертание. В зависимости от соотношения толщины понизу b и высоте h арочные плотины подразделяют на собственно арочные ($\frac{b}{h} = 0,07—0,40$)



Рис. 3. Арочная плотина.

и гравитационные ($\frac{b}{h} = 0,40 + 0,60$). Все гравитационные и большинство арочных плотин возводятся из бетона, только в отдельных случаях тонкие арочные плотины выполняются из железобетона. Толщина арочной плотины зависит от формы долины в створе плотины и отношения ширины долины на высоте гребня плотины к ее высоте ($\frac{B}{h}$). Это отношение обычно колеблется в

пределах $\frac{B}{h} = 0,5 + 3,5$, но в совр. практике достигает 6 + 8 и более. Чем меньше значение $\frac{B}{h}$, тем более экономична плотина.

Из различных форм поперечных профилей речных долин наиболее благоприятна для возведения арочной Б. п. треугольная (или близкая к ней). В этом случае нижние сечения арки, наиболее нагруженные, имеют меньшие пролеты, что позволяет выполнять их более тонкими, чем при трапециевидном или прямоугольном сечении створа. Симметричность формы долины также является положительным фактором для возведения арочных плотин.

Толщина арочных Б. п. поверху — от 1,5 м до 4 м. Защитные покрытия верховой грани такие же, как и у гравитационных плотин. Особо тщательно выполняют примыкания арки к берегам. Фильтрация давления в основании арочной Б. п. не имеет значения для ее устойчивости, поэтому дренаж основания обычно не делают. В период постройки арочную плотину разделяют на блоки длиной 10—15 м поперечными вертикальными швами, к-рые по истечении 6—8 месяцев заделывают в зависимости от ширины швов плотным бетоном или цементным раствором.

Оси. преимущества арочных Б. п. по сравнению с гравитационными: более выгодная работа конструкции и лучшее использование прочностных свойств бетона, облегчение борьбы с экзотермией бетона, отсутствие влияния фильтрации, противодействия, значит. сокращение объемов бетона и стоимости сооружения. Недостатки арочных плотин — усложнение произ-ва работ и относительно небольшие возможности применения сборного железобетона. Арочные Б. п. широко распространены в Италии, Франции, Швейцарии и др. странах. Высота их достигает 260 м. В СССР построена Ладжанурская ($h = 70$ м) арочная плотина; запроектированы арочные плотины высотой 150—300 м для Ингурской, Черкейской, Саньской и др. ГЭС.

Массивно-контрфорсные плотины состоят из толстых бетонных стенок (контрфорсов), располагаемых вдоль потока и снабженных с верховой стороны массивными консольными выступами — оголовками, вплотную примыкающими один к другому и непосредственно воспринимающими давление воды. Для повышения устойчивости плотины на сдвиг ее верховая грань обычно наклонена в сторону нижнего бьефа с целью пригрузки плотины весом воды на этой грани. В

некоторых случаях контрфорсы сваривают (рис. 4) или снабжают их низовой кромкой утолщениями, вплотную примыкающими одно к другому с образованием полостей, аналогичных расширенным швам гравитационных плотин. Оголовку контрфорса придают круговое, полигональное или, редко,

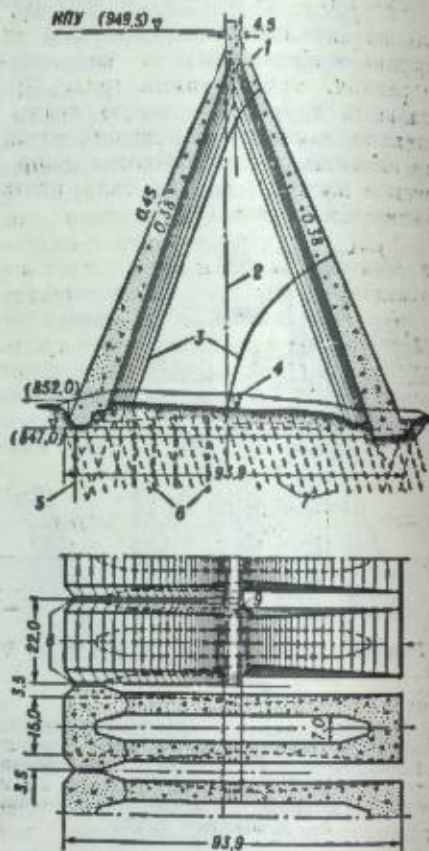


Рис. 4. Массивно-контрфорсная плотина: 1 — вентиляционное отверстие; 2 — ось плотины; 3 — строительные швы; 4, 5 — вход в полость; 6 — цементационная завеса; 7 — дренажные скважины; 8 — температурно-усадочные швы.

прямолинейное очертание в поперечном сечении. Пролеты между контрфорсами — 6—15 м.

Оси. достоинства массивно-контрфорсных Б. п.: почти полное отсутствие фильтрации, противодействия, ясность статич. условий работы, меньшая затрата бетона по сравнению с гравитационной плотиной, возможность возведения их практически на любых основаниях, доступность осмотра и ремонта. Недостатки массивно-контрфорсных Б. п. по сравнению с массивными — усложнение произ-ва работ и пропуск воды в строительный период. За последние годы массивно-контрфорсные Б. п. глухие и водосливные получают все большее распространение, их высота уже превышает 110 м. В СССР запроектированы массивно-контрфорсные плотины высотой свыше 120 м.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехническое сооружение, М., 1962; Нормы и технические условия проектирования бетонных гравитационных плотин на скальных основаниях, М., 1961; Про-

ектирование и строительство больших плотин. По материалам VI Международного конгресса по большим плотинам. Сб. статей, М.—Л., 1962; Справочник по гидротехнике, М., 1955.

А. Р. Березинский.

БЕТОННЫЕ РАБОТЫ — строительные работы, выполняемые при возведении бетонных и железобетонных конструкций и сооружений. Б. р. включают след. процессы: приготовление бетонной смеси, транспортирование и укладку ее с уплотнением в форму (опалубку), создание необходимых условий для твердения бетона («уход за бетоном»), а также (при возведении сборно-монолитных и сборных сооружений и конструкций) замоноличивание участков и стыков между сборными элементами.

Бетонная смесь готовится в *бетонно-смесителях* — осн. оборудовании *бетонных заводов* и бетоносмесит. установок. Бетонные з-ды для выполнения крупных объемов Б. р. — полностью механизированные предприятия с автоматизацией процессов дозирования составляющих и их перемешивания. Широкое распространение получают бетонные заводы-автоматы для автоматич. приготовления и выдачи бетонной смеси заданного состава по перфорированной карте. Стр-ва, потребляющие небольшие объемы бетонной смеси, получают ее с районных заводов товарного бетона при радиусе перевозки смеси в автомобилях-самосвалах и автобетоновозах — 15—25 км, а при использовании автобетоносмесителей, в к-рых дозированная на заводах сухая смесь материалов перемешивается с водой в процессе транспортирования, на более значительные, экономически обоснованные, расстояния. На более близкие расстояния (в зоне расположения бетонного з-да) бетонная смесь может подаваться ленточными транспортерами и бетононасосами, автомобилями в бадьях, а также автосамосвалами, выгружающими бетонную смесь либо непосредственно в конструкцию, либо в поворотные бадьи, подаваемые к месту разгрузки стреловыми кранами. На стр-ве мостов и гидросооружений применяются кабель-краны.

Ленточные транспортеры применяются для создания непрерывного потока бетонной смеси большой интенсивности с автоматич. управлением всех агрегатов. Бетононасосы служат для подачи бетонной смеси по горизонтали на расстояние до 300 м или на высоту до 40 м. Бетононасосы позволяют перекачивать смесь с заполнителем крупностью от 40 до 120 мм в зависимости от диаметра бетоновода и вида заполнителя (гравий, щебень). По мере развития сети автоматизированных заводов товарного бетона количество местных бетоносмесительных установок, дающих более дорогую и менее качественную продукцию, постепенно уменьшается.

Бетонная смесь по площади бетонирования распределяется при помощи виброжелобов, хоботов и виброхоботов (трубы из звеньев с прикрепленными к ним вибраторами). Бетонная смесь укладывается отдельными участками, захватками и бло-

ками, отделяемыми температурными, усадочными и рабочими швами. Размеры захваток и блоков и положение швов определяются проектом сооружения или проектом произ-ва работ.

При укладке бетонная смесь уплотняется при помощи вибраторов с частотой колебаний 3—15 тыс. в минуту. В процессе вибрирования сцепление между частицами бетонной смеси ослабевает, масса приобретает подвижность (текучесть), легко заполняет объем формы и промежутки между стержнями арматуры и уплотняется под действием своего веса. Для уплотнения бетонной смеси в массивных сооружениях, колоннах, балках, стенках применяются внутренние вибраторы, погружаемые в бетонную смесь; в плитах, дорожных покрытиях — поверхностные, уплотняющие смесь сверху, в тонкостенных конструкциях с густой арматурой — наружные, прикрепляемые к опалубке. Бетонная смесь в массивах укладывается горизонт. слоями, соответствующими глубине проработки вибраторами (обычно — 30—50 см) так, что каждый последующий слой перекрывает нижележащий прежде, чем в нем начнется процесс схватывания цементного теста. При бетонировании больших массивов виброуплотнение бетонной смеси механизуется комплексно, вместо ручных вибраторов применяются вибропакеты (группы вибраторов, укрепленные на общей раме), переставляемые кранами и управляемые дистанционно. Длина рабочей части вибраторов в пакетах доходит до 1 м, производительность до 100 м³ бетонной смеси в час и более.

Для обеспечения монолитности конструкций требуется хорошая связь бетона в рабочих швах (места перерывов бетонирования). Для этого поверхность ранес уложенного бетона в месте сопряжения с новым бетоном тщательно очищают от «цементной пленки» и промывают водой под напором.

Б. р. при стр-ве цементно-бетонных дорог (устройстве оснований, 1-слойных и 2-слойных покрытий) производится непрерывно-поточным методом с комплексной механизацией процессов. Применяемые для этой цели самоходные машины-укладчики перемещаются по рельсам-формам, к-рые служат бортовой опалубкой бетонного покрытия. Для ускорения твердения бетона и повышения его износостойкости и долговечности (дорожные покрытия, участки гидротехнич. сооружений, подвергающиеся ударному действию воды) поверхностные слои бетона дополнительно уплотняют методом вакуумирования. При возведении больших массивов в бетонную смесь при помощи мощных вибраторов втапливаются крупные камни размерами до 400—500 мм («каменбетон»).

В ряде случаев при экономич. обосновании применяют «раздельный метод» бетонирования, при к-ром крупный заполнитель засыпается в форму с уплотнением вибраторами и насыщается нагнетаемым по трубам снизу цементно-песчаным рас-

твором. Благодаря предварит. уплотнению щебня (гравия) в форме заполнения пустот требует меньше раствора, чем при изготовлении смеси в бетоносмесителях и укладке в формы. Это дает экономию цемента до 20% и обеспечивает получение более плотного, почти безусадочного бетона.

Подводное бетонирование наиболее эффективно осуществляется методами «вертикально-перемещаемой трубы» (ВПТ) и «восходящего раствора». По методу ВПТ бетонная смесь подается с плавучего или стационарного помоста по трубе, нижний конец которой погружен под водой в ранее уложенную бетонную смесь, находящуюся в огражденном опалубкой пространстве. По мере бетонирования трубу постепенно поднимают. По методу «восходящего раствора» опалубка с закрепленными в ней трубами наполняется щебнем или гравием, а цементно-песчаный раствор по трубам нагнетается снизу вверх через пустоты в заполнителе.

Для нанесения плотных и водонепроницаемых слоев бетона в туннелях, гидротехнич. сооружениях и др. и для исправления дефектов бетонирования применяются торкретирование и шприцбетон (набрызгбетон). Бетонная смесь наносится на обработ. поверхность тонкими слоями под давлением при помощи цемент-пушки (торкретирование) и бетон-шприцмашинами. Предельная крупность заполнителя торкретбетона 8 мм, набрызгбетона 25 мм.

«Уход за бетоном» заключается в создании и поддержании соответствующего температурно-влажностного режима его твердения, что достигается в основном путем укрытия и поливки бетона водой. При наличии больших поверхностей (напр., при устройстве дорожных покрытий) систематич. поливка бетона обходится дорого и иногда заменяется нанесением защитных пленок (водно-битумные эмульсии, лак этилол и др.), препятствующих испарению воды из бетона. Наиболее сложна проблема ухода за бетоном при возведении крупных массивов гидротехнич. сооружений. Осн. задачей при этом является борьба с вредным воздействием экзотермич. тепла, вызывающего большие температурные перепады между ядром и наружными слоями массива, и с колебаниями темп-ры в бетоне при смене времен года (в некоторых районах страны годовая разность темп-ры может достигать 100°: от +40° до -60°). Для этой цели, помимо применения специальных мероприятий, регулируют темп-ру бетонной смеси (зимой — подогрев, летом — охлаждение) и воздействуют на темп-ру твердеющего бетона (укладка бетонной смеси в подвижных шарах с заданной темп-рой воздуха, охлаждение бетонной смеси и др.).

Уход за бетоном при отрицат. темп-рах заключается в искусств. прогреве бетона (паропрогрев, электропрогрев, метод «термоса», метод добавок хлористых солей). Метод «термоса» применяется преим. при

бетонировании массивных конструкций. Он заключается в приготовлении бетонной смеси из подогретых материалов и укрытия уложенного бетона утеплителями для замедления остывания. Паропрогрев (пуск пара в паровые «рубашки», окружающие забетонированную конструкцию, или через каналы в опалубке) и электропрогрев (пропуск через свежий бетон переменного электрич. тока пониженного напряжения или же электрич. печами сопротивления) создают в бетоне темп-ру 50—75°, что позволяет распалубить конструкцию через 1½—2 суток. Добавки в бетонную смесь хлористых солей (хлористого кальция, поваренной соли и др.) понижают точку замерзания воды в бетоне и при наружных темп-рах до -15° позволяют обойтись без подогрева материалов и утепления бетона. Способ применим для неармированных конструкций.

Замерзание бетона допускается не ранее достижения им 50% проектной прочности, т. к. преждевременное замораживание бетона может привести к существен. снижению прочности сооружения.

Качество бетона контролируется путем освидетельствования сооружений в натуре; испытаний на прочность бетонных образцов, изготовленных на месте бетонирования и выдержанных в условиях твердения бетона в сооружении, а также образцов из кернов, высверленных в теле бетона; в некоторых случаях испытаний образцов на водонепроницаемость и морозостойкость, испытания конструкций на прочность (пробная нагрузка), на водонепроницаемость и др.

Степень уплотнения бетонной смеси также проверяется методом поглощения гамма-излучения радиоактивного кобальта; прочности, плотности и однородности бетона — по скорости прохождения импульса ультразвука и др.

БЕТОННЫЙ ЗАВОД — предприятие для приготовления бетонной смеси. В состав Б. з. обычно входят приемные и распределит. устройства для компонентов бетонной смеси, бункеры для создания запаса исходных материалов, дозирочные и смесит. устройства и устройства для выдачи готовой бетонной смеси. По принятому технологич. режиму различают Б. з. циклические и непрерывного действия. В циклических Б. з. отдельные технологич. операции (дозирование, смешение, выдача) последовательно сменяют друг друга во времени, а в Б. з. непрерывного действия — все основные операции выполняются одновременно. На рисунках 1 и 2 показаны характерные схемы Б. з. Наиболее прогрессивны Б. з. непрерывного действия, имеющие лучшие технико-экономич. показатели: более низкую стоимость приготовления продукции (до 2 раз), меньшую трудоемкость и энергозатраты, на 40—50% меньший вес оборудования. В СССР существуют циклические Б. з. с бетоносмесителями, выдающими за один цикл 330, 800, 1000 и 1600 л готового бетона, и Б. з. непрерывного действия производи-

тельностью 5, 30 и 120 м³/час. Находятся в стадии освоения Б. з. непрерывного действия производительностью 15 и 60 м³/час. Б. з. циклического действия состоят из складов заполнителей и цемента, устройств для транспорта этих материалов со склада

многочисленно при перебазировании на др. объекты стр-ва. Передвижные Б. з. периодически в процессе работы меняют свое местоположение, что особенно важно для линейных сооружений большой протяженности (автодорожное, ж.-д. стр-во, стр-во

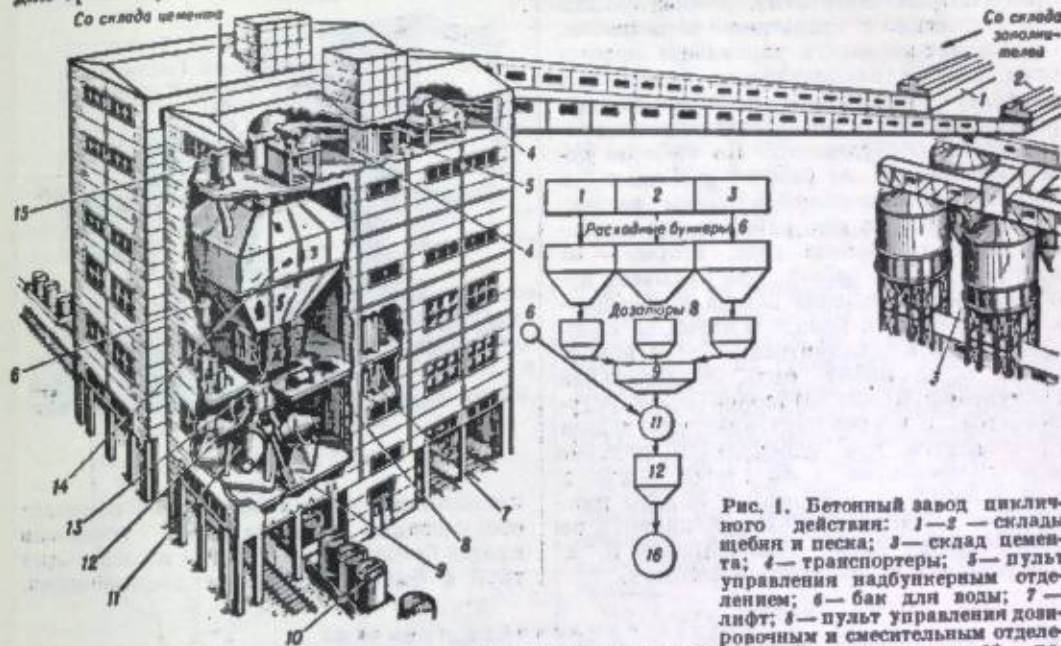


Рис. 1. Бетонный завод циклического действия: 1—2 — склады щебня и песка; 3 — склад цемента; 4 — транспортеры; 5 — пульт управления надбункерным отделением; 6 — бак для воды; 7 — лифт; 8 — пульт управления дозирочным и смесительным отделением; 9 — расходные бункеры бетона; 10 — бады для бетона; 11 — бетоносмеситель; 12 — поворотная воронка; 13 — дозаторы; 14 — расходные бункеры; 15 — цинлоп; 16 — бункер сухой смеси.

к Б. з., расходных бункеров, дозаторов и смесителей циклического действия. Б. з. непрерывного действия имеют тот же состав узлов и механизмов, но для дозирования и смешения материалов на них применяется оборудование непрерывного дей-

каналов и т. п.) либо для стр-ва мелких, территориально разбросанных объектов. Применение передвижных Б. з. предельно сокращает протяженность транспортных коммуникаций для перевозки готовой бетонной смеси. В СССР выпускаются пере-

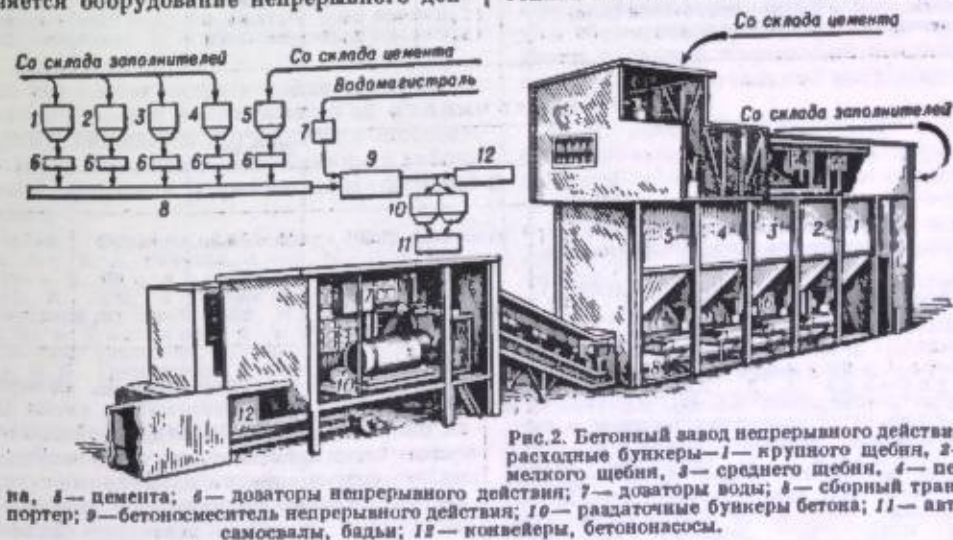


Рис. 2. Бетонный завод непрерывного действия: расходные бункеры — 1 — крупного щебня, 2 — мелкого щебня, 3 — среднего щебня, 4 — песка; 5 — дозатор воды; 6 — сборный транспортер; 7 — бетоносмеситель непрерывного действия; 8 — расходные бункеры бетона; 9 — автосамосвалы, бады; 10 — конвейеры, бетононасосы.

ствия. Осн. показатели Б. з. приведены в таблице. Б. з. бывают стационарными и передвижными. Стационарные Б. з. в процессе стр-ва обычно не перемещаются. Однако они могут выполняться с применением сборно-разборных конструкций, что позволяет использовать их повторно или

движные Б. з. непрерывного действия производительностью 5 и 30 м³/час.

В зависимости от степени автоматизации различают Б. з. с местным или дистанц. управлением (гл. обр. небольшой производительности), автоматизированные Б. з. и заводы-автоматы. На Б. з. с местным или

дистанц. управлением операторы включают и отключают отдельные механизмы с местных пультов управления. На автоматизированных Б. а. операторы управляют отдельными узлами завода с централизованных пультов. В пределах каждого узла предусмотрено автоматич. последовательное включение и отключение механизмов. На заводах-автоматах управление процессами ведется автоматически с помощью перфокарт или жетонов, на к-рых закодированы режимы и последовательность срабатывания оборудования. По времени использования Б. а. бывают сезонные и постоянно действующие. Первые рассчитаны на работу в юж. районах или в течение теплого периода года; вторые — на круглогодичную работу, что вызывает необходимость утепления завода и обеспечения его работы в холодное время на подогревой воде и заполнителях. Схема компоновки Б. а. может быть вертикальной (1-ступенчатой) или партерной (2- или 3-ступенчатой). В первом случае загрузка завода производится при однократном подъеме всех компонентов, а во втором — при 2 или 3 подъемах материалов. Заводы циклического действия в СССР выполняются по вертикальной схеме. Непрерывные Б. а. выпускаются в различных вариантах.

бетонных смесей может изменяться в пределах 4—12 см. Лучшее всего перекачиваются смеси, консистенция к-рых равна 6—7 см.

По конструкции различают Б. 1- и 2-цилиндровые, а по роду привода — шатунные

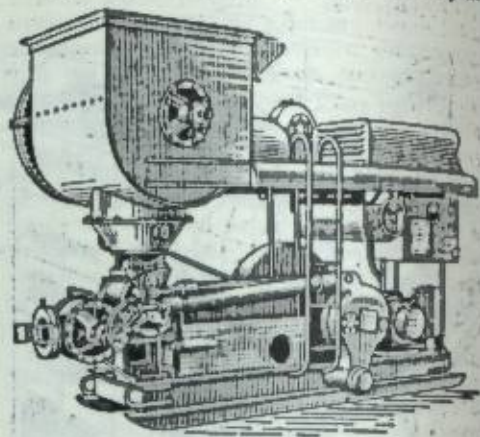


Рис. 1. Общий вид бетононасоса С-252.

кривошипные и гидравлические. В комплект оборудования бетононасосной установки входит бетоновод, состоящий из отдельных труб с быстроразъемными соединениями.

Заводы циклического действия

Показатели	Модель				
	1617	1366-01	1507	1317-01	1302-02
Число бетоносмесителей	1	2	2	4	4
Число бетоносмесителей по бетону (м)	1×165	2×330	2×800	4×800	4×1600
Годовая эксплуатационная производительность (м³)	4200	20000	50000	110000	250000
Часовая конструктивная производительность (м³)	4,1	20	35	70	120
Установленная мощность двигателей (квт)	11,3	20	35	70	120
Вес технологич. оборудования (т)	18,0	23,5	32,3	55,0	220

Заводы непрерывного действия

Показатели	Модель				
	С-632	С-548В	С-543	С-710	—
Годовая эксплуатац. производительность (м³)	5000	20000	50000	110000	250000
Часовая конструктивная производительность (м³)	5	15	30	60	120
Установленная мощность двигателей (квт)	10	15	30	60	120
Вес технологич. оборудования (т)	11,2	51,0	57,0	82	154
			25,5	18,6	61,1

Лит.: Гирский В. А., Лапир Ф. А. и Сусинков А. А., Автоматизированные бетонные и растворные заводы, М., 1958; Зельманов Г. Г., Механизированные и автоматизированные бетонные заводы, М., 1954; Недорожний П. С., Возведение крупных бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений, К., 1958; Отисевич В. А., Автоматизированные бетоносмесительные установки непрерывного действия, М., 1957.

БЕТОННАСОС — поршневая машина для транспортирования свежеприготовленной бетонной смеси по трубам к месту ее укладки. Применяется для укладки бетонной смеси в крупные массивы, блоки, фундаменты, стенки туннелей, перекрытия зданий и пр. Консистенция укладываемых

Общий вид 1-цилиндрового Б. представлен на рис. 1, а его кинематич. схема дана на рис. 2. При вращении коленчатого вала вместе с ним вращаются и кулачки. Ролики кулис, охватывающие кулачки, обкатывают их по соответствующему профилю и заставляют кулисы совершать колебательные движения. Эти движения тягами передаются клапанам, к-рые, поворачиваясь, открывают и закрывают отверстия в клапанной коробке при подаче через них бетонной смеси. Движение поршня насоса передается шатуном. Двухцилиндровый Б. представляет собой 2 спаренных 1-цилиндровых с общим коленчатым валом и общим

бункером, подающих бетонную смесь в один трубопровод.

Технич. характеристика Б. приведена в таблице.

предварительно распределена по всей ширине покрытия.

По виду ходового оборудования различают Б. м. на рельсовом ходу и на гусеничном

Показатели	Модель бетононасоса				
	БНШ-5	С-296	С-252	С-284А	С-290
Количество цилиндров	1	1	1	1	2
Производительность (м³/час)	5	10	20	40	40
Предельная крупность заполнителей бетонной смеси (мм)	30	40	80	120	80
Дальность подачи (м):					
по горизонтали	150	250	250	270	300
по вертикали	20	40	40	40	40
Общая мощность электродвигателей (квт)	14,1	18,8	32,5	44,5	42,2
Диаметр труб бетоновода в свету (мм)	114	140	210	283	210

За рубежом получают распространение Б. с гидравлич. приводом, к-рые обладают преимуществами перед шатунно-кривошипными Б. Бетонные смеси перекачиваются в них при равномерном движении поршня,

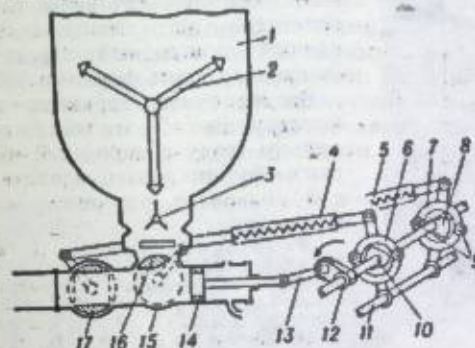


Рис. 2. Кинематич. схема бетононасоса С-252: 1 — бункер; 2 — смеситель; 3 — побудитель; 4 и 5 — клапанные тяги; 6 и 7 — кулисы; 8 и 10 — кулачки; 9 — ролики; 11 — ось; 12 — коленчатый вал; 13 — шатун; 14 — поршень; 15 — станина; 16 и 17 — всасывные клапаны.

что уменьшает сопротивление скольжению бетонной смеси в бетоновоме и, следовательно, снижается потребляемая мощность от 10 до 20%; они более надежны в работе, более просты в управлении и обслуживании.

Лит.: Строительные машины. Справочник, под ред. В. А. Баумана, 2 изд., М., 1959; Бардаев К. М. и Алексеев С. П., Бетононасосы, М., 1953; Алексеев С. П., Насосный транспорт бетонной смеси, М., 1952; Ашено С. М. и Успенский А. М., Работа бетононасосных установок, Л.—М., 1955; Матвеев Б. П., Организация и производство бетонных работ на гидротехническом строительстве, М.—Л., 1957.

БЕТОНООТДЕЛОЧНАЯ МАШИНА — машина для механизации всех операций, выполняемых при разравнивании, уплотнении и отделке (выглаживании и затирке поверхности) бетона, уложенного на основание строящейся дороги (аэродрома). Наряду с отделкой поверхности эти машины придают покрытию необходимую ровность и шероховатость и требуемый поперечный профиль (1-скатный или 2-скатный). Б. м. работают совместно с распределителями бетона или самостоятельно, если выгруженная на основание бетонная смесь

ном. Б. м. на рельсовом ходу имеют в качестве базы рельсформы и могут совершать несколько проходов по одному и тому же месту. Б. м. на гусеничном ходу (бетоноукладчики со скользящими формами) представляют собой однопроходные машины, оснащенные следящими системами для поддержания курса и отметок продольного и поперечного профилей. В зависимости от конструкции распределителей и состава бетонной смеси бетоноотделочные машины выпускаются с различными рабочими органами.

По числу рабочих органов различают Б. м.: с 4 рабочими органами — лопастным валом (или разравнивающим брусом), вибрационным уплотняющим брусом, выглаживающим брусом и затирочной лентой; с 3 рабочими органами — распределителем, уплотняющим вибробрусом и выглаживающим брусом; с 2 рабочими органами — дозирующим и разравнивающим отвалом и уплотняющим брусом; с 1 рабочим органом (прецизионные финишеры), имеющие для обеспечения ровности и чистовой отделки покрытия продольный выглаживающий брус или 2-отвальный выглаживающий брус.

Б. м. всех типов уплотняют бетонную смесь вибрационным методом. Возбудителями колебаний служат дебалансные механические или электромеханические 1-частотные вибраторы (см. Вибратор), установленные на уплотняющих брусках этих машин.

В СССР применяются Б. м. на рельсовом ходу с 3 рабочими органами (лопастным валом, уплотняющим брусом и выглаживающим брусом); осваивается Б. м. на гусеничном ходу. Обслуживает каждую машину 1 оператор. При работе Б. м. непрерывно движется с опущенными на распределенный слой бетона рабочими органами. Лопастной вал перемещает вперед излишки бетона, образуя вперед уплотняющего бруса валик бетонной смеси высотой 5—10 см. Позади уплотняющего бруса остается уплотненный слой бетона заданной толщины. Выглаживающий брус должен иметь вперед себя валик цементно-бетонной смеси высотой до 3 см. Если необходимо получить более ровную поверхность, проход повторяют.

Оси, параметры Б. м., выпускаемых в СССР, приведены в таблице.

Показатели	Модель	
	Д-376	Д-502
Ширина распределения (м) . . .	3,5—7,0	3,5
Мощность установленного двигателя (з. с.)	25	34
Производительность (м ³ /час) . . .	250	250
Ход	рельсовый	гусеничный
Общий вес (кг)	9600	16900

На рис. 1 показана Б. м. Д-376. Силовая установка машины состоит из двигателя Д-24 и генератора СГ-9С. Управление машиной осуществляется вручную при

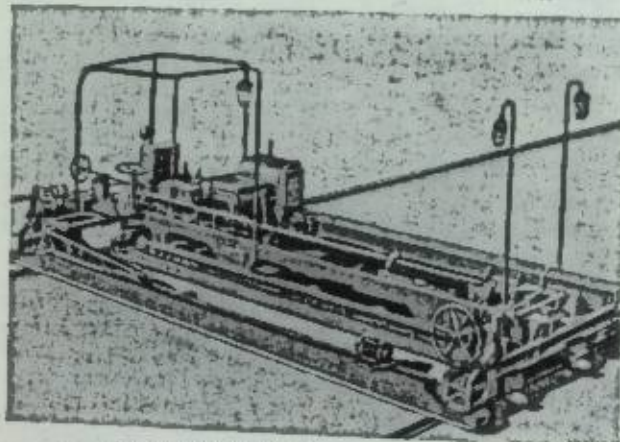


Рис. 1. Бетоноотделочная машина Д-376.

помощи рычажных систем и винтовых устройств. Вибробрус выполнен в виде сварной коробки, на к-рой установлено 6 механич. вибраторов. Выглаживающий орган состоит из сварной балки, на к-рой установлены механич. вибраторы малой мощности.



Рис. 2. Бетоноотделочная машина на гусеничном ходу Д-502.

Машина Д-502 (рис. 2) имеет устройство для автоматич. управления положением рабочего органа — уплотняющего вибробруса. Машина укладывает за 1 проход бетонную полосу толщиной от 100 до 300 мм, заключенную между скользящими формами. Отечеств. Б. м. имеют механич. привод. В совр. Б. м. широко применяется гид-

равлич. привод, обеспечивающий движение с бесступенчатым изменением скоростей. Нек-рые модели Б. м. полностью гидрофицированы.

Совр. образцы Б. м. на гусеничном ходу (гусеничные бетоноукладчики со скользящими формами) подверглись значительным конструктивным изменениям. Упрощены кинематич. схемы машины за счет применения независимого привода на каждую сторону гусеничного хода. Устранены длинные карданные валы, применена более простая и жесткая конструкция рамы, несущей на себе силовые агрегаты.

Отличит. особенностью нек-рых машин этого типа является установка приемного бункера, в к-рый бетон поступает из дорожных гусеничных бетоносмесителей. Другой особенностью является автоматич. поддержание заданного курса движения машины в процессе работы.

Имеется тенденция объединить бетоноукладчики и бетоноотделочные машины в единый самоходный агрегат со скользящими формами.

Введение гидропривода в конструкцию Б. м. на гусеничном ходу с передачей им также функций распределителей позволяет улучшить их показатели.

Лит.: Лебедев К. П. и Эстрин М. И., Машины для сооружения бетонных покрытий автомобильных дорог, М., 1953; Левицкий Е. Ф., Пинус Э. Р., Хмелевский В. Н., Современные средства механизации на строительстве бетонных покрытий, М., 1961; Зубанов М. П., Вибрационные машины для уплотнения бетонных смесей и грунта, М.—Л., 1959. М. И. Эстрин.

БЕТОНОСМЕСИТЕЛЬ — машина для приготовления однородной бетонной смеси механич. смешением ее составляющих (цемент, песок, щебень или гравий, вода). По характеру работы различают Б. циклические и непрерывного действия. При приготовлении смеси в циклическом Б. материалы загружаются порциями, причем каждая очередная порция поступает после того, как готовая смесь выгружена из корпуса Б. В Б. непрерывного действия загрузка материалов, их смешение и выгрузка готовой смеси происходит непрерывно.

Оси, технологич. показатели циклических Б.— объем готового замеса в л, а Б. непрерывного действия — производительность в м³/час бетонной смеси. По способу приготовления смеси Б. подразделяют на гравитационные и с принудительным смешением материалов. В гравитац. Б. смесь готовится во вращающемся барабане, на внутр. поверхности к-рого укреплены лопасти, подни-

мающие при вращении барабана на нек-рую высоту компоненты смеси и сбрасывающие их, в результате чего происходит смешение. В Б. с принудит. смешением материалы смешиваются в неподвижном или вра-

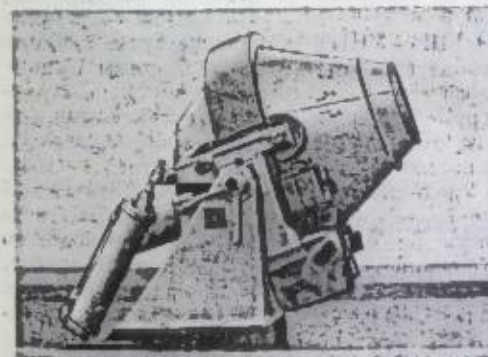
меся Б. разгружают через отверстие в днище чаши. Крышка разгрузочного отверстия имеет ручной или пневматич. привод. Данные об осн. циклических Б., изготовляемых в СССР, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели	Тип бетоносмесителя и модель								
	гравитационный					принудительного действия			
	С-674	С-399	С-333	С-302Н	С-230	С-693	С-371	С-355	С-366
Объем готового замеса (л)	65	165	330	800	1600	100	165	330	660
Конструктивная производительность (м ³ /час)	1,7	4,5	10,9	17,6	31,7	2,4	3,8	7,5	15,0
Мощность двигателя (квт)	0,6	3,8*	2,8	28	25	2,8	4,5	10	14

* Со скиповым подъемником с ковшем.

щающемся корпусе лопастями, насаженными на вращающиеся валы. По способу установки различают Б. передвижные и стационарные. Циклические Б. с объемом готового замеса 65—165 л выпускаются только передвижными, 330 л — и передвижными и стационарными, 660—1600 л — только стационарными. Б. непрерывного действия производительностью 5 м³/час выпускаются передвижными, а 15—120 м³/час — стационарными.



Циклический гравитац. смеситель С-302Н с объемом готового замеса 800 л.

Гравитационный циклический Б. состоит из след. осн. узлов (рис.): рамы, привода, барабана, механизмов загрузки и выгрузки. Барабан таких Б. представляет собой сосуд цилиндрич. или конич. формы, установленный на катках, смонтированных на раме. Передвижные Б. загружаются из ковша скипового подъемника, а стационарные — с помощью дозаторов заводов и установок. Для загрузки Б. этого типа после приготовления замеса необходимо в зависимости от конструкции Б. или наклонить барабан, или вращать его в сторону, противоположную направлению смешения. Циклический Б. принудит. смешения состоит из рамы, привода, смесительной чаши, перемешивающих лопастей, разгрузочного устройства. Чаша представляет собой открытый сверху цилиндрич. сосуд, вращающийся вокруг вертикальной оси. Внутри чаши имеются лопасти (вращающиеся или неподвижные). После приготовления за-

Гравитационный Б. непрерывного действия состоит из рамы, привода, барабана, загрузочной воронки. Барабан загружается материалами с одной стороны, а смесь выгружается с противоположной. В СССР изготавливается подобный Б. только одного типоразмера — С-314А, его конструктивная производительность — 120 м³/час, мощность двигателя — 40 квт, размеры смесительного барабана (диаметр × длина) 1600 × 4000 мм. Б. непрерывного действия с принудительным смешением состоят из рамы, неподвижного смесительного корпуса, привода, 2 смесительных валов. На смесительных валах крепятся по винтовой линии лопасти, угол поворота к-рых можно менять. Материалы загружаются с одной стороны смесителя, готовая смесь выгружается с противоположной стороны. Нек-рые Б. этого типа имеют на разгрузочной стороне копильник, куда поступает смесь при отсутствии транспортных средств. Данные об основных Б. этого типа, изготовляемых в СССР, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Модель бетоносмесителя			
	С-632	С-548	С-543	С-473
Конструктивная производительность (м ³ /час)	5	15	30	60
Наибольшая крупность заполнителя (мм)	40	40	70	70
Мощность двигателя (квт)	4,5	7	20	40

Б. непрерывного действия имеет меньшие габариты, вес, металлоемкость и потребляемую мощность по сравнению с Б. циклического действия. Б. с принудительным смешением могут готовить бетонную смесь любой консистенции. Наибольшая крупность заполнителя для Б. принудительного смешения циклич. действия составляет 30 мм, а непрерывного действия — 40—70 мм в зависимости от типоразмера. В гравитационном Б. можно готовить пластичные и среднеподвижные бетонные смеси при наибольшей крупности заполнителя до 70—120 мм.

Лит.: Королев К. М. и Майорчук А. З., Бетоншпалки и растворшпалки. Каталог-справочник, М., 1961; Сапожников М. Я. (и др.), Механическое оборудование для производства строительных изделий, М., 1958; Гирский В. А., Лапир Ф. А., Сусинов А. А., Автоматизированные бетонные и растворные заводы, М., 1958; Строительные машины. Справочник, под ред. В. А. Баумана, М., 1954. К. М. Королев.

БЕТОНУКЛАДЧНАЯ МАШИНА — машина для приема и распределения бетонной смеси, доставленной к месту постройки бетонных покрытий дорог и аэродромов автосамосвалами, бетоновозами, а также цементобетона, приготовленного в пути автобетоносмесителем или на месте дорожным бетоносмесителем.

Различают Б. м. периодич. и непрерывного действия. Б. м. периодич. действия работают циклично, т. е. очередная порция бетона может быть уложена и распределена по основанию покрытия лишь по окончании приемки и распределения предыдущей порции. Б. м. непрерывного действия распределяют бетонную смесь, поступающую непосредственно на основание строящегося покрытия. К Б. м. первой группы относятся бункерные распределители. Цикл их работы включает: перегрузку бетона из кузова автосамосвала в бункер, раскладку бетона бункером, совершающим возвратно-поступат. движение, переход на новую позицию для приемки. Для этих машин характерна сравнительно точная регулировка толщины укладываемого слоя бетона и безударное его распределение. Они наиболее пригодны для укладки жестких бетонных смесей. Вторую группу Б. м. составляют бетоноукладчики шнекового и лопастного типов. Они обладают большей производительностью, однако требуют четкой организации питания их бетоном (непрерывного фронта разгрузки на основание).

В СССР применяются Б. м. периодич. действия бункерного типа. Обслуживает машину 1 оператор.

Бетоноукладчик Д-375 представляет собой самоходную машину на рельсовом ходу. Силовая установка машины состоит из двигателя Д-24 и генератора СГ-2С, предназначенного для питания осветит. приборов. Привод бункера и ходовых колес машины — от раздаточной коробки. Толщина укладываемого слоя бетона, поступающего на распределит. бункера, регулируется распределит. рамной, расположенной в нижней части бункера. Бункер перемещается на 2 каретках в проеме рамы машины по рельсам. Каждая каретка имеет 2 двухребордных колеса и соединена с торцевой стенкой бункера винтовым механизмом. Этими механизмами вручную регулируют положение бункера по высоте для получения необходимой толщины укладываемого слоя бетона. Для перемещения бункера служит 2-баранная лебедка и система тяговых тросов. Привод лебедки — от раздаточной коробки. Направление хода бункера изменяется реверсом раздаточной коробки путем переключения фрикционных муфт. Мощность двигателя 25 л. с., ширина распределения 3,5—7,0 м, производительность 50 м³ в

час. Общий вес машины 8570 кг. Машина Д-375 рассчитана на совместную работу с автомобилями-самосвалами, имеющими боковую (КАЗ-600 или МАЗ-506) или 3-стороннюю разгрузку. Автомобиль КАЗ-600 доставляет одновременно ок. 1,6 м³ бетонной смеси.

Работа бетоноукладчика (распределителя) складывается из повторяющихся циклов: подход автосамосвала и выгрузка бетона; распределение бетона движением бункера; возвращение бункера и переход машины на новую позицию для приема очередной порции бетона.

Бетоноукладчик Д-375 позволяет загружать бетонную смесь в распределит. бункер с обеих сторон машины, в результате чего значительно повышается производительность распределителя при стр-ве бетонных покрытий с движением построеного транспорта по обе стороны машины. Для подъема, опускания и регулирования высоты бункера широко применяют гидропривод. Введение гидропривода приводит к значит. улучшению удельных показателей бетоноукладчиков.

Лит.: Лебедев К. П. и Эстрин М. П., Машины для сооружения бетонных покрытий автомобильных дорог, М., 1953; Левинский Е. Ф., Пинус Э. Р., Хмельский В. Н., Современные средства механизации на строительстве бетонных покрытий, М., 1961. М. П. Эстрин.

БЕШТАУНИТ — изверженная горная порода (иногда Б. наз. щелочным гранит-порфиром). Б. имеет порфировую структуру. Вкрапленники представлены полевым шпатом, роговой обманкой и кварцем. Основная масса тонкозернистая.

Удельный вес 2,67—3,8 г/см³; объемный вес 2,4—2,54 г/см³; пористость 14,2, твердость 6—7 (по Моосу). Б. устойчив по отношению к реаким колебаниям темп-р. Сопротивление сжатию образцов, нагретых до 800°, после 40 теплосмен 1350 кг/см², нагретых до 1000°, после 20 теплосмен — 950 кг/см², после 40 теплосмен — 825 кг/см². Предел прочности на сжатие — 1480 кг/см², после месячного пребывания в Н₂SO₄ — 1450 кг/см², в HNO₃ — 1260 кг/см². Темп-ра размягчения — 1270°, плавления — 1330°.

Б. — качественный кислотоупорный материал. Из него изготавливают штучный камень для футеровки всевозможных абсорбционных башен, отстойников, холодильников и др. производств. сооружений химич. пром-сти. Щебень Б. используют как заполнитель при получении кислотоупорных бетонов. Пылевидный Б. — мука, применяется при произ-ве антикоррозионных цементов. В. В. Наседкин.

БИБЛИОТЕКА — здание или помещение для размещения различных собраний литературы (книг, журналов, рукописей, брошюр, нот, микрофотокопий и т. п.), сохраняемых в определенной системе. Б. могут быть массовые (рис. 1 и 2) и публичные (универсальные) (рис. 3), а также специализированного типа — при учреждениях или учебных заведениях. Б. массовые и публичные имеют разнообразный фонд литературы; Б. специализированные бывают науч-

ные, технические, детские, для слепых, воотно-музыкальные, со спец. видами литературы (патентами, фирменными каталогами, грамзаписями и др.). Каждый тип Б. разделяется на категории, характеризующиеся величиной фонда и количеством одновременно обслуживаемых читателей. Соотношение между общей величиной фонда Б., его частью для открытого доступа и количеством мест в читальных залах по осн. размерным категориям Б.:

Общее количество единиц хранения в фонде (в тыс.)	7,5	30	100	500	1000
Количество единиц издания на открытом доступе (в тыс.)	7,5	15	50	125	200
Общее количество мест в читальных залах	18—24	42—48	100	410	750

Примерное количество мест в читальных залах Б., приходящееся на одну тысячу единиц хранения (книг — в томах, журналов — в комплектах, газет — в сброшюрованных комплектах, брошюр и других мелких изданий — в картонках), составляет: в Б. с фондом от 7,5 до 30 тысяч единиц — 3,2—1,4 мест; с фондом 45—70 тыс. единиц — 1,34—1,07 мест; с фондом 0,1—1,0 млн. единиц — 1,0—0,75 мест. В более крупных Б. это соотношение устанавливается по спец. заданиям.

Б. могут размещаться в спец. помещениях или отделениях и корпусах или зданиях др. назначения (клубах, учебных заведениях и др.). Стр-во зданий Б. вместимостью до 750 тыс. томов осуществляется по типовым проектам. Более крупные Б. строятся по индивидуальным проектам. В Москве построена Гос. Б. СССР имени В. И. Ленина, имеющая ок. 23 млн. единиц хранения. Ведется стр-во Гос. публичной научно-технич. Б. Сибирского отделения АН СССР с 10 млн. единиц хранения (рис. 4), проектируются Центр. Б. АН СССР в Москве с 7 млн. в первой очереди и 15 млн. единиц хранения во второй очереди стр-ва, Центр. научная медицинская Б. в Москве с фондом в 2,5 млн. единиц хранения и др.

Нормы площади осн. помещений Б.: помещение абонементов с выставками, по-

мещение аванзала — 2,0 м² на 1 читателя; общий читальный зал — 2—2,5 м² на 1 читателя; читальный зал текущей периодиче-

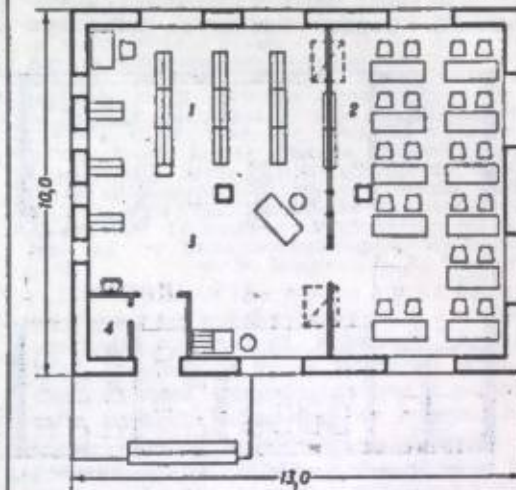


Рис. 1. Массовая сельская библиотека (план): 1 — книгохранилище с открытым доступом на 7,5 тыс. книг; 2 — читальный зал; 3 — помещение выдачи книг и каталога; 4 — хоз. кладовая.

ской литературы — 2,75 м² на 1 читателя; все др. специализированные читальные залы — 2,5—3,5 м² на 1 читателя; кни-

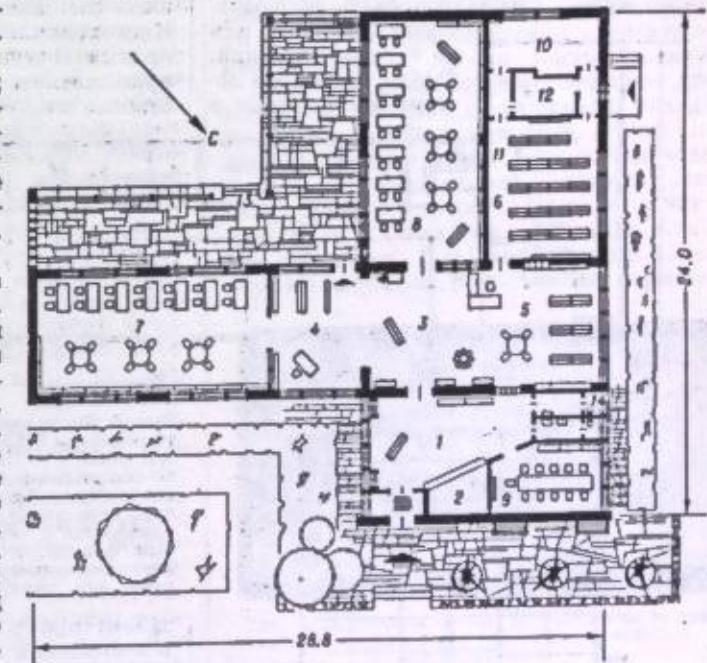


Рис. 2. План здания районной детской библиотеки с фондом хранения 30 тыс. книг: 1 — вестибюль; 2 — гардероб; 3 — абонемент; 4 — фонд на 3 тыс. книг; 5 — фонд на 8 тыс. книг; 6 — книгохранилище на 8 тыс. книг; 7 — читальный зал для детей младшего школьного возраста; 8 — читальный зал для детей среднего и старшего школьного возраста; 9 — комната для групповых занятий; 10 — комната для методической работы и заведующего библиотекой; 11 — передвижной фонд на 7 тыс. книг; 12 — хоз. комната; 13 — терраса; 14 — санузлы.

гохранилище при одноярусной системе хранения — 400—450 томов на 1 м² пола, при двухъярусной системе — 800—900 томов на 1 м² пола, при компактном хране-

нии — 600—700 томов на 1 м² пола. В небольших Б. абонемент, выдача книг в читальные залы и фонды открытого доступа располагаются в одном помещении. В массовых Б. с фондом более 30 тыс. единиц хра-

с осп. фондом, читальные кабинеты, служебные помещения по обработке новых поступлений и т. п.). Помещения абонемента, читальные залы, отд. производственные группы внутренней работы и др. рекомендуются

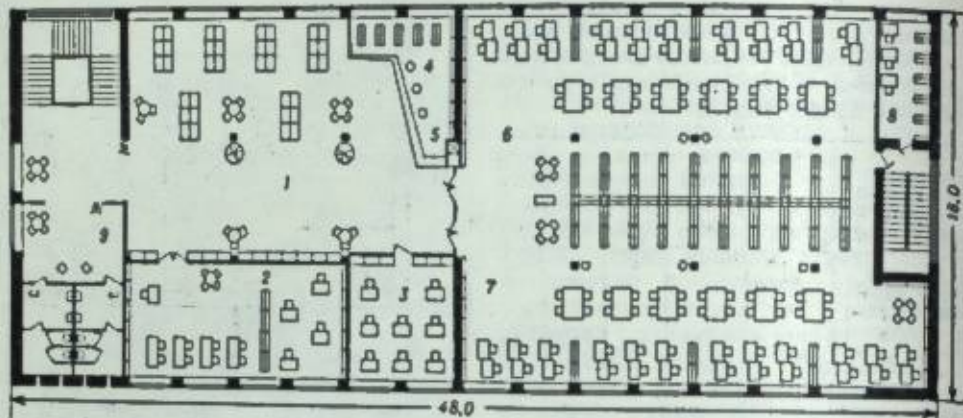


Рис. 3. План 2-го этажа здания областной библиотеки на 500 тыс. книг: 1 — читательские залы; 2 — справочно-библиографический отдел; 3 — читальный зал микрофильмов; 4 — кафедра выдачи книг; 5 — подъемник для книг; 6 — специализированный читальный зал на 48 мест; 7 — специализированный читальный зал на 56 мест; 8 — курительная.

нения абонемент и выдачу литературы в читальные залы следует устраивать раздельно. В этих Б. читальные залы (от двух до неск.) нужно специализировать по возрастным группам или по отраслям знаний. Фонды открытого доступа располагают в

отделять друг от друга только открыто расположенным оборудованием — стеллажами, витринами, переставными или раздвижными застекленными перегородками и т. в. Книгохранилища с открытым доступом могут примыкать непосредственно к читальным



Рис. 4. Государственная публичная научнотехническая библиотека Сибирского отделения АН СССР в г. Новосибирске: а — план этажа со специализированными читальными залами; б — разрез по боковому коридору; 1 — специализиров. отраслевые читальные залы; 2 — книгохранилища с открытым доступом к отраслевым фондам; 3 — основное книгохранилище; 4 — холл (аванзал) с выставками; 5 — подъемники для книг; 6 — кафедры выдачи книг.

помещений абонемента, читальных залов или в помещениях, смежных с ними. В зданиях Б. следует изолировать друг от друга только помещения, к-рые требуют этого по условиям работы (книгохранилища

залам; при размещении читальных залов в нескольких этажах такие книгохранилища, находясь друг над другом, образуют подобие этажерок. Их ярусы связывают между собой и с осп. книгохранилищем, расположенным обычно внизу, служебными лестницами и книжным подъемником. Этот планировочный прием с размещением в нижних этажах книгохранилищем осп. фонда получил в настоящее время наиболее широкое распространение, т. к. он обеспечивает удобную вертикальную связь открытых фондов специализированных читальных залов с осп. книгохранилищем.

Наиболее длительная сохранность фондов достигается устройством книгохранилищ без доступа естественного света, для чего их принято размещать в этаже или ярусах почти на всю ширину и длину здания (такие книгохранилища называются стелюющимися). Планировочные особенности совр. зданий Б. определяют простоту решения объема и наилучшие условия освещения читательских помещений, расположенных в верхних этажах зданий. Интерьерам новых зданий Б. свойственны строгость форм, удобства и рациональная простота оборудования.

Освещенность рабочих поверхностей столов, витрин, выдвижных полок каталожных шкафов, кафедр дежурных библиотечарей должна быть не менее 150 лк при общем равномерном освещении всего помещения. Источником такого освещения могут служить подвесные светильники на шнурах при расстоянии их от рабочих поверхностей столов не менее 120 см, открытые светильники для общего рассеянного света (типа стеновых бра или потолочных плафонов) и открытые светильники, дающие пучок лучей на отражающие поверхности стен и потолка. Освещенность книг на стеллажах от спец. светильников должна быть обеспечена в пределах от 30 лк на нижних полках до 50 лк на верхних полках. В читальных залах и аудиториях Б. рекомендуется применять звукопоглощающие конструкции, напр. с использованием эффективного пористого поглотителя, закрытого со стороны зала декоративной решеткой. Вентиляция в зданиях Б. должна быть приточно-вытяжная с механич. побуждением. При наличии ценных фондов (древние рукописи, уникальные издания, некоторые газеты и пр.) воздух, поступающий в помещение книгохранилищ, должен пройти определенную температурно-влажностную обработку (очистку от пыли масляными фильтрами, подогрев пластинчатыми калориферами и увлажнение в специальной ванне), соответствующую характеру бумаги. Отопление библиотечных зданий в основном осуществляется от наружных тепловых сетей. В качестве теплоносителя принимается перегретая вода с параметрами температуры: 130° — подающая и 70° — обратная.

В совр. крупных Б. для передачи бланков читательских заказов на литературу из читальных залов и абонемента в книгохранилища применяются установки патронной или беспатронной пневмопочты, тросовые и ленточные транспортеры, телефон, светоцифровые сигналы и т. п. Для передачи заказов на литературу между Б. в пределах города или между городами применяют абонентские телеграфные аппараты и фототелеграфные аппараты. Для транспортирования книг внутри библиотек применяются ручные тележки, ленточные, тросовые, цепные и толкающие конвейеры, малогабаритные подъемники на 10—100 кг (для транспортирования в вертикальном направлении), библиотечный конвейер для вертикальной транспортировки книг с их

автоматич. разгрузкой на ярусах книгохранилища.

Лит.: Пашенко Ф. Н., Архитектура и строительство библиотечных зданий, М., 1941; е г о ж е, Архитектура и оборудование шведских библиотек, в сб.: Библиотекостроение и библиография за рубежом, в. 5, М., 1960; Мейендорф Г. В., Книжные стеллажи, штампованные из тонколистовой стали, в. 1—2, М., 1956—59; Альбом библиотечного оборудования для сельских и районных библиотек, М., 1961; Пашенко Ф. Н., О новых путях организации и оборудования книгохранилищ, в сб.: Библиотеки СССР, в. 12, М., 1959; Mevissen W., Bücherbau, Essen, [1958]; Västerås Landsbiblioteket [Beskrivning]. Skrift utgiven av Byggnadskommittén för stifts-och landsbiblioteket, (Västerås, 1958); Stromeyer R., Europäische Bibliotheksbauten seit 1930. Lösungen und Möglichkeiten der Anlage und der Bestandunterbringung, Wiesbaden, 1962.

Ф. Н. Пашенко, Е. А. Кузнецов.

БНОСТОЙКОСТЬ органических строительных материалов — стойкость древесины, камышта, пакли, толя, руберойда и пр. к действию деструктивных микроорганизмов и насекомых. Степень Б. зависит от химич. состава строит. материала, влажности и условий эксплуатации. Так, изделия из древесины и др. органич. материалов в воздушно-сухом состоянии при эксплуатации в холодном или умеренном климате насекомых и микроорганизмами не разрушаются.

Недостаточная Б. органич. материалов вызывается тем, что их составные части служат источниками питания микроорганизмов, обладающих способностью образовывать гидролитич. ферменты (целлюлозу, ксиланазу), расщепляющие осп. компоненты строит. материалов растит. происхождения (целлюлозу, лигнин, гемицеллюлозы).

Наиболее опасными разрушителями древесины в зданиях и сооружениях, находящихся в умеренном климатич. поясе, являются домовые грибы *Serpula lacrymans* (syn. *Merulius lacrymans*), *Coniophora cerebella*, *Coriolus vaporarius* (syn. *Poria vaporaria*) (рис. 1), *Paxillus abercunius*, *Lentulus squamosus* (*Lentulus lepidus*), *Cleophyllum sepiarium* (syn. *Lenzites sepiaria*);

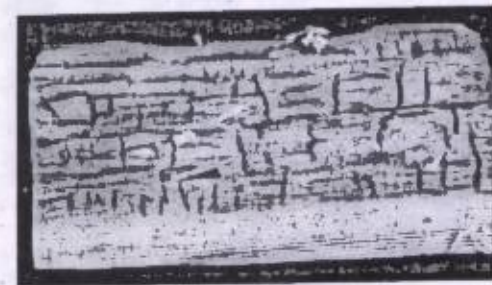


Рис. 1. Древесина сосны, разрушенная белым домовым грибом *Poria vaporaria* (1/2 натуральной величины).

домовые точильщики *Anobium pertinax* L., *Xestobium rufovillosum* Der. и др., черный и рыжий домовые усачи (*Hyloterpes bajulus*, *Stromatium unicolor*) и некие виды термитов (*Calotermes flavicollis* Farb, *Reticulitermes lucifugus* Rossi и др.). На строит. деталях из органич. материалов могут развиваться также грибы синевы (*Discula brunneotingers*, *Ceretostamella pilifera*,

eladosporium herbarum), плесени (Penicillium brevicaulis, Verticillium glaucum) и биржевые грибы (Peniophora gigantea P. setialis). Их появление сигнализирует о наличии дефектов в устройстве или в эксплуатации здания и о возможности поражения его в дальнейшем домовыми грибами. В странах с жарким климатом строят материалы разрушаются главным образом термитами из семейства Hodotermitidae и Termitidae, а в морской воде — древооточами Teredo navalis и др.

Разрушение строят бумаги, пакли, гидро-, термо-, звуко-, электроизоляционных целлюлозосодержащих материалов происходит в осн. под действием плесневых грибов Trichoderma sp., Chaetomium globosum и целлюлозных бактерий Sporocytophaga thuriosoides, Sorangium cellulosum и др.

Процесс разрушения органич. строят. материалов развивается при наличии определенных условий окружающей среды: повышенной темп-ры и влажности воздуха, длительного увлажнения органич. материала. Напр., наиболее сильное разрушение древесины домовыми грибами происходит в сырых, плохо проветриваемых помещениях и конструкциях, где влажность воздуха близка к 100%, влажность древесины — к точке сорбционной насыщенности (ок. 30%), а темп-ра воздуха — обычная для жилых помещений (ок. 20°C). Домовые точильщики и усачи поражают гл. обр. древесину, влажность которой не превышает 20%; однако для полного цикла их развития необходимо временное (сезонное) повышение темп-ры и соответств. повышение сорбционной влажности. Именно поэтому точильщики часто разрушают деревянные конструкции, подверженные действию анки аморозков (чердачные перекрытия, концы балок, заделанные в наружные стены, и пр.) (рис. 2). При благоприятных для



Рис. 2. Концы балки, разрушенной жуками-точильщиками (1/10 натуральной величины).

них условиях домовые грибы, точильщики, усачи размножаются очень быстро и могут за неск. месяцев и даже недель частично или полностью нарушить механич. и физико-химич. свойства недостаточно биостойких строят. материалов. Во избежание этого применяется спец. обработка материалов токсичными для микроорганизмов веществами — антисептиками. Методы введения антисептиков в органических строят. материалы зависят от состава и назначения последних и от физико-химических свойств антисептиков (см. Консервирование древе-



Рис. 3. Определение биостойкости древесностружечных плит на чистой культуре клочкового домового гриба Copiophora cetebeila (красная жемчужница съедает): слева — образцы плиты на фуфурольно-алюминовой смоле обработаны микробом гриба (биостойкостью не обладают); справа — образцы плиты на смоле марки КФ-17 более биостойки, чем образцы древесины (центральной), который почти полностью поврежден микробом гриба.

Естеств. Б. и качество антисептирования древесины и др. материалов растит. происхождения определяются путем лабораторных испытаний на чистых культурах домовых грибов (рис. 3), жуков-точильщиков и на термитах. Б. пакли, строят. бумаги, рубероида, толя и пр. определяется, кроме того, на чистых культурах плесневых грибов и целлюлозных бактерий.

Методы определения Б., зависящие в осн. от назначения строят. материала и вида микроорганизма, чаще всего состоят в сопоставлении внешнего вида, веса или механич. прочности испытуемого материала до и после воздействия дереворазрушающих организмов в течение определенного отрезка времени. В др. случаях Б. определяется путем подсчета количества насекомых, спор или мицелия гриба. В последнем случае используются культуры грибов, меченные радиоактивным изотопом (P^{32} или S^{35}). Количество мицелия в образце определяют путем измерения радиоактивных излучений счетчиком элементарных частиц или радиоавтографически.

Лит.: Вондарцев А. С., Пособие для определения домовых грибов, М.—Л., 1956; А. Дранов В. Б., Волтер А. Г., Морские древооточы. Материалы по биологии древооточов и способам защиты дерева, Владивосток, 1947; Мазур Ф. Ф., Биологические испытания антисептированной древесины с применением радиоактивных изотопов, М., 1959; Панфилова А. Л., Мазур Ф. Ф., Защита намыли и древесины от гниения, М., 1961; Луцкева А. Н., Термиты — вредители строений в Туркменской ССР и борьба с ними, Ашхабад, 1955.

БИОФИЛЬТР — сооружение для биохимической очистки сточных вод в виде резервуара, загруженного фильтрующим материалом. Б. имеет двойное дно, нижнее — непроницаемое, и верхнее — с отверстиями для поступления воздуха путем естественной вентиляции. Расстояние между днищами не менее 30 см. Фильтрующим материалом служат прочные пористые или с шероховатой поверхностью материалы: шлаки, известняк твердой породы, гранитный щебень, кокс и др. Высота фильтрующего слоя в СССР принята 1,5—2,0 м. Крупность материала: нижнего слоя высотой 0,2 м — 50—70 мм, верхнего — 30—40 мм. Жидкость по поверхности фильтрующего материала распределяется при помощи вепо-

движных или подвижных оросителей (качающиеся желоба, спринклеры и др.). При прохождении через фильтрующий материал сточной воды на его поверхности образуется биологич. пленка, состоящая из скопления бактерий, грибов, к-рые окисляют органич. вещества сточных вод в процессе своего дыхания и минерализуют их. Для бытовых сточных вод окислит. мощность Б. приведена в табл.

Среднегодовая темп-ра воздуха (°C)	Окислительная мощность (в % кислорода в сутки на 1 м ³ загрузки)	
	для биофильтров, размещаемых в отапливаемых помещениях	для открытых биофильтров, размещаемых в неотапливаемых помещениях
До +3	200	—
От +3 до +6	250	150
От +6 до +10	—	250
Более +10 . .	—	300

В СССР вводится в практику т. н. высоконагружаемые Б., к-рые обычно дают депозитную очистку сточных вод, используя гл. обр. первую фазу очистки — сорбцию.

Лит.: Базилкина Н. А., Технология биологических фильтров, в сб.: Санитарная техника, вып. 1, М.—Л., 1948; Бевенков В. В., Высоконагружаемые биологические фильтры, там же; Никольев С. В., Искусственные биологические окислители и методы их расчета, М., 1959; Калабина М. М. (и др.), Влияние различных материалов загрузки биофильтров на очистку сточных вод, «Наука», сообщ. Всес. н.-и. ин-та водоснабжения, канализации, гидротех. сооружений и инж. гидрогеол., 1960, № 1. М. М. Калабина.

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД (биологическая очистка) — основной способ очистки сточных вод, содержащих загрязнения органич. происхождения, заключающийся в минерализации этих загрязнений вследствие жизнедеятельности микроорганизмов. В процессе дыхания микробов органич. вещества окисляются и освобождается энергия, необходимая для жизненных функций микроорганизмов. Часть энергии идет на процессы синтеза клеточного вещества, т. е. на увеличение массы бактерий, количества активного ила и биологической пленки в очистных сооружениях.

В минерализации органич. соединений сточных вод участвуют бактерии, к-рые по своему отношению к кислороду разбиваются на 2 группы: аэробные (использующие при дыхании растворенный в воде кислород) и анаэробные (развивающиеся в отсутствии свободного кислорода). В аэробных окислит. процессах органич. вещества минерализуются до CO_2 и H_2O . Нек-рые соединения окисляются не полностью, до промежуточных продуктов. Помимо органич. вещества, также окисляются сероводород — до серы и серной кислоты, аммиак — до азотистой и азотной кислоты (нитрификация). В анаэробных процессах распада органич. веществ образуются метан, CO_2 и др. газы.

Кроме бактерий, при аэробных процессах развиваются более организованные

формы-грибы, бесцветные жгутиковые, инфузории, личинки насекомых, черви, коловратки и др. Растительные организмы питаются растворенными органич. веществами, животные — отдельными бактериальными клетками (инфузории), активным илом и биологич. пленкой.

Необходимыми условиями для жизнедеятельности организмов, способствующих очистке, и эффективного использования аэробных очистных сооружений являются: наличие в сточных водах органич. веществ, способных окисляться биохимически; непрерывное снабжение сооружений кислородом в достаточном количестве; активная реакция очищаемой воды (в пределах 7—8,5 pH); темп-ра воды не ниже 10° и не выше 30°; наличие биогенных элементов — азота, фосфора, калия в необходимых количествах; содержание минеральных солей в воде не выше 10-мг/л; отсутствие токсич. веществ в концентрациях, ядовито действующих на микроорганизмы.

Б. о. с. в. протекает в две одновременно начинающиеся фазы: сорбция поверхностью тел бактерий растворенных органич. веществ и коллоидов; окисление и минерализация растворенных и адсорбированных органич. веществ микробами.

Для биохимич. очистки бытовых и пром. сточных вод применяются след. очистные сооружения: аэробные — биологические пруды, поля орошения, поля фильтрации (см. Поля орошения и фильтрации), биофильтры, аэрофильтры и аэротенки; анаэробные — септики, двухъярусные отстойники, метантенки. Выбор типа сооружений определяется характером и количеством сточных вод, местными условиями, требованиями к качеству очищенной воды, наличием свободных земельных площадей и т. д.

Перед биохимич. очисткой из сточных вод необходимо удалить взвешенные вещества, смолы и масла. В результате очистки содержание органич. веществ в сточных водах снижается на 90—95%; они теряют способность к загниванию, становятся прозрачными, количество бактерий в них сильно снижается.

Биохимич. очистка фекально-хоз. сточных вод достаточно хорошо изучена, разработаны методы расчета очистных сооружений. При очистке производств. сточных вод, ввиду их большого разнообразия, расчетные параметры очистных сооружений устанавливаются на основании результатов лабораторных опытов.

Лит.: Строганов С. Н. и Королюков К. И., Биологическая очистка сточных вод, М.—Л., 1934; Базилкина Н. А., Очистка концентрированных промышленных сточных вод, М., 1958; Калабина М. М., Самохин В. И., Совместная очистка промышленных и бытовых сточных вод, в сб.: Проектирование водоснабжения и канализации, сб. № 1(6), М., 1961. М. М. Калабина.

БИТУМЫ — сложные смеси углеводородов и их неметаллич. производных, т. е. соединений углеводородов с серой, кислородом, азотом и нек-рыми др. химич. элементами. Представляют собой жидкие, вязкие и твердые вещества коричнево-черного

цвета. Полностью или частично растворимы в сероуглероде, хлороформе, бензоле или др. органич. растворителях. Вязкие и твердые Б. при нагревании размягчаются и расплавляются, а при охлаждении вновь затвердевают. По происхождению Б. делятся на нефтяные, природные и сланцевые. Наиболее широко в стр-ве используются нефтяные Б.

Нефтяные Б. представляют собой дисперсные системы, состоящие из значит. количества метановых (C_nH_{2n+2}) и нафтеновых (C_nH_{2n}) углеводородов и их неметаллич. производных. Содержание ароматич. углеводородов в нефтяных Б. невелико. Эти Б. содержат углерод (70—85%), водород (12—15%), кислород (до 5%), серу (до 10%) и азот (до 0,5%). В составе Б. различают несколько групп веществ, смесь к-рых образует сложную коллоидную систему: масла, смолы и асфальтены. Масла представляют собой жидкие углеводороды с удельным весом меньше единицы. Смолы имеют удельный вес около единицы — это вязко-пластич. вещества. Асфальтены — твердые неплавкие вещества с удельным весом более единицы; они нерастворимы в хлороформе, но растворяются в бензоле.

тары (павалом) или перевозят в бумажной таре.

Жидкие Б., применяемые для устройства дорожных покрытий, делятся на 3 класса: А, Б и В. Класс А — густеющие со средней скоростью, класс Б — медленно густеющие и класс В — быстро густеющие. Нефтяная пром-сть в основном выпускает жидкие битумы класса Б и реже — класса А. В большинстве случаев жидкие Б. класса А и В изготовляют на месте стр-ва путем разжижения вязких Б. керосином или бензином. Жидкие Б. характеризуются вязкостью по стандартному вискозиметру (в сек), составом по фракциям, темп-рой вспышки, содержанием воды, содержанием водорастворимых соединений и кер-рами др. свойствами.

Вязкие дорожные Б. делятся на 6 марок: БН-0, БН-1, БН-11, БН-11У, БН-111 и БН-111У. В основу деления Б. на марки положены: глубина проникновения в них стандартной иглы пенетрометра при 25° в течение 5 сек (пенетрация), темп-ра размягчения по прибору «кольцо и шар» и растяжимость при 25° (табл. 1).

Помимо этих показателей, качество дорожных Б. характеризуется еще их раст-

Таблица 1

Свойства	Марки дорожных битумов					
	БН-0	БН-1	БН-11	БН-11У	БН-111	БН-111У
Глубина проникновения иглы пенетрометра при 25° (в делениях, равных 0,1 мм)	200	121—200	81—120	81—120	41—80	41—80
Растяжимость в см при 25°, не менее	не нормируется	100	60	60	40	40
Темп-ра размягчения в °С, не ниже	—	25	40	45	45	50

Карбены и карбонды, входящие в Б. в меньшем количестве, также твердые вещества, отличающиеся более высоким удельным весом. Карбены растворимы только в 4-хлористом углеороде. Карбонды ни в каких органич. растворителях нерастворимы и являются коксоподобными веществами.

По способу произ-ва нефтяные Б. делятся на остаточные, окисленные и крекинговые. Остаточные Б. получают в атмосферо-вакуумных трубчатых установках непрерывного действия после отгонки из нефти бензина, керосина и части масел. Окисленные (или продукты) Б. изготовляют продувкой воздуха через нефтяные остатки; под действием кислорода воздуха нефтяные остатки окисляются и уплотняются. Крекинговые Б. — остатки, получаемые при крекинге (разложении при высокой темп-ре) нефтяных масел для произ-ва бензина. Продувка воздуха через эти остатки дает окисленные крекинговые Б. После изготовления нефтяные Б. разливают еще нагретыми в стальную или деревянную тару. При большом потреблении Б. доставляют на стронт. площадки или на э-ды (асфальтобетонные, рубероидные и др.) в спец. цистернах-термосах. Твердый битум грузят в вагоны без

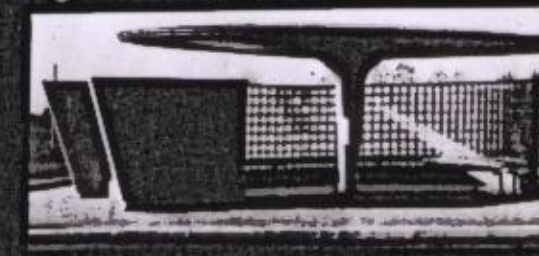
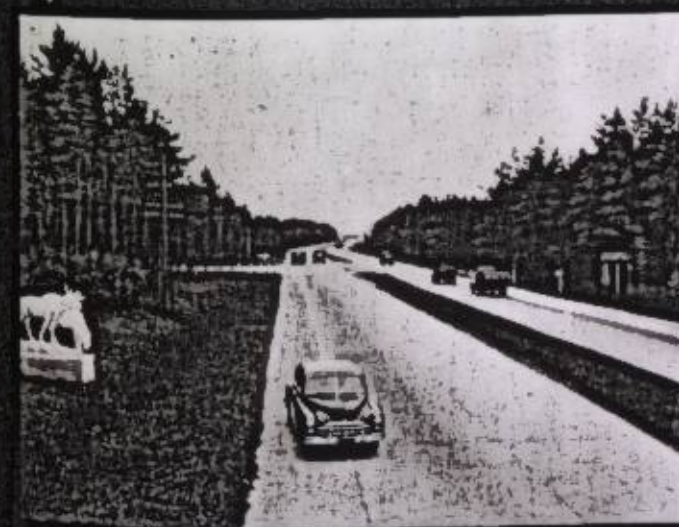
нормностью в хлороформе или бензоле, потерями в весе при нагревании до 100°, темп-рой вспышки и т. п. По этим признакам различия между Б. разных марок незначительны или вовсе отсутствуют.

Дорожные битумы применяются гл. обр. для приготовления асфальтовых бетонов (см. Асфальтобетон), для пропитки щебеночных дорожных покрытий из пористых каменных материалов, для обработки грунтов и для поверхностной обработки разных дорожных покрытий (см. Дорожно-строительные материалы).

Твердые нефтяные стронт. Б. выпускаются 3 марок: БН-IV, БН-V и БН-VK (табл. 2).

Таблица 2

Показатели	Марки нефтяных строительных Б.		
	БН-IV	БН-V	БН-VK
Глубина проникания иглы при 25°, в пределах	21—40	—	не менее 20
Растяжимость при 25° в см, не менее	3	1	не нормируется
Темп-ра размягчения в °С, не ниже	70	90	90



К ст. Автомобильная дорога. 1. Транспортные магистрали у Ленинского проспекта, Москва. 2. Полная транспортная развязка Московской кольцевой автомобильной дороги. 3. Пересечение Минской автомагистрали с Московской кольцевой автомобильной дорогой. 4. Типовой путепровод из сборного предварительно напряженного железобетона. 5. Участок дороги с разделительной полосой. 6. Автозаправочная станция. 7. Автозаправочная станция.

Для нефтяных стровт. Б. всех марок растворимость в хлороформе или бензоле должна быть не менее 99%, потеря в весе при нагревании до 160° за 5 часов не более 1%, темп-ра вспышки не ниже 230°.

Нефтяные стровт. Б. применяются для производства кровельных и гидроизоляционных битумных материалов (см. *Пергамин, Рубероид, Рулонные кровельные материалы, Бризол, Гидроизоляционные материалы*), битумных мастик (см. *Мастики битумные*), для изготовления литого асфальтобетона, для получения асфальтовых лаков.

Природные Б. в стр-ве применяются весьма ограниченно из-за высокой стоимости и малого распространения. В чистом виде природный битум в СССР не встречается; его можно извлекать из битумных горных пород водной вываркой в котлах или растворением в органич. растворителях — экстрагированием (из битуминозного песчаника). Из битуминозных известняков и доломитов природный Б. не извлекают, а тонким помолом в шаровых мельницах породу превращают в асфальтовый порошок (см. *Асфальт*).

Сланцевые Б. изготавливаются из сланцевой смолы — побочного продукта — при перегонке горючих сланцев. Они применяются в дорожном стр-ве как местный материал в виде вязких и жидких Б. Сланцевый Б. отличается от нефтяных Б. меньшими теплостойкостью и атмосферостойкостью.

Лит.: Волков М. И. [и др.], *Дорожно-строительные материалы*, 3 изд., М., 1960; Крейцер Г. Д., *Асфальты, битумы и пеки*, 3 изд., М., 1952; Воробьев В. А., *Строительные материалы*, М., 1961. В. А. Воробьев.

БЛАГОУСТРОЙСТВО — совокупность работ и мероприятий, осуществляемых для создания здоровых, удобных и культурных условий жизни населения. Б. проводится в городах, рабочих, курортных и др. поселках и в сельских населенных местах. Б. населенных мест охватывает широкий круг отраслей городского стр-ва и х-ва: планировку и застройку, жилищное и коммунальное х-во, транспорт, дорожное стр-во, озеленение; предусматривает также орг-цию сети медицинского и культурно-бытового обслуживания населения, размещение предприятий торговли и питания, инженерную подготовку территории, мероприятия по охране воздушного бассейна, открытых водоемов и почвы от загрязнения, по борьбе с шумом, очистке населенных мест и пр. Большая роль в Б. населенных мест принадлежит коммунальному хозяйству, обеспечивающему наиболее целесообразный режим эксплуатации жилых, общественных и культурно-бытовых зданий, хорошее состояние инженерного оборудования, зеленых насаждений, а также регулярную работу коммунальных предприятий: водоснабжения, канализации, теплофикации, газоснабжения, электросети, сети слаботочных устройств, городского транспорта, бань, прачечных, комбинатов бытового обслуживания, организацию уборки мусора, нечистот и т. п.

В населенных местах Советского Союза, независимо от их величины, проводится весь комплекс необходимых мероприятий по Б. Одной из осн. предпосылок высокого уровня Б. населенных мест является правильная их планировка, предусматривающая рациональную комплексную орг-цию производственных зон, жилых р-нов, сети общественных и культурно-бытовых учреждений, транспорта, инженерного оборудования и энергетики, обеспечивающих наилучшие условия для труда, быта и отдыха людей. Стр-во новых городов и поселков и реконструкция существующих производится на основе проектов планировки этих населенных мест. Утвержденные проекты планировки предусматривают перспективы развития населенных мест, в том числе и мероприятия по Б. Вновь строящиеся пром. предприятия, сортировочные ж.-д., технические и товарные станции располагаются на специально отводимых площадках с удалением от жилой застройки, определяемым действующими санитарными нормами.

Оставшиеся в пределах жилой застройки предприятия с вредными выбросами оборудуются обезвреживающими устройствами или постепенно выносятся за пределы города на площадки, предусмотренные для них проектами планировки. Закон обязывает пром. предприятия оборудовать установки по очистке сточных вод, спускаемых в открытые водоемы. Стр-во новых предприятий допускается только при технологич. схемах, предусматривающих предупредительные меры от загрязнения воздуха вредными газами, дымом, пылью, а также очистку загрязненных сточных вод. В СССР проводятся большие работы по очистке воздушного бассейна в городах путем перевода отопительных установок на газ и электроэнергию, по оборудованию пром. предприятий и теплоэлектростанций газо- и пылеулавливающими установками, улучшению технологич. процессов производств и другие мероприятия. Для жилой застройки в населенных местах выбираются наиболее здоровые, благоприятные по природным условиям территории (см. *Коммунальная гигиена*). Плотность застройки жилых микрорайонов, ориентация жилых и культурно-бытовых зданий по странам света и их внутренняя планировка должны обеспечивать наилучшие условия инсоляции помещений и хорошую проветриваемость микрорайонов.

По принятым в СССР нормам допустимая плотность установлена независимо от этажности застройки — 7000 м² жилой площади на 1 га жилой территории микрорайона, а разрывы между домами должны составлять от полутора до двух высот зданий.

К основным работам, связанным с Б. населенных мест, относится инженерная подготовка территории, представляющая собой комплекс технич. мероприятий, необходимых для приведения той или иной территории в состояние, пригодное для стр-ва и нормального использования по назначению. Она включает вертикальную планировку территории и отвод атмосферных вод,



1. Ст. блок объемный. 2. Готовые объемные блоки на полигоне. 3. Установка объемного блока-комнаты. 4. 5. Монтаж жилых домов из объемных блоков. 6. 2-этажный 4-квартирный жилой дом. 7. Строительство жилого дома из прокатных ребристых объемных скорлуп. 8. Монтаж 4-го этажа жилого дома. 9. Жилой дом из объемных блоков.

регулирование рек и др. открытых водоемов с укреплением берегов и оборудованном благоустроенных набережных, устройство дренажей, укрепление оврагов, обвалование или подсыпка территории, засыпка стоячих водоемов, не имеющих хоа. значения, с целью ликвидации малярийных очагов. В некоторых населенных местах естественные условия территории вызывают необходимость проведения таких мероприятий инженерной подготовки, как выторфовывание, укрепление почвы, борьба с грязекаменными и селевыми потоками и др. В проектах планировки предусматривается инженерная подготовка всей проектируемой для развития населенного места территории.

Важное значение для Б. населенных мест имеет энергетика, включающая теплофикацию, энергоснабжение и газоснабжение. Правильно организованное энергоснабжение является одним из существенных условий, способствующих Б. городов и улучшению их санитарного состояния. Все новые города и поселки, а также р-ны массовой застройки в существующих городах, как правило, обеспечиваются централизованным теплоснабжением (от ТЭЦ и крупных котельных), водоснабжением и канализацией.

Очистка населенных мест — важнейший элемент Б. — имеет целью правильное осуществление сбора отходов, своевременное их удаление, обезвреживание и утилизацию, а также соблюдение чистоты улиц, площадей, жилых микрорайонов, дворов, парков, садов и пр. В городском мусоре содержится свыше 10% ценного утиля (бумага, тряпья, кожи, резины, металла и пр.), к-рый может быть эффективно использован в качестве вторичного сырья и, в частности, для сельскохозяйственных удобрений. Уборка улиц, площадей и пр. осуществляется спец. уборочными машинами, парк к-рых быстро возрастает.

Транспортное обслуживание населения, являющееся важным показателем Б., за годы Советской власти коренным образом изменилось. Значительно возросло общее количество пассажиров, перевозимых городским транспортом. В предстоящем 20-летию полностью будут обеспечены как перевозка жителей всех населенных мест, так и удобства и безопасность пассажиров и пешеходов. В отличие от капиталистич. стран, в СССР большое развитие получит общественный легковой автомобильный транспорт (таксомоторный парк и прокат машин), что позволяет более производительнее использовать легковые автомобили.

Устройство улиц, дорог, мостов и набережных имеет исключительно важное значение для Б. населенных мест. В больших масштабах ведутся работы по упорядочению уличной сети в населенных местах (суживанию, расширению, устранению крутых подъёмов, стр-ву сооружений для развязки движения на разных уровнях и т. д.). Примерами реконструкции уличной сети могут служить созданные в Москве магистральное Садовое кольцо с рядом туннелей и радиальные магистрали: Ленин-

градский проспект, проспект Мира, Ленинский проспект, Большая Шереметьевская улица и др. Все новые районы в населенных местах обеспечиваются благоустроенными улицами с твердым дорожным покрытием. Во всех городах и поселках имеется уличное освещение, к-рое постоянно совершенствуется. В СССР установлена четкая классификация улиц в зависимости от их положения в структуре населенного места и транспортного значения.

В крупных городах предусматривается создание скоростных городских дорог для непрерывного движения транспорта, обеспеченных сооружениями для развязки движения на разных уровнях с пересекающимися улицами.

В практике сов. градостроительства работы по Б. неразрывно связаны с планировкой и архитектурой населенного места. Такие важные элементы Б., как транспортные сооружения, мосты, набережные, внешнее оформление улиц и площадей, озеленение, коммунальные сооружения и пр., составляют неотъемлемую часть архитектурного облика населенного места. Большое внимание уделяется устройству парков, садов, бульваров, скверов, а также органи искусственных водоемов, водных станций, пляжей, плавательных бассейнов и пр. Созданы новые типы парков и садов: парки культуры и отдыха (например, Центральный парк культуры и отдыха им. Горького в Москве), специальные детские парки, лесопарки, сады жилых районов и микрорайонов. Устройство парков часто преобразует неблагоприятные природные особенности того или иного района (напр., создание на месте каменистого пустыря прекрасного Нагорного парка им. Кирова в Баку, создание на месте оврага парка в г. Львове и др.). Большое значение для Б. населенных мест и улучшения микроклимата имеют зеленые насаждения внутри жилых и промышленных районов, микрорайонов, жилых групп. В проектах планировки и застройки для этих целей предусматриваются особые территории. Парки, сады, скверы и бульвары образуют единую систему зеленых насаждений населенного места, связанную с загородными лесопарками. Эффективность зеленых насаждений населенного места определяется не только качественным подбором самой зелени, но и композицией зеленых массивов, аллей, газонов, цветников, партерной зелени и т. п., а также входящими в эту композицию малыми архитектурными формами: беседками, павильонами, оградами, бортовыми и подпорными стенками и пр. Большое значение придается Б. внутри микрорайонных пространств и участков жилых комплексов, где наряду с хозяйственными площадками (для стоянки автомобилей, проветривания и чистки одежды и пр.) предусматриваются спортивные и игровые площадки, бассейны, озелененные участки для тихого отдыха и т. п.

Лит.: Планировка и застройка городов, М., 1956; Страментов А. Е., Вулягин В. А., Планировка и благоустройство городов, М., 1956; Абрамов Н. Н., Рейков Н. Н.,

Павлов В. И., Волоснабжение, 3 изд., М., 1956; Шишкин З. И. (и др.), Канализация, М., 1960; Ванутис В. З., Санитарное благоустройство городов, М., 1956; Каплан Л. З., Инженерная подготовка территории строительства, М., 1961. Г. Е. Миллерко.

БЛОК ОБЪЕМНЫЙ — конструктивный элемент, представляющий собой часть объема здания. Б. о. может быть замкнутым со всех сторон или не иметь одной или двух граней, напр. потолка, пола или стен. Использование Б. о. в строительстве вызвано стремлением повысить степень заводской готовности конструкций, монтируемых на стронт. площадке. Объемно-блочное стр-во является дальнейшим

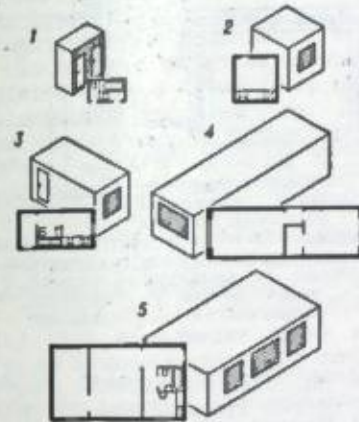


Рис. 1. Виды применяемых объемных блоков: 1 — санитарно-техническая кабинка; 2 — блок-кухня; 3 — санитарно-кухонный блок; 4 — блок размером на 2 комнаты; 5 — блок-квартира.

развитием крупнопанельного домостроения. При замкнутых Б. о. внутренняя отделка их производится на заводе, что резко снижает затраты труда на стронт. площадке и способствует общему снижению затрат труда, возможности применения комплексной механизации и автоматизации работ в

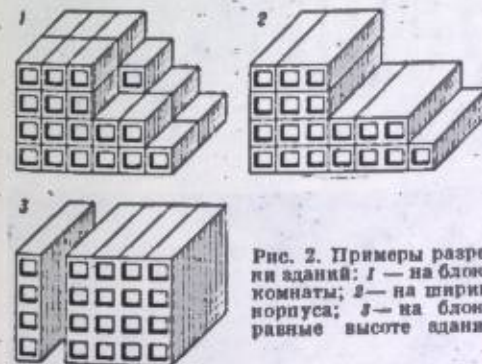


Рис. 2. Примеры размещения зданий: 1 — на блок-кухню; 2 — на ширину коридора; 3 — на блоки, равные высоте здания.

заводских условиях. В ряде случаев Б. о. могут применяться в целях повышения сейсмостойкости и для сокращения сроков монтажа зданий. Целесообразно применение Б. о. в жилищном стр-ве. В промышленном стр-ве из них могут сооружаться бытовые помещения, трансформаторные подстанции и т. п.

Размеры Б. о. зависят от принятой разрезки здания. Наименьший из них — санитарно-технич. кабинка, а наибольший — блок размером на квартиру или одноэтажный коттедж. На рис. 1 показаны наиболее

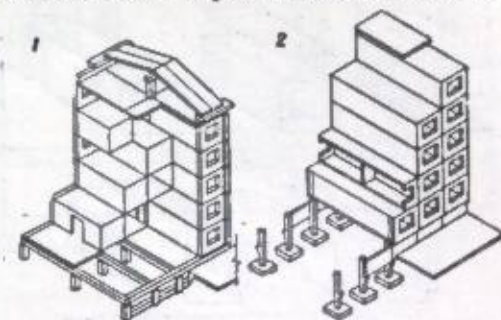


Рис. 3. Конструктивные схемы зданий на объемных блоках: 1 — панельно-блочная; 2 — блочная.

распространенные в эксперимент. стр-ве Б. о. По вертикали объем здания распределяется, как правило, по несущим стенам, а по горизонтали — сечениями, проходящими в уровне междуэтажных пере-

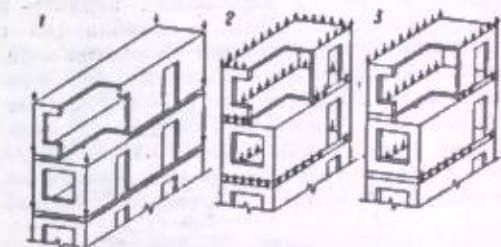


Рис. 4. Схема опирания объемных блоков: 1 — по углам; 2 — по периметру; 3 — по продольным стенам.

крытий. Возможно членение, при к-ром высота Б. о. равна высоте здания (рис. 2).

Здания из Б. о. имеют две осн. конструктивные схемы: панельно-блочная и блочная. В первом случае — совместное использование Б. о. и панелей. В зданиях этой системы Б. о. устанавливаются друг на друга, а между ними укладываются панели перекрытий, либо Б. о. размещаются в шахматном порядке (рис. 3).

При блочной системе наземная часть здания монтируется только из Б. о., устанавливаемых

вдольную друг к другу. Иногда между блоками предусматривают небольшие разрывы для устр-ва коридоров и шахт, где размещаются инженерные коммуникации.

Б. о. в зависимости от статической работы в здании могут быть несущими и самонесущими. Несущие Б. о. воспринимают

нагрузку и самонесущими объемными блоками.

Здание с несущим каркасом и самонесущими объемными блоками.

Рис. 5. Здание с несущим каркасом и самонесущими объемными блоками.

нагрузку от всех вышележащих этажей и собственного веса. Б. о. могут опираться друг на друга по всему периметру

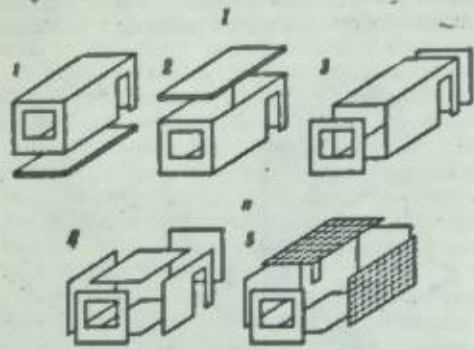


Рис. 6. Виды объемных блоков: I — сборно-монолитные; II — сборные; 1 — без плиты пола; 2 — без плиты потолка; 3 — без наружных стен; 4 — из плоских панелей; 5 — из ребристых панелей.

стен, по двум противоположным сторонам или по углам (рис. 4). Несущие Б. о. изготавливаются в основном из железобетона, хотя возможно использование и др. материалов (напр., керамито-, перлит- и шлакобетона), особенно в комбинации с железобетоном. Несущие Б. о. применяются в панельно-блочных и блочных системах зданий. Самонесущие Б. о. воспринимают нагрузку только от собственного веса. Стены и потолок Б. о. могут изготавливаться из легких материалов, не обладающих высокой прочностью, но имеющих достаточ-

ную огнестойкость, долговечность и удовлетворяющих требованиям звукоизоляции. В многоэтажных зданиях из несущих Б. о.

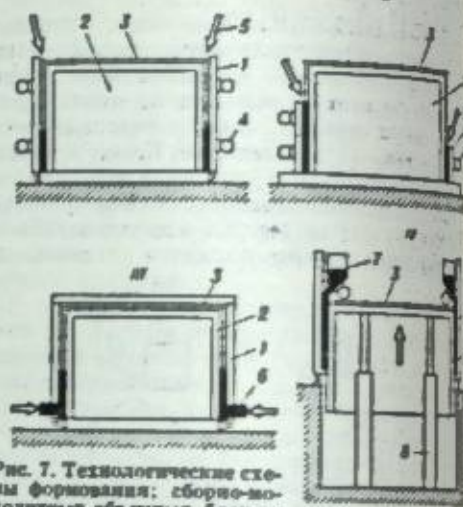


Рис. 7. Технологические схемы формирования: сборно-монолитных объемных блоков: I — кассетная; II — заливочная; III — литая; IV — в подвижной опалубке. 1 — струйная смесь; 2 — вибратор; 3 — подача бетона; 4 — бетонный насос; 5 — подача бетона; 6 — бетонный насос; 7 — вибратор; 8 — гидравлический цилиндр.

в качестве несущего элемента применяется каркас, на который устанавливаются Б. о. (рис. 5). Каркас состоит из стоек и ригелей или только из стоек (во втором случае Б. о. опираются по углам, а стены их работают на изгиб).

По технологии изготовления Б. о. могут быть сборные и сборно-монолитные. Сборные блоки изготавливают из плоских панелей (например, железобетонных), собираемых в кондукторах и соединяемых друг с другом сваркой закладных деталей. Железобетонные панели для таких блоков изготавливают по кассетной, агрегатно-поточной или прокатной технологии. Сборно-монолитные Б. о. имеют обычно пять монолитно связанных граней. Шестую грань блока (пол, потолок или наружную стену) делают отдельно и соединяют с монолитной частью (рис. 6). Применяется несколько технологич. схем формирования сборно-монолитных Б. о. (рис. 7). Кассетная схема: бетонную смесь укладывают в узкую полость сразу на всю высоту стен Б. о.; транспортировка и уплотнение бетонной смеси в этом случае осуществляются вибрацией щитов формы, арматурных каркасов или с помощью виброгребевок. При поярисной схеме стены Б. о. бетонируют по высоте отд. частями (не более 90 см). Это позволяет применять более жесткие бетонные смеси, чем при кассетной схеме. При инъекции бетонная смесь поступает в полости формы под давлением из бетононасосов, подключенных к бетононасосу. В схемах, использующих подвижные опалубки, формирование стен производят сразу на всю высоту, но бетонная смесь при этом укладывается и уплотняется на месте. Это дает возможность использовать жесткие бетонные смеси с достаточно крупным заполнителем и осуществлять формирование в течение 5—10 мин. Конструкция форм при этом неск. усложняется.

Монтажный вес Б. о. составляет от 5 до 25 т, вес санитарно-технич. кабин не превышает 3 т. Для стр-ва зданий из Б. о. применяются самоходные или мобильные краны (рис. 8), причем сроки возведения надземной части зданий из объемных блоков в 4—5 раз меньше сроков монтажа крупнопанельных домов. Возможен также бескрановый монтаж с подъемом и установкой Б. о. в проектное положение гидроподъемниками. Монтаж Б. о. ведется, как правило, без привозного склада («с колес»).

Для перевозки Б. о. с завода на стройплощадку применяют трейлеры. При этом для защиты от атмосферных осадков стены Б. о. снаружи покрывают гидрофобными составами, а сверху блоки защищают инвентарными крышками или наклеивают гидроизоляционный ковер. (См. рис. на отд. листе к стр. 113). Ю.Б. Монсфред, Ю.Г. Граник.

БЛОКИРОВАННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЗДАНИЕ — укрупненное здание, в котором объединены производственные и подсобно-вспомогат. цехи и складские помещения одного или неск. пром. предприятий. В зависимости от технологич. процесса, условий противопожарной безопасности и санитарных условий производств. и подсобно-вспомогат. цехи и складские помещения предприятия могут размещаться в неск. блокированных зданиях (рис. 1, А и 1, Б) или в одном здании, наз. «завод-корпус» (рис. 2, А и 2, Б).

При объединении в одном здании неск. самостоятельных произ-в и их подсобно-вспомогат. и складских помещений целе-

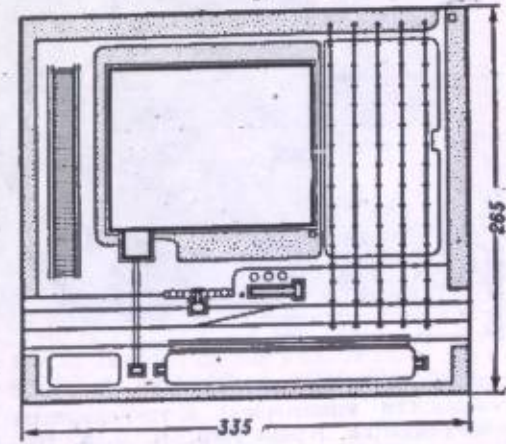
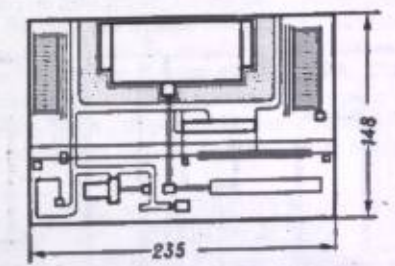
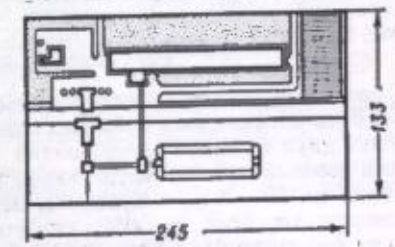
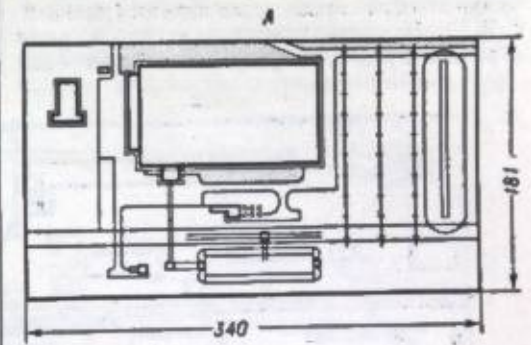


Рис. 1. Блокирование цехов на предприятиях строительной индустрии: А — заводы железобетонных конструкций, крупнопанельного домостроения, цех железобетонных предварительно напряженных опор ЛЭП до блокирования; Б — те же предприятия после их блокирования.

сообразно применять секционный принцип блокирования, при котором каждое производств. представляет собой комплексную секцию

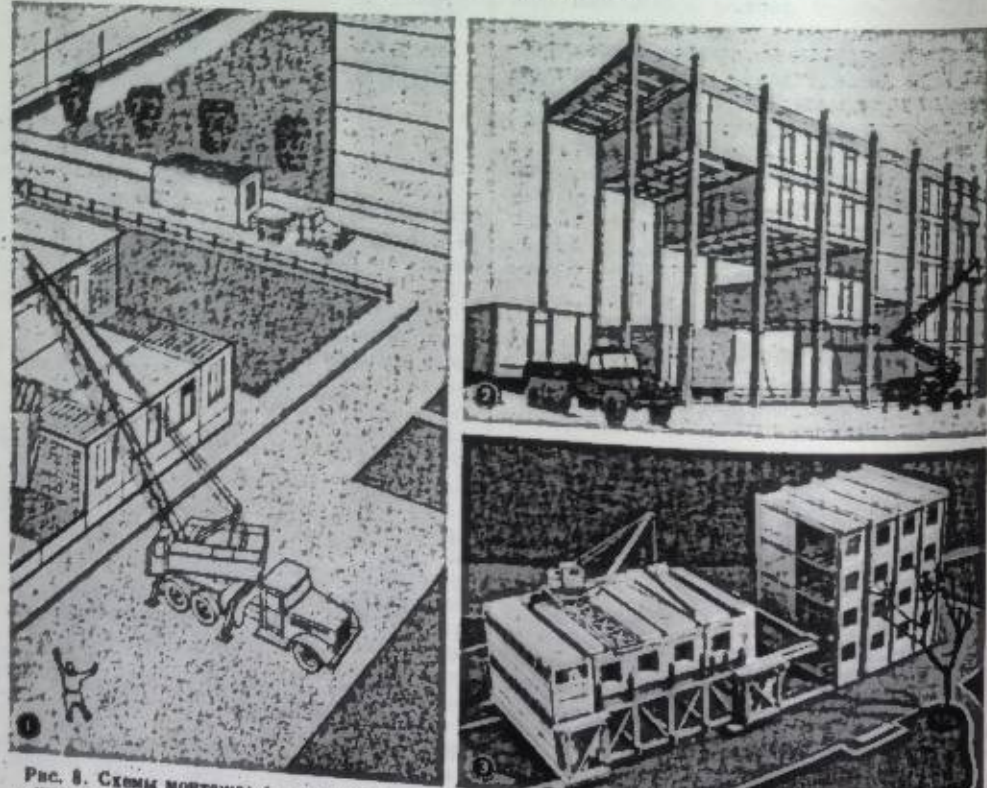


Рис. 8. Схемы монтажа: 1 — монтаж здания автокраном; 2 — бескрановый монтаж системой ползу-щих подъемников; 3 — изготовление и монтаж блоков домостроительным тракторным комбайном.

определенной мощности с унифицированными стропт. параметрами (шир., выс., сетка колонн), разработанную как часть будущего блокированного здания (рис. 3, А и 3, В). Практика показывает, что в ряде отраслей пром-сти в результате блокирова-

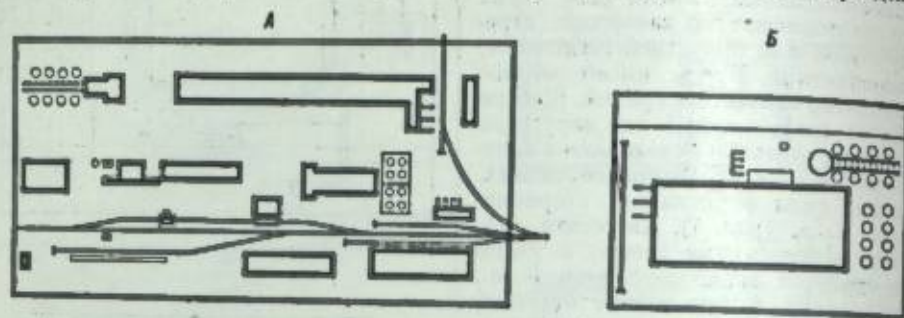


Рис. 2. Блокирование в одном здании завода по производству хлора: А — до блокирования; В — после блокирования.

ния производств. цехов, подсобно-вспомогат. помещений и складов в пределах одного и особенно двух и более предприятий достигается уменьшение площади заводской территории на 30—40%, сокращение периметра наружных стен до 50%, снижение стоимости стр-ва на 15—20%, улучшение условий возведения зданий индустр. ме-

на рычажные, устанавливающие элементы обделки поворотным рычагом с радиально выдвигающейся штангой, дуговые, перемещающие элементы лебедками по кольцевой дуге, и кольцевые с цепочным колесом для перемещения блоков или тубингов. Наибольшее распространение получили рычажные Б.



Рис. 3. Блокирование в одном здании предприятий различных отраслей промышленности: А — хлебозавод, городской молочный завод и пивоваренный завод до блокирования; В — то же после блокирования.

Осп. конструктивные элементы рычажного Б. (рис. 1): стальная рама, рычаг (рука) с приводами вращения и выдвижения штанги, рабочие выдвижные площадки, гидравлические насосы высокого давления с системой гидрокоммуникаций, электрооборудование. Рама сборно-разборная, с болтовыми соединениями, бывает балочного и порталного типа. Балочная рама устанавливается на кронштейны, закрепленные на ребрах боковых тубингов обделки. Нижняя половина туннеля при этом остается свободной для пропуска породопогрузочной машины, вагонеток и размещения технологич. оборудования. Недостатки такой рамы — передача веса Б. на боковые части обделки, приводящая к увеличению ее эллиптичности, и неудобство установки кронштейнов. Портальная рама Б. опирается через кронштейны или непосредственно на лотковую часть обделки-

тоздам, значительное сокращение протяженности инженерных и транспортных коммуникаций. Кроме того, Б. п. з. требуют меньших эксплуат. расходов, что способствует снижению себестоимости пром. продукции.
И. И. Ким.
БЛОКОУКЛАДЧИК — механизм для монтажа сборной обделки туннелей из железобетонных элементов — блоков. Аналогичный механизм для сборки обделки туннелей из тубингов наз. тубингоукладчиком. Различают Б.: переходные и стационарные для монтажа обделки-

Рычаг (рука) — рабочий орган Б. имеет выдвижную штангу с захватом на конце и противовес в противоположной стороне корпуса. Штанга выдвигается из корпуса при помощи винтовой передачи с электроприводом или гидравлич. домкрата. Захват

ребристых элементах обделки эти устройства представляют собой прочные откидные скобы в нижней части рамы Б., при гладких элементах — вынесенные вперед откидные кронштейны или замкнутое упорное кольцо. Устройства шагающего хода встро-

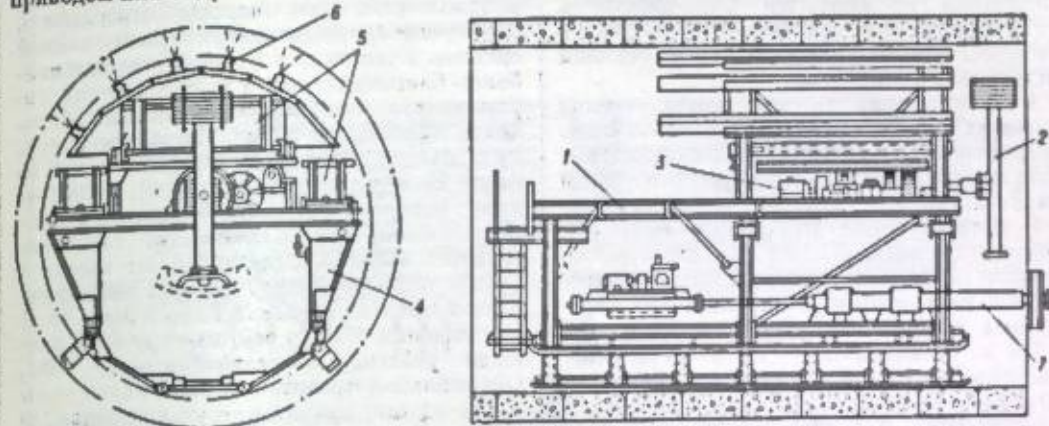


Рис. 1. Блокоукладчик для обделки diam. 5,1 м: 1 — рама; 2 — рычаг (рука); 3 — механизм привода; 4 — порталная рама; 5 — выдвижные площадки; 6 — выдвижные балки; 7 — механизм передвижки блокоукладчика.

может свободно поворачиваться вокруг оси штанги. Рычаг соединен с консолью главного вала привода вращения, к-рый может перемещаться вдоль туннеля на 150—200 мм при помощи гидравлич. домкрата. Рычаг позволяет брать захватом блок или тубинг с транспортного устройства (тележек, рольганга), поворачивать и перемещать его в любом направлении, устанавливая в заданное место кольца обделки. Скорость вращения рычага в зависимости от типа Б. может быть от 1,2 до 2,4 об/мин, скорость выдвижения штанги от 1,2 до 5,65 м/сек, а наибольшее усилие выдвижения 2,5—3 т.

Щитовые Б. обычно соединяются тягами с хвостовой частью проходческого щита и передвигаются вместе с ним. Б., предназначенные для работы с механизированными щитами, имеют пустотелый главный вал (рис. 2), через к-рый пропускается транспортер для выдачи породы от рабочего органа щита, чем обеспечивается совмещение процессов разработки забоя и монтажа обделки. Для ускорения монтажных работ на ленинградском механизированном щите применяют двурукий тубингоукладчик с полым валом. Особую разновидность представляют Б., встроенные в проходческие щиты, напр. для станций без боковых посадочных платформ (Ленметрострой) или для перегонных туннелей (проект ЦНИИС'а). Все элементы Б. смонтированы в хвостовой части щита, они не загромождают внутреннее пространство щита, это позволяет монтировать обделку, не останавливая проходки туннеля.

Горные Б. и тубингоукладчики, предназначенные для проходки туннелей в устойчивых породах горным способом (без щита), делаются самоходными с механизмом передвижения в виде гидравлич. домкратов и упорных устройств для отталкивания от обделки или с шагающим ходом. При

ены в опорные части порталной рамы Б. и в дополнение к домкратам передвижения имеют 4 домкрата подъема. Для поддержания блоков во время сборки до замыкания кольца обделки Б. оснащаются кружалами и выдвижными балками. В верхней части порталной рамы делается надстройка с выдвижными огражденными площадками для работ по бурению шпуров и выравни-

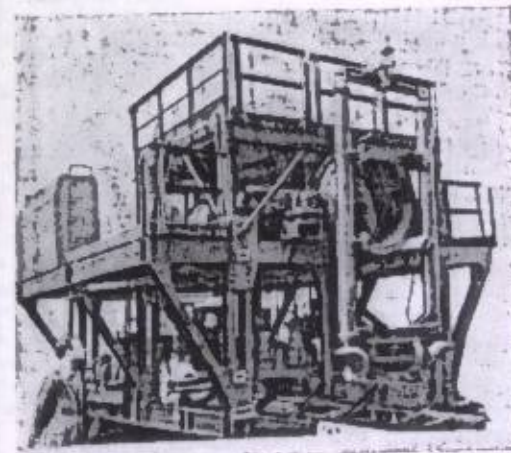


Рис. 2. Тубингоукладчик с полым валом для работы в комплексе с механизированным щитом диаметром 6,06 м.

ванию забоя отбойными молотками. Шпурные габариты порталной рамы должны допускать свободную работу породопогрузочной машины. Лобовая часть Б. защищается от воздействия кусков породы и воздушной волны при взрывных работах.

В наклонных тубингоукладчиках (для эскалаторных туннелей) рама и главный вал с приводом располагаются под углом 30° к горизонту (по оси туннеля), а все

рабочие площадки — горизонтально. Рама опирается на ролики переносных крошителей, закрепляемых к ребрам боковых тубингов, и удерживается тросами, закрепленными в верхней части туннеля, или откидными скобами. Передвижка тубингоукладчика производится под действием собственного веса при сматывании троса с лебедок, закрепленных на его раме, или гидравлич. домкратами.

В конструкции Б. для камер съездов больших пролетов предусматривается спец. устройство, допускающее перемещение рычага вместе с приводом поперек выработки на 2—2,5 м.

В метростроении применяют более 20 типов рычажных Б. для сборки обделок, различающихся конструктивным исполнением и габаритными размерами: для перегонных туннелей внутренним diam. 5,1 и 5,6 м, стационарных — 7,8 и 8,8 м; эскалаторных — 7 и 7,8 м, для камер съездов — до 11 м. Сборка обделки рычажными Б. производится в следующем порядке. При работе Б., напр., с упорным кольцом после очередного продвижения забоя упорное кольцо выдвигается гидродомкратами вплотную к забою и в освобожденное пространство рычагом укладываются снизу вверх симметрично блоки. Верхние блоки поддерживаются выдвинутыми балками. По установке замкового блока включается обратный ход домкратов, и Б. подтягивается к упорному кольцу, к-рое при этом плотно обжимает вновь собранное кольцо обделки. Затем цикл повторяется.

Е. А. Величкин.

БОЛЬНИЦА — здание лечебного учреждения для стационарного лечения больных. По профилю Б. делятся на общие и специализированные.

В состав Б. общего типа обычно входят: приемное отделение; стационар, состоящий из палатных отделений (терапевт., хирургич., детского, акушерского, инфекционного и т. д.), диагностических и лечебно-вспомогат. отделений (клинико-диагностич. лабораторий, рентгено-электрокардиографич., эндоскопич. кабинетов, операционного блока, аптеки, кабинетов физиотерапии, пневмоторакса, зубо-врачебного и проч.); пищеблок; патолого-анатомическое отделение; поликлиника, адм. и хозяйств. группы. В специализированных Б. поликлиники, как правило, не устраиваются. В сельских условиях при Б. может быть также санитарно-эпидемиологическая станция.

Системы застройки Б. бывают: централизованная (все отделения стационара и поликлиники находятся в одном здании), павильонная (лечебные отделения размещены в отдельно стоящих корпусах) и смешанная (осн. лечебные отделения стационара и поликлиника располагаются в главном корпусе, а специализир. отделения — в отд. корпусах). Разновидность смешанной системы — блочная. Павильонная система застройки, как вежкомочная, допускается только в особых случаях — в районах сейсмических воздействий, просадок над

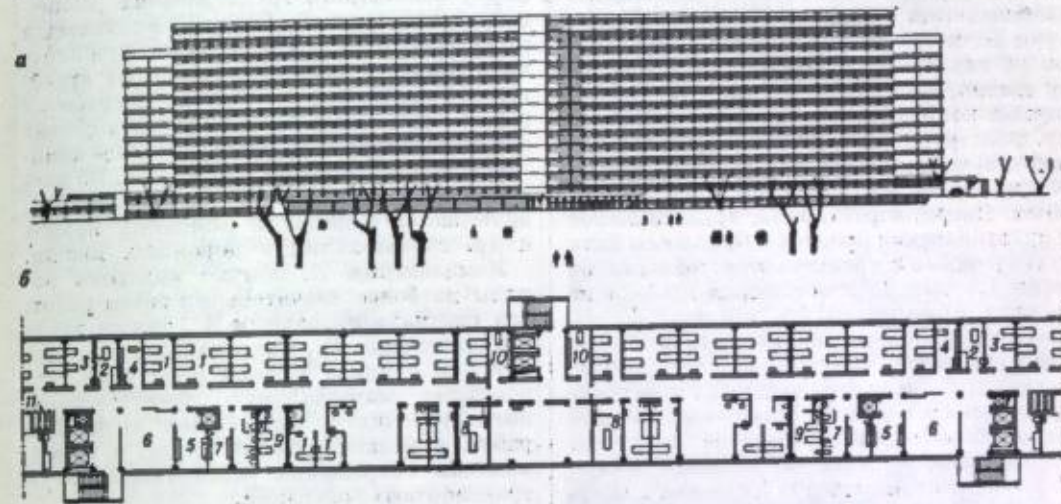
горными выработками, при сложном рельефе местности. Площадь земельных участков для Б. принимается из расчета 300—400 м² на 1 койку для Б. до 50 коек, но не менее 1 га, 100—125 м² — для Б. от 50 до 600 коек и 90 м² — от 600 и более коек. Минимальная величина площади относится к Б., проектируемым по централизованной системе. Участок для Б. выбирается в наиболее благоприятных для обеспечения оптимального микроклимата местных условиях и разделяется на лечебную зону, куда входит парк (при норме площади не менее 25 м² на одного больного), поликлинику, патолого-анатомич. отделение и хозяйств. двор с объединенным самостоятельным въездом, отделенным от въезда в лечебную зону. Между зонами устанавливается защитная зеленая полоса шир. 15 м. Насадения обычно занимают до 60% площади участка, а застройка — до 15%. Оптимальная ориентация окон палат — на юг и юго-восток; ориентация на юго-запад, с исключением широт севернее 55°, не разрешается; на север допускается ориентировать две — четыре палаты (не более 1%) от общего количества в каждом палатном отделении.

Помещения Б. должны иметь прямое естественное освещение; допускается освещение вторым или искусств. светом шлюзов уборных, уборных и душевых для персонала, складских помещений и др. Естественность помещений, определяемая как отношение площади окон к площади пола, должна быть: в операционных, родовых, перевязочных, секционных, лабораторных, ассистентских аптек от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{6}$ в манипуляционных, врачебных кабинетах, палатах, стерилизационных — $\frac{1}{6}$, в помещениях дневного пребывания, буфетных, ожидальных и др. — от $\frac{1}{7}$ до $\frac{1}{8}$. Архитектурно-планировочные решения должны обеспечивать четкую и правильную взаимосвязь между отд. помещениями, удобное движение больных, персонала, посетителей, транспорт пищи, медикаментов, чистого и грязного белья и т. п., а также изоляцию друг от друга палатных отделений стационара, лечебно-вспомогат. и диагностич. отделений, поликлиники. Палатные отделения стационара, имеющие типовую структуру, группируются обычно по вертикали. Они состоят, как правило, из двух секций с палатами на одну, две, три, четыре и более коек (но не более шести) с комнатами дневного отдыха больных и обслуживающих помещений (манипуляционной или перевязочной, комнат врача, медперсонала, ванной и т. д.). Для обслуживания двух смежных секций добавляются помещения: общие на отделение: столовая, буфетная, кабинет заведующего отделением, комната старшей сестры, сестры-хозяйки, веранда и т. п. Палатная секция должна, как правило, быть непроходной для больных, персонала и посетителей других отделений, иметь четкую взаимосвязь палат со вспомогат. помещениями, достигаемую путем размещения общих помещений отделений и узлов вертикальной связи каждого

этажа на стыке двух смежных секций. Рекомендуется объединять часть лечебно-диагностических помещений стационара и поликлиники, применять двухстороннюю застройку палатного коридора (при наличии световых разрывов и освещения с торцов), буфетные-раздаточные размещать по этажам между палатными секциями.

ройства боксов, полубоксов, операционных (чистых и грязных), санузлов, а также пифекционных отделений должны быть обособлены от вытяжных устройств других помещений.

В СССР больницы строят в основном по типовым проектам. Наиболее распространены типовые проекты городских больниц на 120, 240 и 480 коек, сельских больниц —



Проект централизованной больницы на 1100 коек для строительства в Юго-западном районе г. Москвы: а — южный фасад; б — план типового этажа (фрагмент); 1 — палата; 2 — кабинет зав. отделением; 3 — ординаторская; 4 — комната старшей мед. сестры; 5 — буфет; 6 — столовая; 7 — санитарная комната; 8 — перевязочная; 9 — ванная; 10 — комната сестры-хозяйки; 11 — помещение для хранения каталог.

Площадь палат принимается из расчета 9 м² на 1 койку для однокоечных палат, 7 м² для всех остальных палат и 6 м² для детских палат; в туберкулезных Б. и отделениях — по 7,5 м², в инфекционных боксах — по 20—22 м², полубоксах — по 12—14 м². Ширина палат и лечебно-вспомогат. помещений не должна быть менее 2,4 м, операционных — 4 м, палатных коридоров — 2,2 м. Глубина палат и лечебно-диагностич. помещений (при освещении с одной стороны) допускается не более 6 м. Высота надземных этажей по действующим нормам — 3,3 м. Высоту помещений (от пола до потолка) операционного блока, рентгеновского отделения, водо- и грязелечения и кухни принимают в зависимости от высоты оборудования, но не менее 3,5 м.

Здания Б. должны быть оборудованы вертикальным транспортом, включая кровати, пассажирские и грузовые лифты, централизованным снабжением кислородом, вакуумными разводками (для подключения пылеудаляющих приборов), спец. печами для уничтожения мусора и отходов, кондиционированием воздуха, люминесцентным и бактерицидным освещением (ртутно-кварцевыми лампами) в операционных, вызывной и оповестительной сигнализацией и т. д.

Помещения операционных, родовых, рентгеновских и физиотерапевт. отделений должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией с искусств. побуждением и подогревом воздуха. Вытяжные уст-

ройства на 1 койку в действующих типовых проектах Б. на 120 коек — 171,2 м², на 240 коек — 150 м² и Б. на 480 коек — 135,7 м². Большиство Б. возводятся со стенами из кирпича или из крупных бетонных блоков с применением сборных железобетонных изделий для перекрытий (многопустотных настилов), лестниц, фундаментов и стен подвала. Проводится работа над экспериментальными и типовыми проектами Б. со сборным железобетонным каркасом.

В городах целесообразно строить в осн. крупные Б. на 400, 600 и более коек (рис.); в сельской местности — районные Б. на 100—200 коек вместо распространенных сейчас Б. на 25—50 коек. Оптимальной по величине в странах Зап. Европы и в США считают Б. вместимостью 400—500 коек. В практике стр-ва зарубежных Б. используются двухсторонняя планировка палатных секций с двумя параллельными коридорами и бескоридорная система. В последнем случае большие проходные палаты размещаются по обеим сторонам коридора, вспомогательные помещения — между секциями. Палаты устраиваются на 2—4 койки (например, в типовых проектах США), хотя встречаются и на 3 и 6 коек (Финляндия, ФРГ).

Лит.: Гайсинский А. Я. [и др.], Больницы. Руководство по проектированию и оборудованию, М., 1953; Кумпан П. В., Типы и структура городских больниц, М., 1958; Мартыненко А., Больницы за рубежом, М., 1960. Г. А. Самсонов.

БРАЦМАУЕР (противопожарная стена) — предназначается для предотвращения распространения пожара из одного помещения или здания в смежное помещение или здание. Б. выполняются из негорючих материалов — камня, бетона или железобетона, и должны иметь предел огнестойкости не менее 4 час. Б. должны опираться на фундаменты. В зданиях с железобетонными каркасами с замоноличенными и защищенными в узлах соединениями арматуры Б. могут возводиться непосредственно на каркасах. Б. доделаются на всю высоту здания, разделяя стораемые и трудногораемые покрытия, перекрытия, фонари и др. конструкции и должны возвышаться над стораемыми кровлями не менее чем на 30 см, а над негораемыми кровлями на 60 см. Двери, ворота, окна, крышки люков и др. заполнения проемов в Б. должны быть негорючими с пределом огнестойкости не менее 1,5 часа. Общая площадь проемов не должна превышать 25% площади Б. Б. рассчитываются на устойчивость в случае одностороннего обрушения при пожаре перекрытий, покрытий и других конструкций и в связи с этим на возможное наиболее невыгодное перераспределение нагрузок. Наибольшие допустимые площади между Б. зависят от назначения и степени пожарной опасности здания, степени его огнестойкости и этажности и регламентируются строит. нормами и правилами проектирования соответствующих зданий.

А. А. Шеремис.

БРИГАДА — группа рабочих, совместно выполняющих строительные-монтажные работы в соответствии с выданным ей производственным заданием. Вследствие тесной взаимосвязанности между собой отдельных операций в пределах одного рабочего процесса объединение рабочих в Б. является лучшей и самой распространенной формой организации труда в стр.-ве. Представляя собой первичную организационную единицу, Б. возглавляется бригадиром, назначаемым из числа наиболее квалифицированных рабочих, обладающих организаторскими способностями. Бригадир руководит бригадой совмещая с работой в Б. в качестве рабочего по своей специальности. В больших Б. часто рабочие делятся на звенья.

Профессиональный, квалификационный и численный состав рабочих Б. определяют исходя из характера и объема работ, поручаемых Б., и имеющихся в действующих нормах и расценках рекомендаций по составу звеньев с учетом достигнутого устойчивого перевыполнения норм выработки и плановых заданий по росту производительности труда. Б. выполняют как однородные работы, так и комплексы технологически взаимосвязанных работ.

Б., выполняющие отдельные виды работ (каменные, штукатурные, бетонные, санитарно-технические, монтажные и др.), комплектуются из рабочих разной квалификации, но, как правило, одной специальности — основной для данного вида работ.

Недостатком специализированных Б. является сложность координации их работы в условиях, когда на стройке должна быть обеспечена тесная взаимосвязь многих одновременно работающих Б. различных специальностей.

Бригады, выполняющие ряд производственных процессов, наз. комплексными и представляют собой более совершенную форму совместного труда рабочих различных специальностей. Такие Б. появились в строительстве ок. 25 лет тому назад и получили широкое распространение на стройках. Комплексные Б. состоят из рабочих нескольких специальностей, необходимых для выполнения порученного бригаде комплекса производственных процессов. Во многих случаях в состав комплексных Б. включаются машинисты башенных кранов и др. строительных и дорожных машин.

Комплексным Б. обычно выдаются наряды на более значительный объем работ, чем специализированным Б., оплата труда в комплексных Б., как правило, производится за единицу готовой продукции, что повышает материальную заинтересованность рабочих в быстрейшем окончании работ, в рационализации труда, в максимальном сокращении вспомогательных и транспортных операций.

В комплексных Б. больше возможностей для применения наиболее рациональной аккордной системы оплаты труда. Эти Б. за счет лучшей маневренности рабочими внутри Б. сокращают внутрисменные простои, способствуют повышению рабочими своей квалификации и освоению ими дополнительных профессий.

Кроме того, комплексные Б. облегчают руководство строительным производством, значительно сокращают время, затрачиваемое инженерно-техническим персоналом на выпуск нарядов и на расчеты с рабочими. В комплексных Б. по сравнению с обычными производительность труда, как правило, выше на 15—20%, а заработная плата выше на 10—15%, при меньшем расходе фонда заработной платы на объем выполненных строительного-монтажных работ. Комплексными Б. охвачено ок. 30% рабочих в стр.-ве. Как показывает практика, в большинстве случаев лучшие результаты работы имеют комплексные Б. из 25—35 чел. При этой численности обеспечивается необходимая маневренность, хорошее руководство со стороны бригадира и, как следствие, наиболее высокая производительность труда.

Большое значение для комплексных Б. имеет овладение рабочими смежными профессиями, упрощающее распределение работ внутри Б. и позволяющее значительно сократить потери рабочего времени из-за неподготовленности фронта работ.

В жилищном строительстве создаются комплексные Б., получившие название «бригады конечной продукции». Часто на стройке жилого дома организуется одна такая Б., выполняющая своими силами все общестроительные работы начиная с нулевого цикла.

В стр.-ве, как и в других отраслях пар. х-ва, развивается патристическое движение за создание Б. коммунистического труда. Десятки тысяч Б. строителей соревнуются за право именоваться бригадой коммунистического труда, многие Б., преимущественно из числа комплексных, завоевали это почетное звание. В. В. Ермолаев.

БРИЗОЛ — рулонный безусиновый материал, изготовляемый из взмелченной старой резины и битума с добавками асбеста и пластификатора. Смесь варится в котлах, затем резино-битумная масса наладрируется. Рулоны Б. имеют длину до 50 м, ширину 0,4—1,0 м, толщину 1,5—2,5 мм. Темп-ра размягчения 140°; водопоглощение не более 1%, в водонасыщенном состоянии не теряет прочности и монолитности. Б. применяется для гидроизоляции магистральных трубопроводов; приклеивается горячей битумо-резиновой мастикой.

Лит.: Гарбар М. И., Растанни И. В., Пластмассы и синтетические смолы в строительстве, М., 1960. Г. П. Федосеев.

БРУДЕРГАУЗ — птичник, предназначен для выращивания молодняка кур, индеек, уток и гусей после получения из инкубаториев и до 30—60-дневного возраста. В дальнейшем молодняк из Б. передается на доращивание в спец. птичники или лагерные постройки (см. Акклиматизатор). В отличие от батарейных цехов, где молодняк находится в клетках, в Б. птица содержится на полу птичника или на глубокой подстилке и имеет возможность выходить наружу из птичника через лазы, устраиваемые в стенах. В состав Б. входят секции для птицы, а также корморобочее, служебное, инвентарное и моечное помещения.

В Б. предусматривается местный обогрев птицы от спец. обогревателей — брудеров. Брудерные обогреватели применяются различного вида: электрич., газовые, водяные от центр. отопления и реже — для небольших птичников — «боровые» (от печей). В практике наиболее распространены брудерные обогреватели от центр. отопления и электрич. Темп-ра под брудерами регулируется в процессе выращивания птицы и с увеличением возраста понижается.

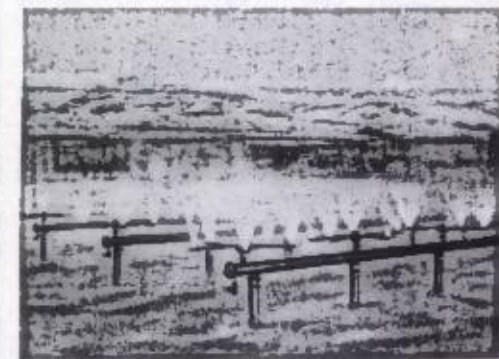
Конструктивное решение брудергаузов ничем не отличается от обычных отопляемых птичников для молодняка. Чаще всего они делаются каркасными с утепленными стенами и чердачным перекрытием. Допускается применение совмещенной утепленной кровли. Л. Г. Гессман.

БРУСЧАТКА — каменный дорожно-строительный материал в виде брусков. Размеры (см): высота от 10 до 16, ширина от 9 до 15, длина от 15 до 25; верхняя плоскость (лицо) и нижняя (постель) параллельны, боковые грани суживаются книзу (скос 0,5—1 см). Б. из изверженных горных пород — гранитов, сиенитов, диоритов, диабазов, нек-рых разновидностей габбро и базальтов изготавливаются колкой их на спец. каменкольных машинах с последующей обработкой вручную. Литую Б. получают разливом расплава доменных шлаков в металлнич. формы, устанавливаем-

ые на поде литейных ям; после медленного охлаждения под защитой слоя шлака Б. приобретает плотную кристаллич. строение, большую прочность, вязкость и морозостойкость. Б. применяют для устройства покрытий на автомобильных дорогах 1—2-й категорий, на наиболее грузонапряженных участках городских и пром. дорог, для мощения городских площадей.

М. И. Волков.

БРЫЗГАЛЬНЫЙ БАССЕЙН — устройство для искусств. охлаждения циркуляционной воды, применяемое в оборотных системах технич. водоснабжения. Б. б. представляет собой открытый резервуар прямоугольной вытянутой формы глубиной 1,2—1,8 м с системой напорных трубопроводов, распределяющих охлаждаемую воду между разбрызгивающими соплами



Брызгальный бассейн.

(рис.). Охлаждение воды в Б. б. достигается за счет ее испарения и отдачи тепла при соприкосновении с холодным окружающим воздухом. Степень охлаждения воды при данной температуре и влажности воздуха зависит от силы и направления ветра, от эффективности разбрызгивающих устройств, условий размещения бассейна и его конструктивных особенностей. Производительность Б. б. характеризуется величиной плотности орошения, равной часовому расходу разбрызгиваемой воды, приходящемуся на 1 м² площади бассейна. В зависимости от климатич. условий величина плотности орошения для Б. б. может быть 0,8—1,3 м³/м²ч. Из-за сравнительно низкой охлаждающей способности и больших потерь воды Б. б. применяется в качестве осп. охладителя только для энергетич. установок небольшой мощности. Иногда разбрызгивающие сопла устанавливаются над вертелом воздухоохладителей для доп. охлаждения воды в жаркий период года. В этом случае распределит. трубопроводы при небольших глубинах водохранилищ укладываются на сваях, а при больших — на понтонах. Расчетный напор воды перед соплами принимается 5—6 м. С увеличением напора эффект охлаждения увеличивается, но возрастает расход электроэнергии на привод циркуляц. насосов. Напорная водораспределительная сеть — обычно из стальных труб — прокладывается по катковым опорам, установленным на железобетонных

столбах. В суровых климатич. условиях трубы рекомендуется укладывать по дну бассейна с установкой сопел на уровне поверхности воды. В этом случае исключается опасность обмерзания труб и упрощается конструкция опор, но одновременно усложняется ремонт сети и надзор за ее состоянием. Для перелива излишков воды и опорожнения Б. б. устраиваются спец. трубопроводы.

Для очистки и ремонта Б. б. большой производительности разделяются на секции с целью поочередного их опорожнения. Ширина бассейна принимается не более 40—50 м и ориентируется обычно по направлению господствующего ветра. Откосы и дно бассейна покрываются одеждой, тип и конструкция к-рой выбираются в зависимости от фильтрационных и др. физико-механич. свойств грунтов. Площадка вокруг бассейна асфальтируется на ширину до 5 м с уклоном в сторону бассейна.

Б. б. рекомендуется располагать на расстоянии не менее 40—50 м от сооружений и не менее 80—120 м от линий электропередач высокого напряжения во избежание обледенения их при разбрызгивании воды сильным ветром.

Лит.: Берман Л. Д., Испарительное охлаждение циркуляционной воды, 2 изд., М.—Л., 1957; Поляковский В. И., Водоснабжение тепловых электростанций, 2 изд., М.—Л., 1958; Фарфоровский Б. С., Питов И. И., Проектирование охладителей для систем производственного водоснабжения, Л.—М., 1960.

Р. Г. Мильман.

БУЛЬДОЗЕР — гусеничный или колесный трактор либо быстроходный колесный тягач с передним навесным отвалом, приспособленным для послойного резания материковых грунтов до 4-й категории включительно и перемещения срезанного грунта волоком по поверхности забоя на расстоянии 50—70 м, а при попутных уклонах — до 100 м (рис. 1). Б. применяются также для возведения дорожных насыпей поперечным перемещением грунта из боковых резервов, планирования поверхностей материковых и рыхлоотсыпанных грунтов, обратной засыпки траншей, ям, котлованов и т. п., срезания и удаления кустарника и мелколесья, корчевания пней



Рис. 1. Общий вид бульдозера.

и камней-валунов, разборки дроблевой скалы, снегоуборки и др. работ.

Рабочий орган Б. — отвал с режущими грунтовыми ножами — присоединяется посредством продольных брусьев или рамы к упряжкам шарнирам несущего трактора или тягача. Отвал поднимается в транспортное и опускается в рабочее положение механизмом управления.

По типу рабочего органа различают Б.: с неповоротным отвалом, расположенным нормально к оси движения несущего шасси и параллельно его опорной поверхности; с поворотным отвалом, к-рый можно устанавливать в плане нормально или под углом в обе стороны относительно оси симметрии несущего шасси и перекашивать в поперечной к оси движения вертикал. плоскости относительно опорной поверхности несущего шасси (рис. 2).

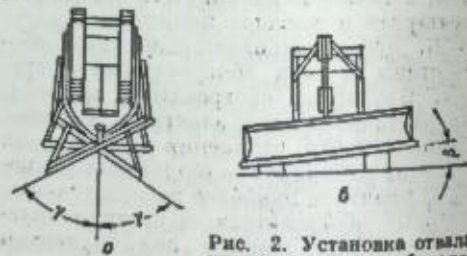


Рис. 2. Установка отвала универсального бульдозера: а — поворот отвала в горизонт. плоскости; б — поворот отвала в вертикал. плоскости

Показатели	С неповоротным отвалом						С поворотным отвалом			
	Д-449	Д-444	Д-494	Д-271	Д-275	Д-521	Д-459	Д-493	Д-492	Д-290
Марка трактора	МТЗ-5К	ДТ-56А	С100-ГП	С-100	Т-140	Т-140	ДТ-55А	С100-ГП	С-100	Т-140
Мощность двигателя (л.с.)	40	54	105	105	140	140	54	105	105	140
Размеры отвала:										
длина (м)	2,0	2,28	3,03	3,03	3,35	3,36	3,50	4,15	4,15	4,48
высота (мм)	550	800	1100	1100	1385	1350	800	1000	1000	1,25
Глубина резания отвала (мм)	100	150	380	1000	1000	430	170	350	1100	1000
Высота подъема отвала (мм)	500	500	880	900	1400	1130	500	1005	1100	1250
Угол поворота отвала в плане (град)	—	—	—	—	—	—	±50	±62	±62	±62
Угол перекаса отвала (град)	—	—	—	—	—	—	±5	±6	±6	±6
Управление отвалом	гидро	гидро	гидро	канат	канат	гидро	гидро	гидро	канат	канат

По типу ходовой части различают Б. гусеничные и колесные. По виду подъемного механизма отвала Б. бывают с канатным и с гидравлич. управлением (последнее обеспечивает принудит. опускание и заглабление отвала в грунт).

Существуют Б., угол резания ножей отвала к-рых изменяют, поворачивая отвал вперед или назад по ходу движения относительно толкающих брусьев или рамы при помощи тяг, регулируемых по давлению, или гидравлич. цилиндров. Повороты и перекосы отвалов относительно толкающих рам обычно выполняют при помощи регулируемых или переставных подкосов; в совр. конструкциях эти операции производятся гидравлич. цилиндрами. Механизмы управления Б. (лебедки, насосы) приводятся в действие за счет отбора мощности от двигателя или от трансмиссии несущего шасси.

Технико-эксплуатацион. характеристики Б. приведены в табл.

Для обеспечения высокой производительности Б. необходимо стремиться к сокращению времени рабочего цикла и к увеличению объема перемещаемого грунта.

Лит.: Машины для земляных работ. Теория и расчет, под ред. А. А. Бромберга, М., 1959; Строительные машины. Справочник, 2 изд., М., 1959; Воробьев И. П., Яркин А. А., Гусеничные и колесные тракторы и тягачи как базовые машины для бульдозеров, М., 1959.

Д. И. Плигин.

БУМОПЛАСТИКИ — слоистые пластики, массы в виде листов, получаемые горячим прессованием бумаг спец. сортов, пропитанных синтетическими смолами (феноло-формальдегидными, мочевино-формальдегидными или мочевино-меламино-формальдегидными). Для внутр. слоя Б. применяется изоляционно-пропиточная или крафт-оберточная бумага, для наружных слоев — бумага из белой сульфитной целлюлозы. При изготовлении Б. лента бумаги пропитывается раствором смолы, высушивается, разрезается на листы, к-рые прессуются в пакетах при темп-ре 130—140° и давлении до 100 кг/см² и затем обрезаются. Размеры Б. (мм): длина 1000—3000, ширина 600—1600, толщина 1,0—5,0; объемный вес 1,2—1,4 г/см³, предел прочности при изгибе не менее 1000 кг/см², водопоглощение не более 4%. Б. морозостойки, устойчивы к действию нормальных растворов кислот и щелочей, морской воды, органич. растворителей и минеральных масел, моются горячей водой, легко поддаются всем видам механич. обработки, красивы, гигиеничны и долговечны. Твердая блестящая поверхность Б. однотонная или имитирует ценные породы дерева и камня (ореха, карельской березы, малахита и пр.). Б. применяется как декоративно-облицовочный материал для отделки внутр. помещений обществ. зданий (кинотеатров, кафе, гостиниц и др.) и квартир жилых домов. Листы Б. к поверхности стен крепятся деревянными рейками с шурупами или спец. мастиками.

Лит.: Горский Б. З., Божануца Л. П., Пластмассы в строительстве, Киев, 1961.

Г. П. Федосеев.

БУНКЕР — саморазгружающееся хранилище сыпучих материалов. Обычно Б. устраиваются емкостью от 10 до 150—200 м³ с отношением высоты к наибольшему горизонт. размеру до 1,5. Б. предназначаются обычно для кратковрем. хранения материалов при погрузке на транспортные средства (в вагоны, на транспортеры), при перегрузках и при создании небольших запасов, необходимых для правильного ведения технологич. процесса. Б. делают пирамидальными, корытными,

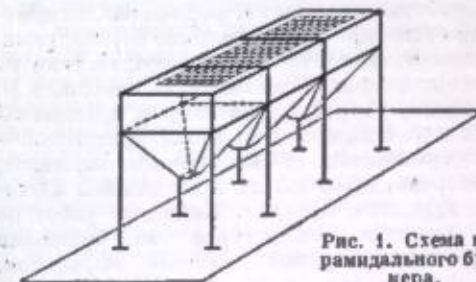


Рис. 1. Схема пирамидального бункера.

складчатого типа. Пирамидальные Б. (рис. 1) в плане имеют прямоугольную или квадратную форму. Нижнюю часть для обеспечения самотечной разгрузки материалов выполняют в виде перевернутой усеченной пирамиды. Верхнюю часть Б. для создания необходимой емкости делают призматической с вертикал. стенками. Нижнее основание пирамиды располагается симметрично относительно верхнего основания или может быть смещено по одной или обеим осям. Корытные Б. (рис. 2) состоят из 2 наклонных граней, замыкаемых торцевыми вертикальными стенками. Выпускные отверстия располагают вдоль нижнего ребра пересечения наклонных граней. К нижней части Б. крепят механич. или ручные затворы, обеспечивающие плавный выпуск материалов в необходимых количествах.

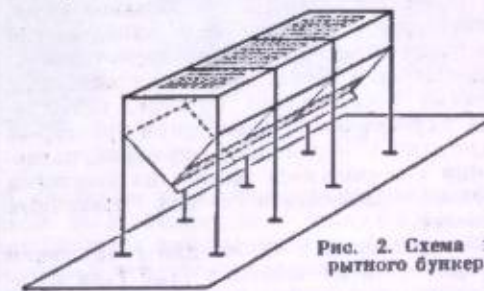


Рис. 2. Схема корытного бункера.

Получили распространение сборные железобетонные конструкции Б., исключая необходимость устройства сложной и дорогостоящей двойной опалубки для бетонирования наклонных стенок. Часто применяются более простые Б. в виде стальных воронок или смешанных конструкций, состоящих из стальных каркасов с заполнением их сборными железобетонными плитами. Для предохранения от попадания в Б. больших кусков материала их перекрывают стальными решетками. Если Б. предназначен для материа-

лов, обладающих абразивными свойствами (кокса и т. п.), поверхности наклонных стенок защищают стальными листами, решетками, футеровкой шамотным кирпичом и т. п. Если материалы имеют высокую темп-ру (на агломерат. фабриках и т. д.), стенки бункеров защищают также термоизоляцией.

Лит.: Дипницкий М. Е., Абрамович Ж. Р., Проектирование железобетонных бункеров и силосов, Л.—М., 1960; Справочник проектировщика. Сборные железобетонные конструкции, [т. 5], М., 1959, гл. 20, § 5. Н. А. Ушаков.

БУРЕНИЕ — образование специальных выработок цилиндрич. формы, наз. скважинами или (при малой глубине Б.) шпурами, путем механич. или физич. воздействия на горные породы. К механич. Б. относится Б. ударное, ударно-вращательное, вращательное и колонковое; к Б. физич. средствами — Б. термическое, гидравлическое, взрывное, ультразвуковое и Б. с применением электрогидравлич. эффекта. Комплекс работ по Б. скважин или шпуров наз. буровыми работами. Глубина буровых выработок, в зависимости от их назначения, может составлять от нескольких см до нескольких тыс. м; диаметр от 2—3 см до нескольких м.

Б. применяется: при произ-ве взрывных работ для добычи полезных ископаемых и при стр-ве различных подземных (напр., стволов шахт, туннелей) или поверхностных сооружений, когда необходимо производить рыхление и выемку значительных объемов горных пород; при производстве геологоразведочных и поисковых работ, когда буровые выработки дают возможность по извлекаемым образцам горных пород или полезных ископаемых изучить их свойства, химич. состав, распространение и условия залегания в земной коре; для добычи жидких и газообразных полезных ископаемых — нефти, воды, газа и др., когда буровая выработка служит для транспортировки по ней полезного ископаемого из недр земной коры на поверхность; при использовании буровых выработок в качестве каналов для вентиляции, канализации, водоотлива и водоснабжения, замораживания водонасыщенных неустойчивых грунтов, выполнения укрепительной цементации при стр-ве надземных и подземных сооружений, нагнетания в земную кору различных растворов и газов, размещения в них различных кабелей.

Б. применяется также при сооружении фундаментов из забивных свай (для изготовления лидерных скважин в мерзлых и плотных грунтах) при подготовке стволов скважин для набивных бетонных свай.

Механическое Б. производится при помощи специальных станков и инструментов. Ручное Б. в СССР почти полностью вытеснено механическим. По характеру образования буровых выработок различают Б. сплошным забоем и колонковым. При Б. сплошным забоем вся порода в буровой выработке разрушается и удаляется из нее механическим способом, сжатым воздухом, водой или горячими газами. При колонковом Б. разрушение породы производится по

кольцевой поверхности буровой выработки, а внутренняя часть породы в виде цилиндров, наз. керном, извлекается на поверхность. Колонковое Б. применяется на поверхности. Колонковое Б. применяется в основном при изыскательских работах, когда необходимо получить неразрушенные образцы горных пород для изучения их структуры и физико-механич. свойств.

По характеру разрушения породы в буровой выработке различают Б.: ударное, вращательное, ударно-вращательное, термическое и гидравлическое. При ударном Б. порода в забое разрушается за счет периодических ударов по забою рабочим органом бурового инструмента — долотом или буром. При вращательном Б. разрушение породы происходит за счет скалывания и измельчения ее рабочим органом — лопастными долотами, коронками, армированными для крепких пород твердыми сплавами и алмазами, дробью, шарошками. При Б. мощность на рабочий орган может передаваться от двигателя, устанавливаемого на поверхности (роторное Б.) или помещаемого непосредственно в забое у рабочего органа (турбобур, электробур при вращательном бурении, пневмоударник при ударном). Порода в забое может разрушаться также за счет комбинированного ударного и скалывающего воздействия на нее рабочего органа, при т. п. ударно-вращательном Б. При термич. Б. порода в забое разрушается действием раскаленных газов под давлением; при гидравлическом — действием мощной струи под большим давлением.

При производстве буровых работ применяются: для Б. шпуров глубиной до 5 м и неглубоких скважин диаметром до 80 мм различные типы, в основном пневматич., бурильных молотков (перфораторы); для Б. скважин диаметром до 400 мм и глубиной до 500 м буровые станки различных конструкций, самоходные и передвижные, с посторонним двигателем (источником энергии для буровых станков могут служить электродвигатель, сжатый воздух и двигатель внутреннего сгорания); для Б. скважин глубиной более 500 м служат сложные, тяжелые стационарные буровые установки. Для сооружения методом Б. горных выработок большого сечения (стволы шахт, туннели) используют специальные буровые агрегаты. В стр-ве применяются в основном первые два вида механизмов. Б. неглубоких скважин для исследования грунтов при стр-ве производится ручным ударно-вращательным Б. Для Б. скважин при взрывных работах применяются буровые станки ударного действия, ударно-вращательные и вращательные. Артезианские скважины, скважины для цементации и др. сооружаются буровыми станками ударного Б., работающими при помощи последовательно наращиваемых полых штанг, жестко связанных с долотом. Во избежание обвала стенок скважины крепится обсадными трубами, опускаемыми вслед за долотом. Разрушенная порода удаляется из забоя скважины при ударно-капальном Б. желонкой или пе-

сочным насосом, периодически опускаемым в скважину; при штанговом Б. — струей воды или промывочной жидкостью, непрерывно подаваемой в скважину. Основные недостатки ударного Б.: малая производительность и ограниченность глубины Б. В последние годы наряду с усовершенствованным буровым станком ударного Б. все большее развитие получает Б. вращательное, в частности роторное и с забойным двигателем. Б. неглубоких скважин, применяемых в стр-ве, диаметром от 100 до 400 мм с глубиной бурения до 500 мм производится буровыми станками вращательного бурения, дающими скорость Б. в 5—8 раз большую, чем станки ударного Б. Наиболее перспективны для стр-ва станки ударно-вращательного, вращательного Б. с забойными двигателями, рабочим органом к-рых служат шарошки или шарошки в комбинации с долотом. Для инженерно-геологических изысканий применяется станок на одноосном прицепе типа УВП-15 конструкции Гидропроекта. Станок по-

зволяет осуществлять Б. скважин глубиной до 15 м. Для образования скважин глубиной 1—2 м используется передвижной бурильный станок конструкции треста № 20 Главленинградстроя. Для Б. скважин глубиной 1,5—3,5 м и диаметром 0,4—0,5 м для свайных фундаментов служит различное буровое оборудование, смонтированное на тракторах, автомобилях и т. п. (БИК-9 на тракторе ДТ-54; БКМ-1 на автомобиле ГАЗ-63А; МРК-1 на автомобиле ЗИЛ-157). Для Б. скважин глубиной до 4 м и диаметром до 0,6 м применяется навесная виброударная установка конструкции ЦНИИС Минтрансстроя СССР. Установка смонтирована на экскаваторе Э-651. Рабочим органом служит вибромолот, насаженный на специальную трубу-лидер. При работе вибромолота лидер погружается в грунт, а затем извлекается вместе с заполнившим внутреннюю полость грунтом.

При термич. Б. под действием горячих газов, направленных на забой скважины, порода разрушается и выносится в виде мельчайших частиц на поверхность. Рабочим органом при термич. Б. является специальная горелка в виде реактивного сопла, опускаемая в скважину. Горючей смесью служат керосин и кислород или керосин и сжатый воздух. Термич. Б. обеспечивает высокие скорости в весьма крепких горных породах и применяется на ряде карьеров СССР при добыче полезных ископаемых. Остальные виды Б. физич. средствами распространения не имеют.

Лит.: Асонов В. А., Докучаев М. М., Кукунов И. М., Буроварные работы, М., 1960; Воздвиженский Б. И., Скворняков А. Л., Бурение взрывных скважин, М., 1960. Г. И. Третьяков.

БУРИЛЬНЫЕ МАШИНЫ — машины для копания ям (скважин цилиндрич. формы) под установку столбов линий связи, дорожных знаков, а также дорожных надоб, столбовых фундаментов зданий и др. сооружений. Б. м. можно применять для грунтов до 3-й категории включительно и мерзлых грунтов 1-й и 2-й категорий, не содержащих камней, остатков древесины и др. твердых предметов.

Б. м. состоит из силовой установки, бурильной головки с инструментом, механизма вращения и подачи бура, рамы с механизмом передвижения и пульта управления. Нек-рые Б. м. могут бурить ямы по вертикали и под углом к вертикали. Кроме бурильного оборудования, такие машины имеют еще вспомогательное подъемное оборудование для установки столбов. Б. м. этого типа наз. бурильно-крановыми.



Рис. 1. Бурильно-крановая машина БКМ.

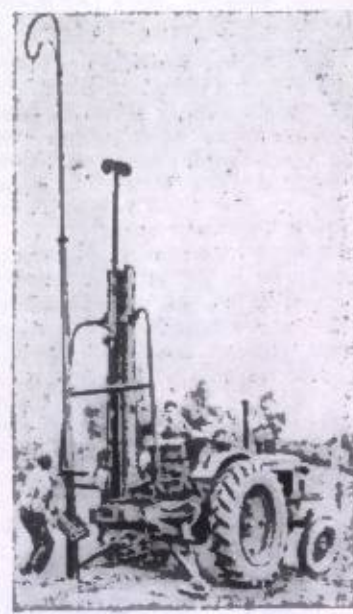


Рис. 2. Бурильно-крановая машина Д-453.

В последнее время созданы вибрационные Б. м. Б. м. бывают самоходные и навесные (на тракторе или автомобиле). В навесных машинах рабочий орган приводится в действие от двигателя трактора или автомобиля.

Бурение ям производится след. образом. При вращении бура расположенные на конце его штанги копающие лопасти, оснащенные зубьями, разрыхляют грунт и при движении бура вниз заглубляются в грунт. При подъеме вращающегося бура разрыхленный грунт поднимается и разбрасывается в стороны от ямы вращающимися копающими лопастями. Периодич. опускание и подъем бура при одновременном его вращении осуществляется гидравлич. системой или с помощью механич. привода.

Б. м. БКГМ за 3—5 последовательно повторяющихся циклов опускания — подъема бура отрывает ему глубиной 1,5—1,8 м в грунтах 1—3-й категорий в летнее время за 3 мин., а в зимнее 5—5,5 мин. Время установки столба 4—4,5 мин.

Технич. характеристика эксплуатируемых Б. м. вращательного действия приведена в табл.

Показатели	Модель				
	БКГМ	БН-8	БПК-9	Д-153	Д-309А
Глубина бурения (м)	1,7	3,5	2,1	1,7	1,0
Диаметр бурения (мм)	500	750	650	650	400
База машины	ГАЗ-63	трактор С-100	Д-54	трактор Беларусь	—
Вес (т)	4,7	14,3	6,9	4,6	4,0

На рис. 1 показана Б. м. БКГМ, а на рис. 2 — Б. м. Д-453 в работе.

Лит.: Справочник по общестроительным работам. М., 1960; Водяниженский Б. И. и Васильев М. Г., Вуровая механика, 3 изд., М., 1954. А. М. Верещинский.

БУРОВАЯ ВЫШКА — сооружение, возводимое над устьем нефтяных, газовых, геологоразведочных и др. скважин или шахтных стволов, проходимых способом бурения; основной элемент буровой установки.



Рис. 1. Установка колоннового бурения УКБ-3.6.

Применяются, как правило, металлич. Б. в. из труб или профильного проката, башенного или мачтового типов в виде пространственных решетчатых четырехгранных или трехгранных конструкций. Б. в. рассчитываются на основные, дополнительные и особые действующие нагрузки.

Основные нагрузки — номинальная грузоподъемность на крюке или максимальная допустимая кратковременная нагрузка на крюке и собственный вес вышки; дополнительные нагрузки — давление ураганного ветра или ветра в сочетании с поперечной нагрузкой; особые нагрузки — монтажные. Осн. расчетное сочетание нагрузок — номинальная нагрузка на крюке, собственный вес вышки, полиспаст и давление ветра без учета коэффициента динамичности. Крупные Б. в. для бурения шахтных стволов и скважин большого диаметра выполняются из труб, для которых аэродинамич. коэффициент равен 0,55—0,95. Основной тип решетки — подкоспорядельный. Обычно Б. в. делаются по высоте на несколько

частей для удобства транспортирования и монтажа. Самая тяжелая нижняя ферма может быть выполнена также разборной (рис. 1).

Для производства буровых работ на Б. в. монтируются талевая система с крюком, консольно-поворотные краны, подшкивные площадки и т. д. Талевая система используется для спуско-подъемных операций, для подвески буровой колонны и бурового инструмента; она рассчитывается на нагрузки от веса буровой колонны и бурового инструмента или обсадных труб, а в случае колонкового бурения — и на вес керна (цилиндра, выбуриваемого в породе). Грузоподъемность талевой системы достигает 300—350 т. Консольно-поворотные краны предназначены для перемещения труб буровой колонны и др. операций. Буровая установка Уральского завода тяжелого машиностроения (УЗТМ) для проходки стволов диаметром 6,2 м (рис. 2) оборудована двумя такими кранами. Роль консольно-поворотного крана может выполняться тельферным устройством, смонтированным на площадке. К площадкам подвешивается также вспомогательное оборудование, предназначенное для откачки глинистого раствора из ствола и тампонажа закрепного пространства. Внутри вышки иногда монтируется поворотная консоль, служащая для передачи буровых труб от консольно-поворотных кранов или тельферного устройства к ротору в обратном направлении. Для безопасного движения людей с внешней стороны вышки монтируются ступенчатые лестницы, а на кранах и консолях — металлич. площадки, огражденные перилами. Для размещения буровой лебедки и ротора с приводами, а также вспомогательного привода иногда устраивается постамент (рис. 2) в виде площадки, установленной на опорах и имеющей жесткой связи с вышкой. В др. случаях буровое оборудование монтируется непосредственно на самостоятельных бетонных фундаментах.

Монтаж Б. в. производится поворотом собранной на земле вышки или последовательной сборкой отд. блоков (секций) при

помощи монтажных мачт или стрел. Б. в. устанавливается на бетонном фундаменте на высоте 1,5—2,5 м от поверхности земли. Демонтаж вышки выполняется в обратной последовательности. Перемещение Б. в. производится обычно передвижкой по настилу из рельсов при помощи полиспастов и монтажных лебедок на заранее подготовленные

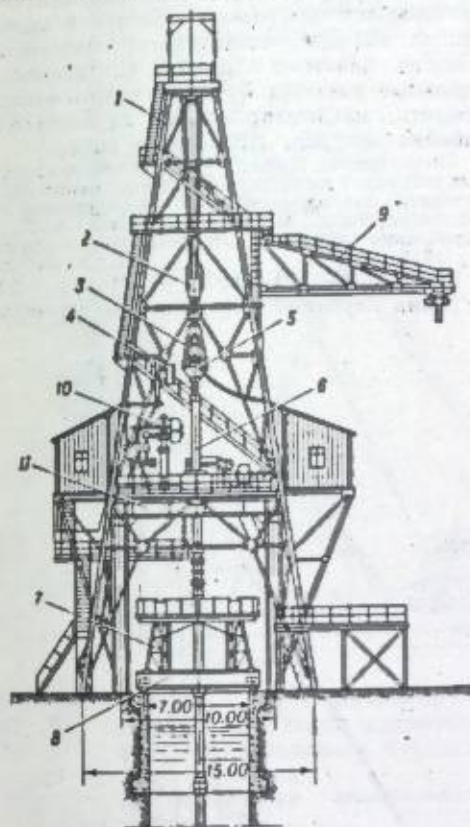


Рис. 2. Буровая установка Уральского завода тяжелого машиностроения для бурения стволов diam. 6,2 м: 1 — буровая вышка; 2 — талевая система; 3 — крюк; 4 — поворотная консоль; 5 — вертлюг; 6 — буровая колонна; 7 — опоры для расширителя; 8 — самоходная тележка; 9 — консольно-поворотные краны; 10 — агрегат для выравнивания труб; 11 — постамент.

фундаменты. Б. в. могут без разборки перевозиться тягачами на расстояние до 20 км. В 1933 в СССР уже строились металлич. Б. в. высотой 37 м для бурения нефтяных и газовых скважин. Незадолго до Великой Отечественной войны началась в пром. масштабах проходка шахтных стволов способом бурения (установка Щенотьева—Иванова для бурения стволов диаметром до 2,4 м). Первый шахтный ствол был пробурен в 1941 в Подмосковном бассейне на шахте № 14 Щекинская. Оригинальные конструкции Б. в. и методы их скоростного стро-ва разработаны для разбуривания нефтяных месторождений в открытом море.

БУРОВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ — работы по разрушению, дроблению (вторичное дробление негабаритных кусков после первичного разрушения), разрыхлению и перемещению скальных пород, обычных гор-

ных пород, мерзлых грунтов, льда, подлежащих разборке строит. конструкций и т. п., совершаемые за счет энергии взрыва. Б. р. — одно из существенных мероприятий по снижению трудоемкости тяжелых процессов и удешевлению их во многих отраслях нар. х-ва. Б. р. широко применяются во всех областях стро-ва — при разработке выемок, котлованов, траншей, колодцев, прокладке автомобильных и железных дорог, при сооружении транспортных, гидротехнич. и пригационных тушелей и каналов, при дноуглубит. работах, ликвидации ледяных заторов, корчевке пней, уплотнении грунтов оснований, разборке сооружений, разработке нерудных строит. материалов в карьерах.

На строит. работах применяют 3 типа взрывчатых веществ: инициирующие, дробящие, метательные. Иницирующие вещества легко взрываются от сравнительно небольших механических (удар, накол) или тепловых (пламя, искра) воздействий. Эти вещества используются гл. обр. для зарядания небольших по размерам детонаторов, взрыв которых вызывает взрыв основной массы другого взрывчатого вещества. Дробящие, или бризантные, вещества, взрывчатое разложение которых протекает в форме детонации под влиянием ударной волны от взрыва небольших количества инициирующих веществ. Скорость детонации (распространения взрывчатого превращения) достигает в них 6000 м/сек. Метательные вещества имеют относительно невысокие скорости взрывчатого превращения, равные 300—400 м/сек. Они применяются при добыче штучного камня и естественных облицовочных материалов, т. к. их действие не нарушает монолитность и целостность отделяемых взрывом горных пород.

Взрывчатые вещества характеризуются работоспособностью, бризантностью и степенью передачи детонации на расстоянии. Пром-сть СССР производит взрывчатые вещества различных характеристик, допускающие к применению при производстве Б. р. на поверхности и в подземных условиях. Средства взрывания — детонаторы — выпускаются мгновенного действия и с замедлениями от десятков миллисекунд (тысячных долей секунды) до нескольких секунд. Применении детонаторов с различными замедлениями позволяет уменьшить взрыва даже при значительных количествах одновременно взрываемых веществ.

В зависимости от способа размещения заряда взрывчатых веществ, его формы и размера различают следующие методы проведения Б. р.: шпуровыми зарядами, когда взрывчатые вещества помещаются внутри подлежащей разрушению среды в шпурах — специально образованных бурением углублениях цилиндрической формы диаметром до 75 мм и глубиной до 5 м; скважинными, или колонковыми зарядами, когда взрывчатые вещества помещаются в скважины, имеющие размеры большие,

чем шпур; камерными зарядами, когда производится взрыв больших сосредоточенных зарядов весом до нескольких сотен тонн в спец. горных выработках — камерах, штольнях, шурфах; массовыми взрывами на выброс, на направленный выброс или сброс, когда одновременно взрываются большие количества горных пород или грунтов. Взрывчатые вещества размещаются в скважинах, шурфах или камерах и используются не только для дробления или разделения пород, но и для перемещения их в нужном направлении. При этом количество взрывчатых веществ доходит до нескольких тысяч т, а объем полезного выброса — до нескольких сотен тыс. и даже млн. м³. Применяются также: метод наружных (накладных) зарядов, при котором заряды располагаются на поверхности разрушаемой породы или конструкции; метод комбинированных зарядов, включающий различные сочетания указанных методов.

Б. р. требуют строжайшего выполнения установленных правил безопасности, нарушение которых может привести к тяжелым несчастным случаям. Одним из элементов безопасности при Б. р. является правильное определение величины радиуса опасной зоны — наибольшего расстояния от места взрыва, на котором осколки взрывающегося материала или взрывная волна могут нанести повреждения людям, оборудованию и строениям. Необходимо также учитывать возможное сейсмич. действие взрыва на окружающие породы и сооружения. Произ-во Б. р. может быть поручено только взрывникам, прошедшим спец. обучение и имеющим удостоверение на право производства взрывных работ — «Единую книжку взрывника».

Перед началом Б. р. обязательно должны быть составлены проект и паспорт работ, подлежащие согласованию с местными органами горнотехнич. надзора. В проекте и паспорте устанавливаются метод Б. р., тип взрывчатых веществ, величины зарядов, расстояние между ними, средства взрывания, порядок и очередность взрывания, мероприятия по технике безопасности и санитарии. Основные параметры Б. р. определяются расчетами и зависят от назначения и характера взрывающей среды, принятого метода работ, выбранного взрывчатого вещества и средств взрывания, а также местных условий строительства

(застройка территории, подземные коммуникации и сооружения и т. п.).

В СССР при произ-ве Б. р. применяются современные взрывчатые вещества и высокопроизводит. машины для бурения шпуров и скважин. Все шире используются электродетонаторы с большим количеством ступеней миллисекундного замедления, обеспечивающие хорошее дробление и малый развал пород, значительно снижающие сейсмич. действие взрыва и сокращающие удельные расходы бурения и взрывчатых веществ, механизированные зарядание и забойка шпуров, скважин и камер.

Лит.: Единые правила безопасности при взрывных работах, 3 изд., М., 1942; Нормативный справочник по буровзрывным работам на дневной поверхности, 2 изд., М., 1957; Кубалов В. Г., Справочник взрывника. Открытые горные работы, М., 1957. В. Г. Лебедев.

БУРОВЫЕ СТАНКИ — станки для бурения глубоких скважин при взрывных

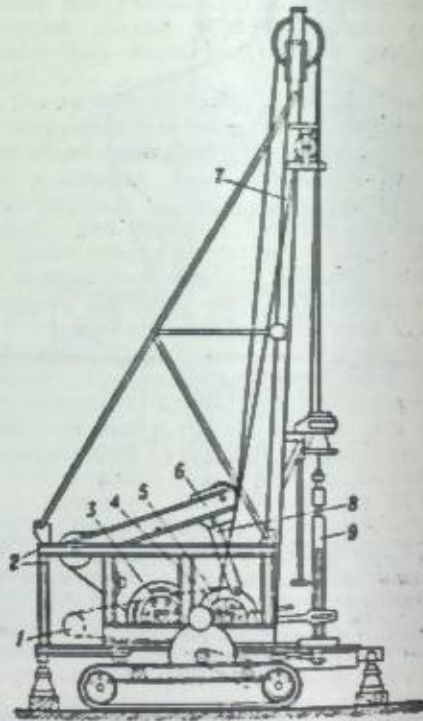


Рис. 1. Буровой станок ударно-канатного бурения: 1 — двигатель; 2 — рама; 3 — подъемный барабан; 4 — желоночный барабан; 5 — балансирующая шестерня долбежного устройства; 6 — балансир долбежного устройства; 7 — мачта; 8 — шатун долбежного устройства; 9 — буровой снаряд.

Таблица 1

Показатели	Модель станка					
	БСА «Амурец»	БС-1	Бу-2	Бу20-2М	УКС-22	УКС-30
Глубина бурения (м)	50	100	300	200	300	500
Диаметр бурения (мм)	150	300	300	400	600	900
Мощность двигателя (л.с.)	10	—	300	400	600	900
Вес бурового снаряда (кг)	—	32	18.7	20	20	40
Вес станка (т)	800	1700	1300	1200	1300	2500
Производительность по породам средней крепости (м.м.сут)	4.5	20.8	12.3	12.1	7.0	11.3
	—	20	15	—	—	—

работах для добычи полезных ископаемых, при разработке скальных грунтов и добыче естеств. стронт. камня (гранита, мрамора,

СССР Б. с. вращат. бурения дана в табл. 2. Станок БС-110/25 пригоден для бурения только вертикал. скважин, станок СВЕ-2

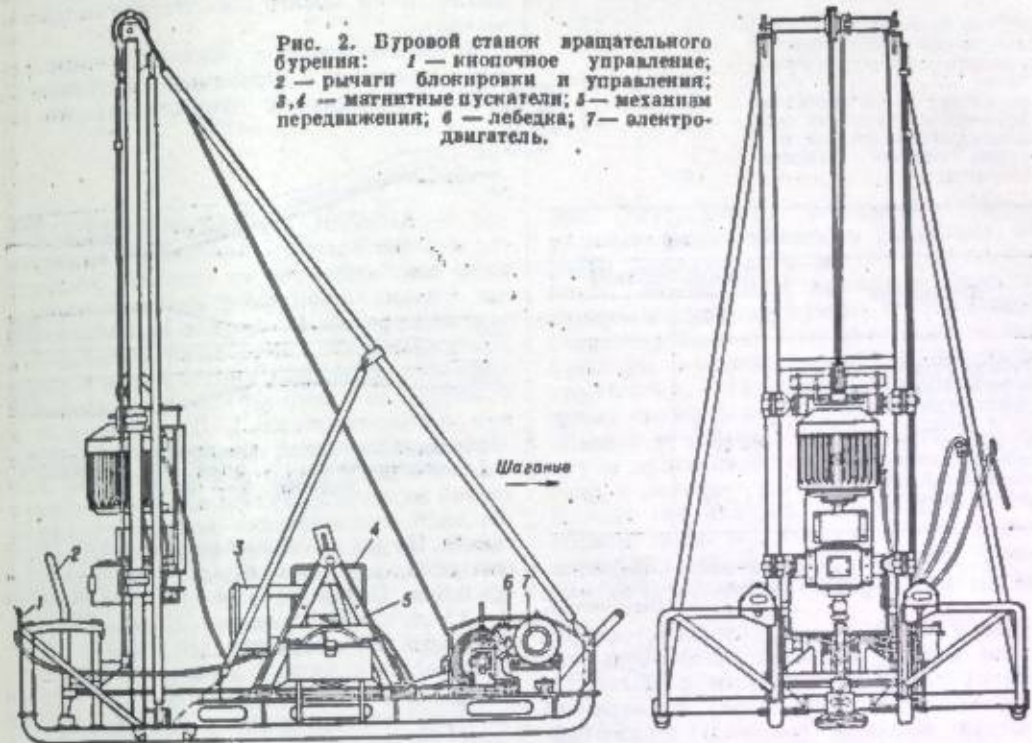


Рис. 2. Буровой станок вращательного бурения: 1 — кнопочное управление; 2 — рычаги блокировки и управления; 3, 4 — магнитные пускатели; 5 — механик передвижения; 6 — лебедка; 7 — электродвигатель.

известняка и пр.). Б. с. подразделяются по принципу действия на станки ударно-канатного бурения, вращательного бурения и пневмоударного бурения с бурильными молотками (пневмоударниками).

В Б. с. ударно-канатного бурения (рис. 1) буровому снаряду сообщается при помощи долбежного устройства возвратно-поступат. движение и долото снаряда разрушает породу, образуя скважину. Техническая характери-

можно применять также и для бурения горизонтальных и наклонных скважин под углом до 30° к вертикали.

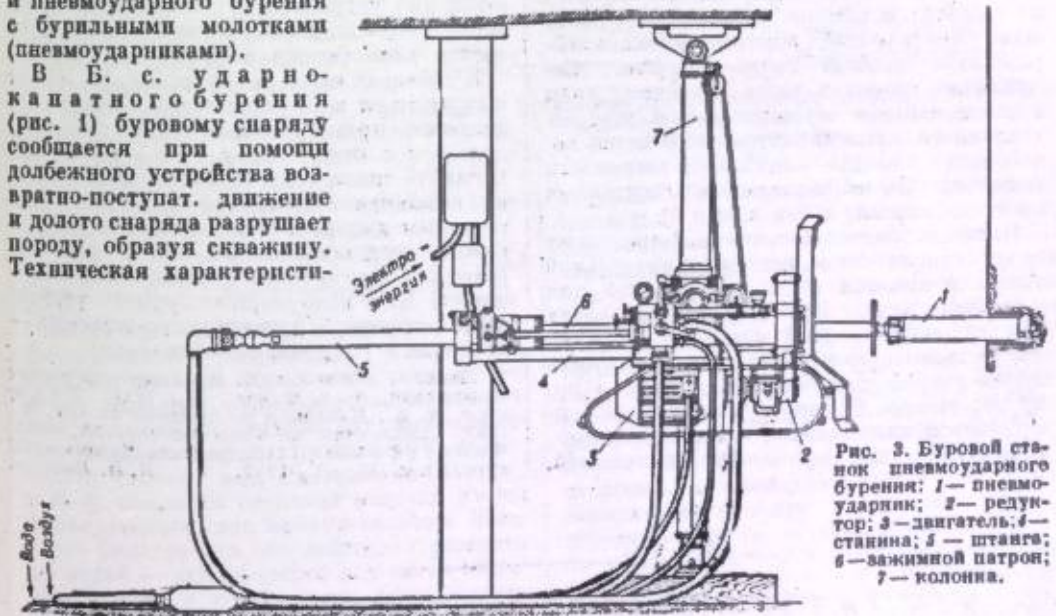


Рис. 3. Буровой станок пневмоударного бурения: 1 — пневмоударник; 2 — редуктор; 3 — двигатель; 4 — станка; 5 — штанга; 6 — зажимной патрон; 7 — колонна.

сти выпускаемых в СССР Б. с. ударно-канатного бурения приводится в табл. 1. На рис. 2 приведена конструкция Б. с. вращательного бурения. Техническая характеристика выпускаемых в

СССР Б. с. пневмоударного бурения приводится в табл. 3.

Таблица 2

Показатели	Модель станка	
	БС-110/25	СВВ-2
Глубина бурения (м)	25	25
Диаметр сваянны (мм)	110	150
Мощность электродвигателя (квт)	10	40
Вес станка с комплектом бурового инструмента (т)	1,5	10,0
Производительность по породам средней крепости (м/смену)	40	50

Таблица 3

Показатели	Модель станка	
	БА-100М	БА-100-П1
Глубина бурения (м)	50	50
Диаметр сваянны (мм)	100	105
Мощность электродвигателя (квт)	2,8	2,8
Вес станка (кг)	240	330
Производительность по породам средней крепости (м/смену)	15—20	—

Лит.: Строительные машины. Справочник, под ред. В. А. Баумана, 2 изд., М., 1959.

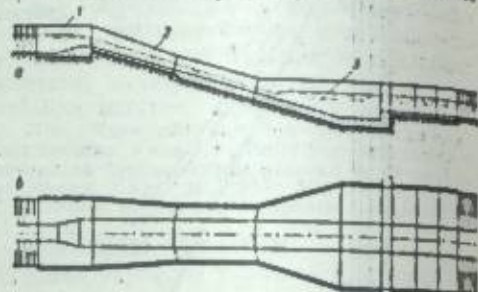
Г. П. Бернадский.

БЫСТРОТОК — гидротехнич. сооружение в виде канала или лотка большого уклона для перевода воды с большими скоростями (до 20 м/сек) из верхнего участка водовода (водоема) в нижний. Б. устраивают на орошит. и осушит. каналах, на трактах водосбросов или выпусков из каналов и в гидроузлах, в качестве лесоспусков и т. п. Уклоны Б. соответствуют уклонам местности (для уменьшения объема выемки) и обычно значительно превышают критические, обуславливающие образование прыжка гидравлического. Сопряжение потока в лотке с уровнем воды в нижнем бьефе осуществляют в виде затопленного прыжка путем устройства водобойного колодца, водобойной стенки или успокоит. бассейна со спец. гасителями энергии (шашки, зубья и т. п.).

Площадь живого сечения Б. определяют гидравлич. расчетом, исходя из предельной скорости течения воды, допускаемой для материала лотка. При больших скоростях для гашения энергии потока в ложе Б. искусственно повышают шероховатость лотка устройством порога, зубьев и пр. на его днище. Поперечное сечение Б. выполняется, как правило, трапецидальным, ширину по дну принимают постоянной,

иногда переменной, уменьшающейся вниз. Б. делают обычно прямолинейными, но иногда для уменьшения объема работ им придают криволинейное очертание в плане, и по высоте (см. *Выраж гидравлический*).

Б. бывают бетонные, железобетонные, реже — каменные и деревянные. Бетонные Б. (рис.) выполняются трапецидального се-



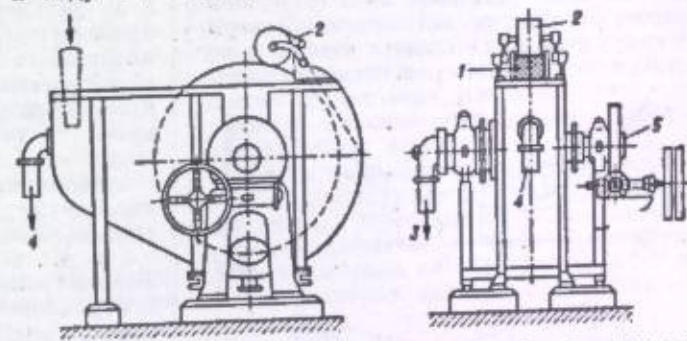
Бетонный быстроток; а — продольный разрез; 1 — входная часть; 2 — лоток; 3 — водобойный колодец; б — план.

чения. По дну и откосам в нескольких грудах укладываются плиты толщиной от 0,3 до 0,8 м. Плиты разрезаются швами через 5—15 м в обоих направлениях. Железобетонные Б. делают так же, как и бетонные, но с уменьшением толщины плит до 0,1—0,25 м. Каменные Б. (из бутовой кладки) выполняются с вертикальными или слегка наклонными стенками, по дну лотка укладываются плиты толщиной 0,3—0,5 м. В деревянных Б., обычно прямоугольного сечения, боковые стенки делаются сваянными с закладкой за них плит; дно устраивается по свайному росту, под полом и за стенками укладывается глинобитная забивка.

В прочных скальных породах Б. может выполняться и без крепления. Сечение его делается прямоугольным или трапецидальным с откосами от 1:0,5 до 1:0,2. В слабой скале ложе Б. защищается бетонной облицовкой толщиной 0,2—0,3 м с применением анкеров. Швы облицовки устраиваются водонепроницаемыми и располагаются в шахматном порядке. Под облицовкой Б. в водоупорных грунтах устраивается сплошной дренаж, в проницаемых — ленточный (под швами облицовки).

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, ч. 1, 2 изд., М., 1954; Угличев А. А., Каналы и сооружения на них, М., 1953; Справочник по гидротехнике, М., 1958; Чертоусов М. Д., Гидравлика. Специальный курс, 3 изд., М.—Л., 1957. Н. П. Копылов.

ВАКУУМИРОВАНИЕ БЕТОНА — уплотнение пластичной бетонной смеси в результате удаления из нее избыточной воды вакуумированием уложенной смеси с поверхности или изнутри. В. б. применяется при изготовлении сборных железобетонных изделий и при бетонировании монолитных бетонных и железобетонных конструкций и сооружений. В. б. осуществляется при помощи вакуум-камер различной конструкции, разрежение в которых создается вакуум-насосом. Камера отделяется от бетона перфорированным листовым металлом, обтянутым со стороны бетона холстом. Холст удерживает мелкие частицы бетонной смеси, но пропускает воздух и воду. Ва-



Барабанный вакуум-фильтр: 1 — сетчатый барабан; 2 — нож для сгребания осадка; 3 — водоотводящая труба; 4 — перелкная труба; 5 — приводной механизм.

куумированный бетон обладает повышенной прочностью и морозостойкостью, малой усадкой. В СССР вакуумированный бетон применяется ограниченно, т. к. имеет ряд недостатков: направленная пористость усиливает водонепроницаемость бетона; для предотвращения расслаивания пластичной бетонной смеси требуется повышенный расход цемента; использование вакуумированного бетона затруднительно при низких температурах; В. б. требует сложной технологич. оборудования, особенно при вакуумировании линейных элементов (колонн, балок и т. п.).

Лит.: Гершберг О. А., Десов А. Е., Итин А. Е., Вакуум-бетон, М.—Л., 1940; Гордон С. С., Вакуумирование бетона, М., 1949. А. Е. Десов.

ВАКУУМ-ФИЛЬТР — аппарат для фильтрации жидкостей, содержащих твердые частицы (суспензий), под давлением, меньшим атмосферного, применяемый в канализацион. технике для обезвоживания осадков бытовых и нек-рых производств. сточных вод. Разрежение (вакуум) в В.-ф. создается откачкой воздуха из-под фильтрующего слоя вакуум-насосом. Жидкость фильтруется под действием разности давлений — атмосферного над слоем влажного осадка и создаваемого вакуум-насосом под слоем, к-рая не может превосходить 1 атм.

В.-ф. (рис.) — горизонтально расположенный барабан, обтянутый фильтрующей металл. сеткой или тканью, погруженный примерно на 1/3 в корыто, куда поступает подлежащий обезвоживанию оса-

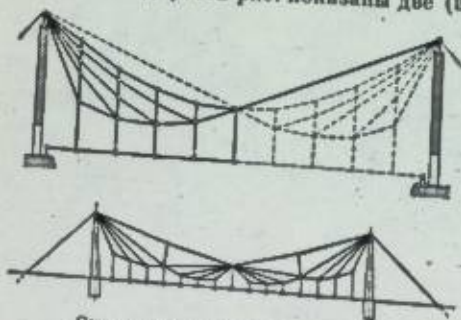
док. Внутренними продольными перегородками, расположенными радиально, барабан разделен на неск. секторов — самостоят. камер. При вращении барабана камеры входят поочередно в соприкосновение с трубами от вакуум-насоса или компрессора, присоединенными к неподвижному диску, находящемуся у одной из торцовых стенок барабана. В камерах, погруженных в корыто, осадок вследствие вакуума присасывается к поверхности барабана и палипает на нее слоем 10—20 мм. В этих же камерах (при выходе их из корыта) также под действием вакуума вода отделяется от твердого вещества. Далее камера соединяется с компрессором, к-рый

отдувает обезвоженный налипший осадок. Последний снимается с поверхности барабана специальным ножом и на транспортере направляется к месту использования или складирования. Влажность осадка бытовых сточных вод при обработке на В.-ф. снижается с 96% до 80%. Нагрузка на В.-ф. при обезвоживании осадка бытовых сточных вод составляет до 20 кг обезвоженного осадка на 1 м² поверхности фильтра в час. Величина требуемого вакуума — 25—50 см рт. ст., количество отсасываемого воздуха — 0,5 м³ на 1 м² поверхности фильтра в 1 мин., расход сжатого воздуха с давлением 2 атм — 0,1 м³ на 1 м² поверхности фильтра в 1 мин.

Лит.: Касаткин А. Г., Основные процессы и аппараты химической технологии, 7 изд., М., 1960; Шинкин З. Н. [и др.], Канализация, под ред. А. И. Жукова, 2 изд., М., 1960. Н. Л. Мозаит.

ВАНТОВАЯ ФЕРМА — разновидность висячей системы — ферма, все стержни к-рой при заданных группах (постоянной и временной) нагрузок работают только

на растяжение. Элементы ее могут быть выполнены гибкими, напр. из тросов (вант). В. ф. применяются в мостах и покрытиях зданий. От постоянной нагрузки, распределенной по всему пролету, во всех элементах В. ф. возникают растягивающие усилия. В некоторых стержнях при расположении временной нагрузки на одной части конструкции возникают растягивающие усилия, а при ином расположении временной нагрузки — сжимающие. Суммарное усилие в каждом стержне от постоянной и временной нагрузки, при любом расположении временной нагрузки, должно оставаться растягивающим. Отношение абс. значений этих двух усилий (растягивающего — от постоянной нагрузки, к максимальному сжимающему — от временной), называемое коэф. запаса на растяжение, должно быть больше единицы. Характерной особенностью проектирования В. ф. является отыскание такой схемы фермы, при которой обеспечивается это требование. В. ф. не допускает применения консолей; ее ненагруженные узлы должны быть расположены внутри выпуклого ми-ка, описанного около контура фермы. Основой для построения В. ф. может служить многополюсная веревочный ми-к, т. е. семейство веревочных ми-ков (или неск. их) с одинаковым числом вершин, расположенных на вертикалях; некоторые стороны ми-ков могут свисать в одну. На рис. показаны две (из



Схемы вантовых мостовых ферм.

многих) схемы В. ф. Вертикальную узловою нагрузку, действующую на многополюсную ми-к, можно разложить на группы сил (число групп равно числу узлов в одном ми-ке), от действия каждой из которых усилие возникает лишь в одном из поясов. Вариацией положения узлов в многополюсной веревочном ми-ке можно добиться такого вида В. ф., при котором обеспечивается необходимый коэф. запаса на растяжение. Вес В. ф. является функцией положения узлов ее нижнего пояса. В. ф. успешно применяются в конструкциях автодорожных мостов и особенно целесообразны в условиях горного рельефа.

Лит.: Рабинович И. М., кн.: Вантовые фермы в мостостроении. Сб. института инженерных исследований, № 30, вып. 112, М., 1930; Крыльков Е. П., Вантовые мосты, М., 1933.

ВВОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ — устройство для приема и распределения электрической энергии. В. э. выполняются воздушными или кабельными, на напряжения до 1000 в

и выше 1000 в. В. э. воздушные напряжения до 1000 в начинаются от концевой или ответвительной опоры наружной распределительной сети и кончаются распределительным щитом, щитком с предохранителями или автоматами внутри здания или сооружения. Длина наружной части воздушной линии низкого напряжения от первых изоляторов на стене до ближайшей опоры должна быть не более 25 м. Отпайка от магистральных линий (рис. 1) производится через перемычку установочной подставных изоляторов. В. э. воздушные делаются изолированными или голыми проводами. На каждом фазном проводе непосредственно на опоре устанавливается предохранитель, при этом должна быть обеспечена безопасная замена плавких вставок, для чего предохранители размещают ниже проводов. Отдельные участки воздушного ввода, проходящие по стенам или параллельно им на расстоянии не менее 2 м, делаются только из изолированных проводов. Минимальное сечение для изолированных проводов: медных — 4 мм², алюминиевых — 10 мм²; для голых однопроводных: медных — 10 мм², алюминиевых — 16 мм². Внутри зданий или сооружений, а также для временных воздушных линий применяются только изолированные провода. Минимальное расстояние между проводами по горизонтали — 0,2 м, по вертикали — 0,4 м. Для гололедных районов эти значения увеличиваются соответственно до 0,4 м и 0,6 м. При одновременном вводе электрической сети и линий связи (телефон, радио и телевидение) расстояние между ними должно быть не менее 0,6 м, и провода электрической сети обычно прокладываются выше.

При прокладке проводов от опоры воздушной линии к стене здания или сооружения должны быть выдержаны следующие минимальные расстояния: от земли до вводных изоляторов, установленных на стене, — 2,75 м, над проезжей частью — 6,0 м, вне проезжей части — 3,5 м. При пересечении улиц ответвлениями от воздушной линии к вводам в здания минимальное расстояние проводов от тротуаров и пешеходных дорожек — 3,5 м. Не допускается сближение проводов с ветвями деревьев менее 1 м. Проклады непосредственно в стене выполняются только изолированными проводами (рис. 2) в канале из изоляционного материала. На внешней стороне прохода устанавливается фарфоро-

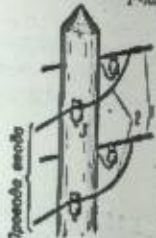


Рис. 1. Отпайка воздушного ввода от магистральной линии: 1 — отпайка от магистральной линии; 2 — перемычка; 3 — подставной изолятор.

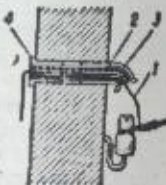


Рис. 2. Проход проводов через стену: 1 — изолированный провод; 2 — резиновая полутвердая трубка; 3 — фарфоровая воронка; 4 — фарфоровая втулка.

вая воронка, на внутренней — фарфоровая втулка; при этом должны быть приняты меры для предохранения проходов от

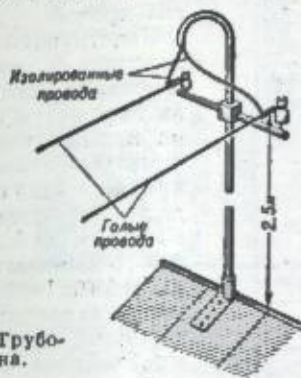


Рис. 3. Трубостойка.

попадания и скапливания влаги. Воздушные В. э. в зданиях и сооружениях, высота

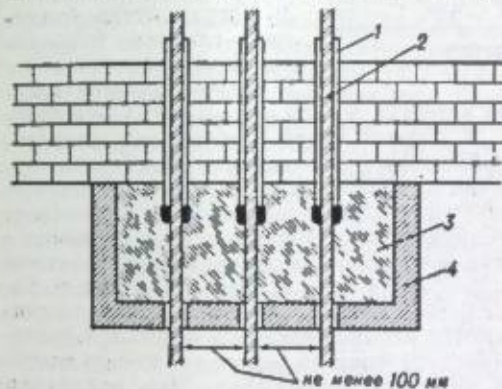


Рис. 4. Проход кабелей через стену: 1 — труба; 2 — кабель; 3 — глина; 4 — приемник.

которых не позволяет выдержать минимально допустимые расстояния проводов

до земли, делают через трубостойку (рис. 3) из стальных труб. Внутри трубостойки прокладываются только изолированные провода в резиновой полутвердой трубке. Трубостойка оконцовывается с таким расчетом, чтобы расстояние от изоляторов ввода до крыши было (только для крыш из негорючих материалов) не менее 2,5 м для голых проводов и не менее 2,0 м для изолированных.

В. э. кабельные делаются в виде одной или нескольких кабельных линий, прокладываемых через стену здания или сооружения на глубине не менее 0,7 м в стальных, чугунных или асбестоцементных трубах, оканчивающихся специальным вводным устройством. Диаметр труб

(рис. 4) должен быть не менее 1,5—2 наружного диаметра кабеля. Расстояние между трубами в свету по горизонтали не менее 100 мм, а по вертикали — не менее 250 мм. Промежутки между трубами, а также между кабелями и внутренними стенками труб заполняются глиной. Применение песка, щебня и строительного мусора не допускается. При наличии грунтовых вод с целью предупреждения попадания влаги внутрь здания или сооружения устраивается специальный приемник непосредственно перед местом ввода кабелей, заполняемый глиной, глубиной не менее 700 мм. Участок кабеля от места выхода с внутренней стороны до вводного устройства прокладывается открыто по стене и на расстоянии не менее 2,5 м от уровня пола защищается от механических повреждений металлоч. трубами, а также угловой, кровельной или листовой сталью. Конец кабеля для присоединения к вводному устройству разделяется: удаляются защитные и изоляционные покрытия, жилы оконцовываются наконечниками, а затем монтируется концевая кабельная муфта.

Назначение вводных устройств низкого напряжения — присоединение потребителей к общей распределительной сети. Простейшее вводное устройство состоит из стального корпуса (рис. 5) с крышкой. Внутри корпуса устанавливается плата с предохранителями. Кабель подается через нижнюю изоляционную крышку и выводится через верхнюю к потребителю. Крышка запирается запорным болтом. Такая конструкция позволяет подавать питание по одной или двум линиям. Устройство крепится на стене. Для приема и распределения электроэнергии в жилых и общественных зданиях применяют сов-

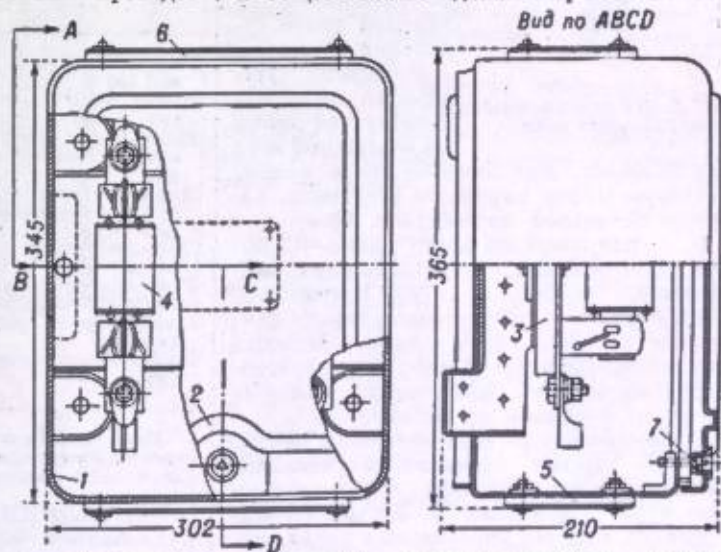


Рис. 5. Вводное устройство: 1 — стальной корпус; 2 — крышка; 3 — плата; 4 — предохранители; 5 — нижняя изоляционная крышка; 6 — верхняя изоляционная крышка; 7 — запорный болт.

мещенные вводно-распределительные устройства (рис. 6). Эти устройства компактные и не требуют для установки специальных

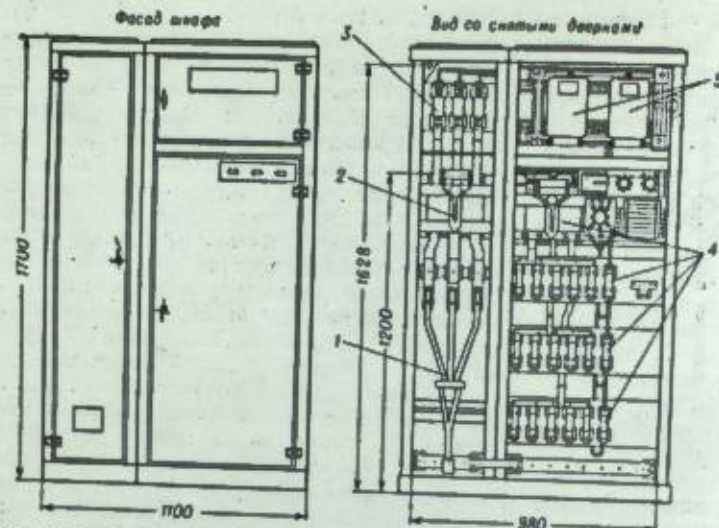


Рис. 6. Вводно-разпределительный щит: 1 — питающий кабель; 2 — рубильник; 3 — предохранитель; 4 — аппараты защиты и отключения магистральных линий; 5 — электрические счетчики.

больших помещений. Они состоят из двух отгороженных отделений: ввода и отходящих линий. Отделение ввода предусматривает присоединение одного или двух питающих кабелей. Там же устанавливаются рубильник и предохранители или автоматы.



Рис. 7. Мачтовая концевая кабельная муфта.

В отделении отходящих линий размещаются аппараты защиты и отключения магистральных линий. Для учета расхода электроэнергии на наружного освещения и абонентских нагрузок служат электрические счетчики расхода электроэнергии, располагаемые в верхней части отделения.

Возможно устройство перехода с кабельной линии на воздушный ввод на воздушный ввод (рис. 7). Для этого на опоре крепят мачтовую муфту наружной установки, залитую кабельной массой (рис. 7).

В. в. напряжением выше 1000 в — сложное электротехнич. устройство спец. назначения.

ВЕЛОТРЕК — сооружение в виде замкнутой в плане путей, приспособленных для учебно-спортивной работы и соревнований по велосипедному спорту, включая гонки за лидерами на мотоциклах.

В зависимости от рода материала покрытия В. бывают земляные, деревянные, бетонные, железобетонные, асфальтобетонные и др. Основанием В. обычно служат земляная насыпь, уплотненный грунт, железобетонная или деревянная астакада.

В СССР устраивают велотреки дл. 250 м, 333,33 м или 400 м. Расчетная схема В. в плане (см. табл.) состоит из двух прямых вставок, двух круговых кривых радиуса R и четырех вставок переходной кривой (отрезков спирали), устраиваемой для смя-

нения центробежной силы, возникающей при входе на участок круговой кривой.

Конструкция одежды дорожки В. состоит из основания (щобеночного на виражах и песчаного на прямых участках) и цементно-бетонного покрытия в виде плит, разделенных швами через 10—11 м (до 5 м в районах со значительными колебаниями темп-ры). Шам могут заполняться пресованной смесью асбеста или войлока с битумом (50% асбеста + 50% битума III или IV марки) или резиной в виде полос.

В. ограждается сплошным гладким барьером из досок толщиной 5 см в шпунт, высотой 1,2 м на виражах и 0,80 м на прямых участках.

В. должен иметь трибуны для зрителей, помещения раздевалок, судейских, душевых, массажных, уборных и соответствующее санитарно-технич. и инженерное оборудование. Вспомогательные помещения могут быть размещены в подтрибунном пространстве или в отдельно стоящем павильоне. Кроме того, при треке устраиваются веломастерские и боксы для хранения, подготовки и ремонта гоночных машин и лидеров мотоциклов. Эти помещения связываются с внутритрековым пространством спец. туннелем.

Показатели	Длина трека (м)		
	250	333,33	400
Радиус круговой кривой (м)	20,30	25,00	32,14
Длина прямого участка (м)	45,53	67,132	74,18
Длина переходной кривой по обмерной линии (м)	17,69	20,995	24,85
Длина переходной кривой по наружной линии (м)	20,00	24,00	28,00
Длина круговой кривой (м)	46,08	59,943	76,12
Угол наклона виранса	33°	32°	28°
Угол наклона на прямой	7°14'	7°14'	5°
Минимальная скорость (км/час)	19,10	19,76	14,63
Максимальная скорость (м)	65	70	75

Лит.: Резников Н. М., Проектирование и строительство велотреков, М., 1956; Ортер Р. Спортивные сооружения, пер. с нем., М., 1959. В. П. Паликарнов.

ВЕНТИЛЯЦИЯ — регулируемый воздухообмен в помещениях; система мероприятий для осуществления воздухообмена; служит для создания условий воздушной среды, благоприятных для здоровья человека, отвечающих требованиям технологич. процесса, сохранения оборудования и строит. конструкций здания, хранения материалов, продуктов и т. п.

Человек в зависимости от рода деятельности (энергетич. затрат) выделяет в окружающий воздух тепло (100 ккал/час и больше), водяные пары (40—70 г/час)

ходящего при этом теплообмена или массообмена в помещении создаются заданные параметры воздуха. В случае избыточного тепла темп-ра приточного воздуха должна быть ниже заданной в помещении. При выделении вредных паров или газов приточный воздух должен быть чистым, чтобы в результате массообмена концентрация паров или газов не превышала предельно допустимой. В большинстве случаев вводимый в помещение воздух подвергается нагреванию или охлаждению, увлажнению или осушке и очистке от пыли.

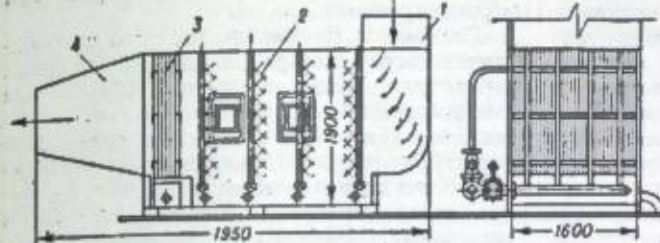


Рис. 1. Увлажнительная камера: 1 — вход воздуха; 2 — увлажнительное пространство; 3 — каплеотделитель; 4 — выход увлажненного воздуха.

и углекислоту (23—45 л/час); производственные процессы могут сопровождаться неизмеримо большими выделениями тепла, водяных паров, вредных паров, газов и пыли. В результате этого воздух в помещении утрачивает гигиенич. качества, благоприятные для самочувствия, здоровья и работоспособности человека. Гигиенич. требования к В. сводятся к поддержанию определенных метеорологич. условий воздуха (темп-ра, влажность и подвижность) и его чистоты. Санитарные нормы проектирования предусматривают, какими должны быть метеорологич. условия и предельно допустимые концентрации тех или иных вредных паров, газов и пыли в воздухе помещения. К В. предъявляются также требования, вытекающие из особенностей технологич. процесса, из условий сохранности оборудования и строительных конструкций и др.

Сущность В. заключается в следую-

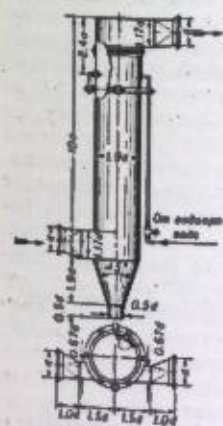


Рис. 2.

Рис. 2. Циклон с водной пленкой.

Рис. 3. Рукавный фильтр типа МФУ с обратной продувочной тканью: 1 — подвод воздуха; 2 — буннер; 3 — рукава; 4 — выходной патрубок; 5 — клапан; 6 — механизм привода ветряквивации; 7 — клапанная коробка; 8 — шнек для разгрузки пыли; 9 — тачка.

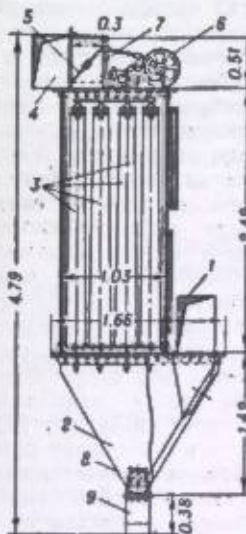


Рис. 3.

Воздух нагревается в калориферах. Нагревание и охлаждение может производиться путем смешения, напр., холодного наружного воздуха с внутренним теплым или перегретым. Охлаждение, увлажнение и осушка осуществляются в камерах (рис. 1), где вода мелко распыливается форсунками, или вода орошает насадку из пористых материалов (обычно фарфоровых колец). Воздух проходит дождевое пространство или слой орошаемых колец и в зависимости от начальной и конечной темп-ры воды увлажняется или осушается.

Для охлаждения и увлажнения воздуха используются и системы местного доувлажнения, когда вода в нужном количестве разбрызгивается непосредственно в воздух помещения и испаряется. При этом обычно предусматривается высокодисперсное распыление воды (гидравлич. или пневматич.).

Воздух от пыли очищается в аппаратах, в к-рых используются сила тяжести (пылесосаочные камеры), центробежная сила (циклоны, рис. 2), застревание в порах материала (матерчатые и другие фильтры, рис. 3) и электрические поля (электрофильтры и др.).

Воздух перемещается воздуходувными машинами — вентиляторами или естеств. путем за счет разности веса столбов наружного и внутреннего воздуха и действия ветра на здание.

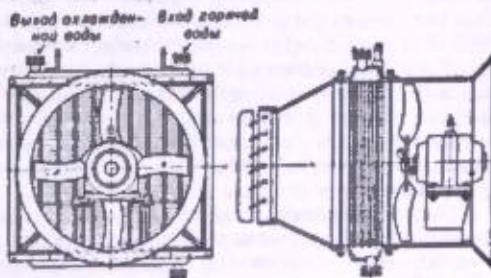


Рис. 4. Воздушноотопительный агрегат.

Оборудование, необходимое для той или иной обработки воздуха и его перемещения, обычно размещается в приточных и вытяжных камерах. В простейших случаях, когда обработка сводится к нагреванию воздуха, камер не устраивают, а применяют агрегаты, состоящие из вентилятора с электродвигателем и калорифера (рис. 4).

щем: приточный воздух перемещается с воздухом помещения и в результате произ-

Более совершенны для обработки воздуха кондиционеры. Они позволяют создавать и поддерживать более точно требуемые параметры воздуха: климата в помещении независимо от наружных условий при помощи приборов автоматич. регулирования.

Воздух, забираемый снаружи через воздухоприемник, транспортируется по воздуховодам и каналам в приточную камеру для соответствующей обработки и дальше по сети воздуховодов разводится в требуемые места. Воздух может выпускаться в помещение рассеянно (отдельными объемами) по всему помещению или сосредоточено. Рассеянный приток подается в помещение специальными патрубками (рис. 5), которыми заканчиваются отдельные ответвления магистральных воздуховодов, или через окошечки и отверстия в самом воздуховоде. Иногда для при-

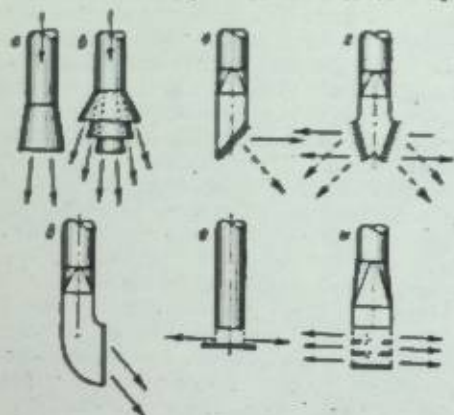


Рис. 5. Схемы приточных патрубков: а, б — для вертикальной сосредоточенной подачи; в, г — для односторонней и двусторонней сосредоточенной подачи под различными углами; д — для сосредоточенной наклонной подачи; е, ж — для рассеянной горизонтальной подачи.

тока устраивается подшивной перфорированный потолок. В общественных и жилых зданиях воздух подается через жалюзийные решетки с подвижными перьями для изменения направления и регулирования потока. Сосредоточенный приток осуществляется через ограниченное число отверстий (одно — три) мощными воздушными струями. Особенность этого способа состоит в том, что при нем воздух интенсивно перемешивается во всем объеме помещения по длине и высоте. Тот или иной способ организации притока диктуется конкретными условиями.

Использованный воздух удаляется из помещения или непосредственно наружу, а если очень загрязнен пылью (больше 150 мг/м^3) или ядовитыми парами и газами, то должен предварительно очищаться в спец. устройствах.

По способу перемещения воздуха различают механическую (искусственную) и естественную В. Организованную естественную вентиляцию, осуществляемую из помещений с помощью специально предусмотренных отверстий, называют аэрацией (см. Аэрация зданий). Неорганизованную естествен-

ную воздухообмен происходит через окна, двери и неплотности строительных конструкций, через ворота и двери при открытии. Количество и качество этого воздуха не могут быть заранее предусмотрены при проектировании.

Различают В. общую, местную и комбинированную (напр., вытяжная местная, приточная общая и т. п.). Общая, или общеобменная, В. должна создавать одинаковые условия воздушной среды (температуру, частоту воздуха и его влажность) во всем помещении, гл. обр. в рабочей зоне (уровень дыхания 1,5–2,0 м от пола). Общая В. бывает механической, естественной и смешанной (напр., приток механический, вытяжка естественная и др.). Местная В. создает местные условия воздушной среды, отличные от условий в остальной части помещения. К местной приточной В. относятся воздушные души, воздушные оазисы и воздушные завесы (рис. 6). При воздушном душе струя воз-

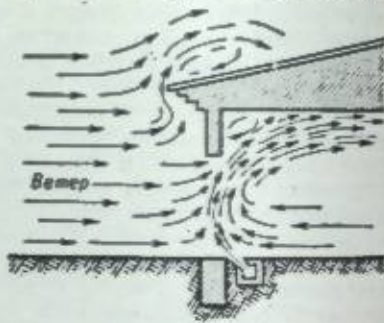


Рис. 6. Воздушная завеса.

духа определенной начальной температуры и скорости направляется непосредственно на человека. Обдуванием можно усилить теплообмен между телом человека и воздухом. Особенно широко воздушные души применяются, когда работа происходит в условиях теплового излучения. Воздушные оазисы представляют собой выгороженную остекленными щитами (высотой ок. 2,0 м) часть помещения, открытую сверху, в которую подается воздух более чистый и более холодный, чем во всем помещении. Воздушные оазисы устраиваются у постов управления в машинных залах электростанций и др. Воздушная завеса представляет собой струю воздуха (из узкой длинной щели), направленную навстречу холодному воздуху, стремящемуся проникнуть в помещение при открывании дверей. Щель устраивается сбоку или сверху ворот.

При местной вытяжной В. — местных отсосах — вредности улавливаются непосредственно у места их возникновения и удаляются из помещения. Местные отсосы выполняются в виде разного рода укрытий, устраиваемых или на некотором расстоянии от источников (вытяжные зонты, боковые и бортовые отсосы) или же охватывающие источник со всех сторон с отверстием (окном) для работы и наблюдения (вытяжные шкафы, кожуха у абразивных и др. кругов и т. д.). Наибольшего расхода воз-

духа требуют открытые местные отсосы — зонты (рис. 7), боковые и бортовые отсосы (рис. 8), поскольку они подвержены действию воздушных потоков в помещении, где виден воздушных потоков в помещении, где виден воздух никогда не находится в состоянии покоя. Местные отсосы вызывают необходимость организации притока воздуха в помещении взамен удаленного. Этот приток должен растворять ту часть загрязнений, которая не улавливается самими отсосами, и предупредить подсос негодного воздуха. Т. к. помещения не герметичны, то сколько воздуха удаляется из помещения, столько же войдет через поры и щели в стропт. конструкциях. Местные отсосы наз. простыми, если загрязненный воздух улавливается только путем всасывания, и активированными, если всасыванию помогает поддув струей воздуха. Особенность всасывания заключается в том, что засасываемый воздух подтекает к отверстию со всех сторон и поэтому скорости очень быстро затухают вблизи всасывающего отверстия. Приточная струя движется обычно в конусе с углом при вершине ок. 26° и поэтому значительно дальнотойнее. Поэтому поддув, осуществляемый струей, активизирует отсос, если на пути струи до всасывающего отверстия нет препятствий, которые бы отклонили или рассеяли струю.

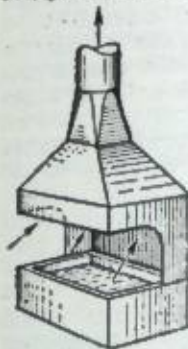


Рис. 7. Вытяжной зонт.

В общественных и жилых зданиях (театры, кино, залы заседаний и т. п.), как правило, применяется общая В. и кондиционирование воздуха. В жилых домах устраивается обычно вытяжная (естественная, редко механич.) В. из кухонь и санузлов. Приток в жилые комнаты осуществляется через окна, форточки или специальные устройства под окнами, через нагревательные приборы.

В общественных и жилых зданиях (театры, кино, залы заседаний и т. п.), как правило, применяется общая В. и кондиционирование воздуха. В жилых домах устраивается обычно вытяжная (естественная, редко механич.) В. из кухонь и санузлов. Приток в жилые комнаты осуществляется через окна, форточки или специальные устройства под окнами, через нагревательные приборы.

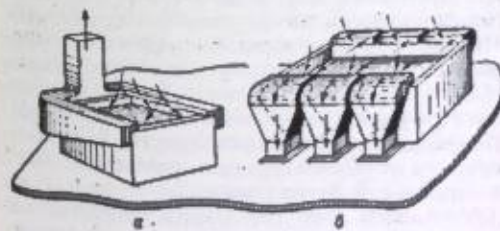


Рис. 8. Бортовые отсосы: а — при короткой ванне; б — при длинной ванне.

В пром. зданиях применяются все виды В. в различных комбинациях. В т. и. горячих цехах (в к-рых теплопотери ограждающими конструкциями с избытком покрываются производственными тепловыделениями) широко используется аэрация, местные отсосы и воздушные души на рабочих местах, подверженных тепловому излучению от нагретого оборудования и изделий. В воротах устраиваются воздуш-

ные завесы. В холодных цехах применяется общеобменная В. и кондиционирование воздуха, там где это обусловлено условиями технологии.

Наиболее существенны при общей В. вопросы организации воздухообмена: где расположить приточные и вытяжные отверстия, с какими начальными скоростями, темп-рами и парциальными объемами направить струи с тем, чтобы получить заданную темп-ру, концентрацию, а иногда и подвижность воздуха в рабочей зоне. В жилых и общественных зданиях приток подается преимущественно в верхнюю зону, вблизи потолка. В пром. зданиях с большими тепловыделениями приток следует направлять в нижнюю зону, а вытяжку устраивать вверху. В помещениях с выделением вредных паров и газов тяжелее воздуха, при отсутствии источников конвективного тепла, приток следует подавать сверху, а вытяжку делать внизу у пола или через отверстия в полу. При наличии источников тепла концентрация тяжелых паров и газов, как правило, оказывается наибольшей вверху, так же как и при газах легче воздуха, тогда приток следует подавать внизу, не нарушая по возможности естеств. расслоения воздуха.

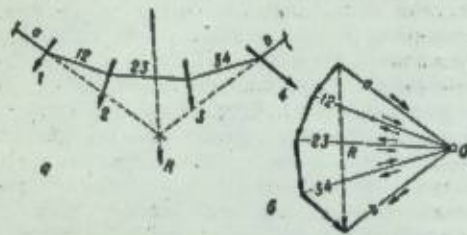
Особенно тщательно приходится разыскивать места подачи воздуха при процессах, связанных с большим выделением пыли (размол, дробление, пересыпка, транспортировка и др.).

В. В. Батурич.

БЕРАНДА — открытое или застекленное помещение, пристроенное к зданию или встроено в него (угловая В.); В. может также сооружаться отдельно от здания, в виде легкого павильона, имеющего свободную форму в плане или соединенного со зданием переходом — галереей. В., не связанные со зданием, строятся в парках, на курортах, при санаториях, домах отдыха, пионерлагерях и т. п., преим. для летнего использования в качестве ресторанов, кафе, читален, столовых, киноконцертных залов, мест для игр и развлечений. В клубах, домах отдыха и др. общественных зданиях В. могут устраиваться в капитальных конструкциях со значительным остеклением; подобные В. используются в качестве зимнего сада, гостиной, отапливаемых в зимнее время. Спальные В. сооружаются в больницах, санаториях, домах отдыха, туристич. базах, а также в пионерлагерях и городских детских учреждениях; они обычно не отапливаются, оборудуются устройствами для защиты от солнца и регулирования открывания оконных створок. В более крупных зданиях этого рода В. могут устраиваться поэтажно, в общих конструкциях опор и заполнения. Жилые В. часто используются в малоэтажном поселковом строении. В южных р-нах такая В. является составной частью квартиры и в малоэтажном, и в многоэтажном жилищном строении; ею пользуются как дополнительной жилой площадью. Площадь В. в общий расчет жилой площади квартиры не вводится, однако к кубатуре здания объем ее присчитывается полностью.

И. П. Дамшад.

ВЕРЕВОЧНЫЙ МНОГОУГОЛЬНИК — геометрич. построение для графич. решения задач статики на плоскости. На рис. показан В. м. (а, 12, 23, 34, б), построенный для системы заданных сил (1, 2, 3, 4). Стороны В. м. параллельны одноименным



а — веревочный многоугольник; б — силовой многоугольник.

лучам, соединяющим вершины предварительно построенного силового многоугольника с полюсом *O*. Положение полюса в одной из сторон В. м. (любой) в общем случае произвольно; вместо этих данных могут быть выбраны произвольно другие три параметра. Крайние стороны В. м. (а и б) пересекаются на линии действия равнодействующей *R* заданных сил (эта линия параллельна замыкающей стороне силового многоугольника).

Приложения В. м. в статике разнообразны: сложение и разложение на составляющие системы заданных сил, определение реакций опор, построение кривой давления, построение эпюр изгибающих моментов, определение рационального очертания арочных и висячих систем и др. На основе аналогии В. м. применяется к задачам из др. областей: нахождение центра тяжести, определение статич. моментов и моментов инерции плоских фигур, построение оси изогнутой балки, построение линий влияния в статич. неопределимых системах, в некоторых задачах инженерной гидравлики, экономики перевозок и т. п.

Лит.: Рабинович И. М., Основы строительной механики стержневых систем, 3 изд., М., 1960.

ВЕРМИКУЛИТ ВСПУЩЕННЫЙ (термовермикулит) — теплоизоляционный материал в виде чешуйчатых зерен золотистого и серебристого цвета. В. в. получают измельчением минерала вермикулита в ударных (обычно молотковых) дробилках и обжигом в коротких вращающихся или шахтных печах во взвешенном состоянии; темп-ра обжига 900—1000°, продолжительность 3—5 мин. Вспучивание происходит в результате расщепления частиц вермикулита под действием энергично испаряющейся из них воды на весьма тонкие чешуйки, лишь в отдельных точках сохраняющие сцепление между собой. При быстром нагреве частицы увеличиваются в объеме в 15—20 раз. В. в. имеет своеобразную пластинчатую пористость, что обуславливает объемный вес 100—300 кг/м³ и теплопроводность 0,065—0,09 ккал/м·час·град и вместе с тем упругость зерен, благодаря чему он не оседает в теплоизоляции, засыпных конструкциях.

В. в. применяется в составах теплоизоляц. изделий, легких бетонов и штукатурных растворов.

Вермикулитовые изделия (плиты, скорлупы и сегменты для изоляции теплопроводов) формируют из смеси В. в. и хризотил-асбеста с добавками в качестве вяжущих битумо-бензолитовой или битумодиазомитовой паст, синтетич. смол, крамала, растворимого стекла и др. Размеры изделий (мм): плиты — длина 1000±5, ширина 500±3, толщина 30, 40 и 50±2; скорлупы и сегменты — длина 500, толщина 40, 50 и 60±2. Количество изделий по окружности теплопровода, в зависимости от его диаметра 2, 4 и 6. Показатели изделий: объемный вес 250—400 кг/м³; предел прочности при изгибе $R_n=1,5-3$ кг/см²; коэфф. теплопроводности 0,075—0,09 ккал/м·час·град.

Вермикулитовые штукатурные растворы состоят из В. в. и цемента или гипса.

Засыпка из В. в. используется для теплоизоляции поверхностей пром. оборудования и трубопроводов при темп-рах до 900°; темп-ра применения изделий из В. в. зависит от вида вяжущего: с минеральным — до 600°, с синтетич. — до 150°, с битумом — до 60°; вермикулитобетон — для теплоизоляции в ограждающих конструкциях жилых и пром. зданий, вермикулитовые штукатурные растворы — для звукопоглощающих, декоративных или огнезащитных покрытий конструкций зданий.

Лит.: Китаецев В. А., Технология теплоизоляционных материалов, М., 1959; Шилова Е. Г., Пожины А. П., Вермикулит и его применение в строительстве, Л., 1959; Калынов И. Н., Мерзляк А. Н., Вермикулит и перлит-пористые заполнители для теплоизоляционных изделий и бетонов, М., 1961.

В. А. Китаецев.

ВЕРМИКУЛИТОБЕТОН — разновидность особо легкого бетона, заполнителем для которого служит вермикулит вспученный. В. может иметь объемный вес от 250—400 кг/м³ (при низкой прочности на сжатие 0,5—5 кг/см²) и до 1000—1200 кг/м³ (при прочности на сжатие 35—50 кг/см²). Наиболее легкие виды В. готовят из одномерных фракций вспученного вермикулита (2,5—5 мм или 5—10 мм) с весьма ограниченным расходом цемента (100—150 кг/м³). Коэффициент теплопроводности В. в зависимости от объемного веса, расхода цемента и влажности бетона колеблется от 0,08 до 0,35 ккал/м·град·час. Очень легкие теплоизоляц. изделия из вспученного вермикулита изготавливают с применением в качестве вяжущего материала синтетич. смол, битумов, растворимого стекла и т. п. В. на цементе применяют для теплоизоляции и звукоизоляции слоев в ограждающих конструкциях зданий (панели стен, перекрытий и покрытий).

Лит.: Подольняк Ф. С., Опыт применения вермикулита в крупнопанельном строительстве, Челябинск, 1963.

Н. А. Паша.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА городских территорий — изменение естественного рельефа земли путем срезки, подсыпки, смягчения уклонов и

приспособления его для целей строительства. В. п. — один из осн. элементов городского благоустройства. Задачи В. п. многообразны. В. п. населенных мест должна обеспечивать: приемлемые отметки для возведения зданий и сооружений; допустимые для движения транспорта и пешеходов уклоны на улицах и площадях; самостоятельный сток поверхностных вод (исключение составляют замкнутые котловины); миним. объем земляных работ при кратчайших расстояниях перемещения земляных масс.

В. п. требует первоочередного решения высшего положения городских магистралей, улиц и внутриквартальных проездов. Затем комплексно решаются общая композиция застройки и организация рельефа территорий кварталов и микрорайонов, проектируются инженерные сооружения (мосты, путепроводы, развязки транспорта и др.).

Планировочные отметки территории населенного места намечаются на основе следующих требований: сохранения по возможности естественного рельефа, почвенного покрова и существующих зеленых насаждений; обеспечения отвода поверхностных вод со скоростями, исключающими эрозионные процессы; миним. общего объема земляных работ с соблюдением, как правило, нулевого баланса в объемах выемки и насыпи в пределах планируемой площади, с учетом очередности строительства, с учетом возможности высоты подсыпки при необходимости заложения подшвы фундаментов в материковый слой. Вынутая из котлованов под фундаменты и подвалы земля часто используется для устройства необходимого микрорельефа и придания территории застройки живописности.

В. п. производится так, чтобы размещение земляных масс не вызвало оползневых и просадочных явлений, нарушений режима грунтовых вод и заболачивания территории.

В практике градостроительства все ансамбли города создаются с учетом наилучшего использования естественного рельефа. Широкое применение типовых проектов жилых зданий вызывает изменение не только общей композиции застройки, но и приемов В. п., особенно при свободной застройке, когда, вместо размещения зданий в квартале на одной высоте, они располагаются по возможности без изменения естественного рельефа; при этом проекты не требуют значительных переделок и переустройства входов. Таким образом, проект В. п. должен разрабатываться с учетом всего комплекса требований: гармонич. сочетания рельефа с расположением домов, удобства подъездов, сохранения почвенного слоя и существующей зелени.

От В. п. зависит отвод поверхностных вод с планируемой территории, развитие водосточной сети в плане, экономичность ее решения. В большинстве городов СССР водоотвод осуществляется отдельной от канализационной ливневой сетью; при

проектировании сети точки перехода открытой сети к закрытой определяются расчетом, причем лотки проезжих частей улиц должны использоваться как полноценное водоотводное средство. В орошаемых районах В. п. территорий микрорайонов и кварталов должна быть подчинена условиям устройства оросительных каналов.

Земляные работы по В. п. желательно выполнять после окончания нулевого цикла, прокладки всех подземных коммуникаций и устройства корыт под проезды и тротуары.

Проект В. п. — обязательная составная часть генерального плана города на всех стадиях его разработки. Совместно с проектом планировки города и на его основе составляется схема В. п.; проектные задания на В. п. улиц, кварталов и микрорайонов разрабатываются на основе проекта детальной планировки (ПДП) и одновременно с проектами застройки (ПЗ) кварталов и микрорайонов; проекты В. п. улиц, площадей, внутриквартальных и внутримикрорайонных территорий (рабочие чертежи) составляются на основе и одновременно с проектами застройки микрорайонов, кварталов, улиц и площадей.

Составление проектов В. п. территории может быть произведено различно: методом профилей выполняются проекты В. п. по трассам улиц, осушительных и нагорных канав, дамб и др. сооружений; методом проектных горизонталей — проекты планировки города, района и микрорайона; смешанным методом — проекты улиц с большим числом пересечений, развязки движения в разных уровнях.

Лит.: Страментов А. Е., Элементы благоустройства городов, ч. 1, М.—Л., 1933; его же, Инженерные вопросы планировки городов, 2 изд., М., 1959; Страментов А. Е., Станислав В. М., Меркулов Е. А., Вертикальная планировка городских территорий, М., 1960.

И. В. Лыских.

ВЕРТОЛЕТНАЯ ПЛОЩАДКА — земельный участок, площадка на сооружении и т. п., оборудованные для взлета, посадки и обслуживания вертолетов.

В. п. подразделяются на постоянные, обеспечивающие взлет и посадку вертолетов заданного полетного веса, в том числе по-самолетному (с использованием непродолжительного разбега), и на временные — для взлета и посадки по-вертолетному (вертикально). По назначению аналогично аэродромам В. п. разделяются на транспортные (базовые, конечные, промежуточные), спец. применения и учебные. Транспортные В. п. в случае их расположения вне пределов аэропорта наз. вертолетными портами и предназначаются для обеспечения грузо-пассажирских перевозок на воздушных линиях местного значения (рис. 1); В. п. спец. применения — для вертолетов, выполняющих авиационно-химич., геологоразведочные и др. работы, включая оказание скорой медицинской помощи населению.

Составные элементы В. п.: рабочая площадь (летная полоса), полоса воздушных

подходов и боковые плоскости ограничения препятствий, рулежные дорожки, места стоянок и швартовочные площадки, перрон, участок служебно-технич. застройки. Форма, размеры рабочей площади В. п. и количество летных полос на ней принимаются в зависимости от типа и интенсивности полетов вертолетов, наличия свободного земельного или др. участка и благоприятного рельефа, свободных воздушных подходов, силы и направления господствующих ветров. Лучшей формой рабочей площади является круг или квадрат, обеспечивающие взлет вертолета против ветра в любом направлении. В. п. могут быть устроены на крышах зданий (рис. 2), на пристанях (причалах) и т. п.



Рис. 2. Вертолетная площадка на крыше почтамта (маневр).

Постоянные В. п. имеют длину 30—120 м и ширину 20—40 м, временные соответственно 30—50 м и 15—25 м. Нижняя ограничивающая плоскость полосы воздушных подходов имеет наклон от 1:6 до 1:14. На случай возможного отказа двигателя при взлете тяжелых вертолетов для обеспечения безаварийного приземления в направлении взлета предусматривается полоса безопасности длиной 50 м. Боковые плоскости ограничения препятствий имеют наклон не более 40°. Рулежные дорожки делаются шириной 6—12 м, длина их зависит от планировки В. п.

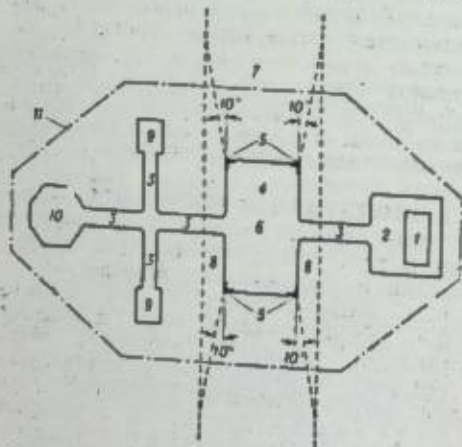


Рис. 1. Схема планировки вертолетного порта: 1 — аэровокзал; 2 — перрон; 3 — рулежная дорожка; 4 — рабочая площадка; 5 — пограничные маркировочные знаки; 6 — маркировочный знак центра рабочей площадки; 7 — полоса воздушных подходов; 8 — боковые плоскости ограничения препятствий; 9 — места стоянки вертолетов; 10 — швартовочная площадка; 11 — граница территории вертолетного порта.

Площадь мест стоянок на один вертолет в зависимости от его типа принимается от 40 до 200 м². Требования к технич. оборудованию В. п. (подача топлива, электро- и водоснабжение, противопожарные средства и пр.) аналогичны требованиям к оборудованию аэродромов.

Для каждого типа вертолета, базирующегося на В. п., оборудуется одна швартовочная площадка, на которой производится опробование вертолетов на привязи. Участок служебно-технич. застройки и перрон В. п. располагаются со стороны господствующих ветров. Состав и объем зданий и сооружений зависят от назначения В. п.

Л. Н. Горечный.

ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ — часть ж.-д. пути, состоящая из рельсов со скреплениями, шпал, балластного слоя и противоугонов (рис. 1, А); к нему относятся также переводные брусья, стрелочные переводы и глухие пересечения. Все элементы В. с. п. должны работать как одно целое. Рельсы направляют движение локомотивов и вагонов, непосредственно воспринимают давление от колес и передают его на шпалы. Шпалы служат опорами для рельсов, обеспечивают неизменность взаимного положения рельсовых нитей, воспринимают давление от рельсов и передают его на балластный слой, который распределяет это давление на большую площадь и передает на земляное полотно. Балласт смягчает удары колес подвижного состава о рельсы и обеспечивает положение рельсовой колеи в плане. Лучший балласт — щебень, особенно из твердых горных пород, затем сортированный гравий в смеси с щебнем (не менее 20%), применяют также металлургич. шлаки, гравий и песок. В районах Урала и Сибири широко используются отходы асбестовой пром-сти (асбестовый балласт), а на юге страны — ракушечник. Противоугоны предназначены для удержания рельсов от смещения вдоль пути под воздействием продольных сил, возникающих при движении поездов.

При проектировании новых ж.-д. линий и вторых путей существующих дорог основные элементы верхнего строения главного пути устанавливаются по нормам, приведенным в таблице.

Рельсы соединяются со шпалами промежуточными скреплениями. При деревянных шпалах такие скрепления могут быть нераздельные (рельсы прикрепляются к

шпале костылями, проходящими через отверстие в подкладке); смешанные (для уменьшения вибрации подкладки рельсы прикрепляются к шпале дополнит. костылями, рис. 1, В); раздельные (рис. 1, В), наиболее совершенные (рельсы прикрепляются к подкладке клеммами и болтами, а подкладка к шпале — шурупами). Для железобетонных шпал применяются также раздельные скрепления на двух шурупах или болтах, заанкеренных в бетон шпал. Проводятся исследования по созданию более совершенных промежуточных скреплений пружинного типа (с пружинными клеммами, костылями, шурупами, скобами и др.).

сококачественной термически обработанной стали (рис. 1, Г). При устройстве изолирующих стыков на электрифицированных или оборудованных автоблокировкой ж.-д. линиях в зазор между рельсами вставляются прокладки из фибры, а накладки делаются из древесного слоистого пластика или из бука. В остальных стыках для уменьшения электрического сопротивления рельсы соединяются спец. проводами (рис. 1, Д). На ряде ж.-д. линий укладываются сварные рельсовые плети длиной до 800 м.

Противоугоны (рис. 1, Е) закрепляются на рельсах и упираются в шпалы. Количество противоугонов на одном рельсовом звене

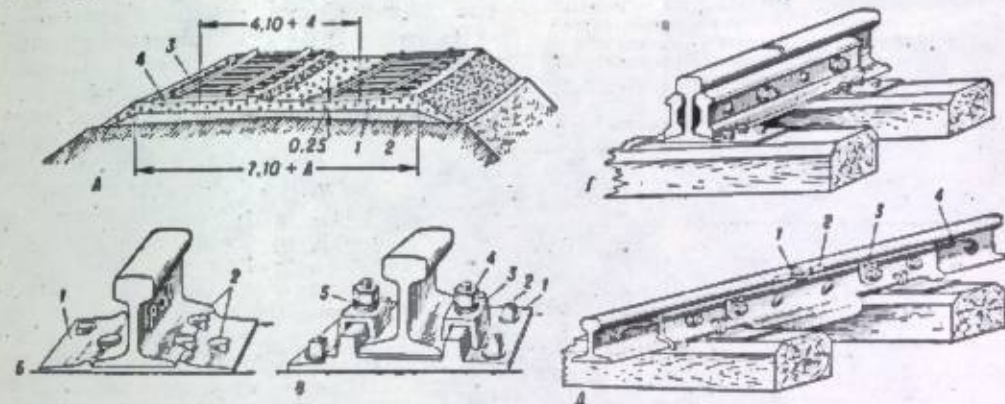


Рис. 1. А — нормальный поперечный профиль верхнего строения пути на прямой: А — уширение междупутья; 1 — щебень; 2 — песчаная подушка; 3 — рельс; 4 — шпала. Б — смешанное скрепление: 1 — подкладка; 2 — костыли. В — раздельное скрепление: 1 — подкладка; 2 — шуруп; 3 — клемма; 4 — болт с гайкой; 5 — пружинная шайба. Г — рельсовый стык с двухголовными накладками. Д — электропроводящий стык: 1 — провод сечением 100 мм²; 2 — манжета; 3 — клипса; 4 — два провода diam. 5 мм. Е — противоугоны (а — самозаклинивающийся, б — пружинный).

Для соединения отдельных рельсов между собой служат стыковые скрепления, состоящие обычно из накладок и болтов с пружинными шайбами. В стыковых скреплениях рельсов Р-43, Р-50 и Р-65 применяют двухголовые накладки из вы-

дл. 25 м может достигать 34 пар. По обе стороны изолирующего стыка на каждом рельсе дополнительно ставятся 3—4 противоугона. На время обкатки пути количество противоугонов увеличивается на 20% против постоянной потребности.

Элементы верхнего строения пути	Линии I категории и вторые пути	Линии II категории	Линии III категории
Рельсы	Р-65, Р-50	Р-50, Р-43	Р-43 или старородные, не легче Р-50
Шпалы (на 1 км): на прямых и кривых радиусом 1200 м и более	1840	1840—1600	1800—1440
на кривых радиусом менее 1200 м	2000	2000—1840	1840—1600
Балласт: материал	щебень, сортированный и карьерный гравий, асбестовый балласт	щебень, сортированный и карьерный гравий, асбестовый балласт, ракушечник и обоснованных случаях, песчаный балласт	карьерный гравий, ракушечник и песчаный балласт
толщина слоя под шпалами для щебня и сортированного гравия (числитель) на песчаной подушке (знаменатель)	25/20	25/20	—
толщина слоя для всех других видов балласта, допускаемых и укладке в путь	35	35	30

Стрелочные переводы (рис. 2) служат для перевода движения поездов с одного пути на другой. Крестовины стрелочных переводов различаются по маркам: чем меньше марка, тем более пологий стрелочный перевод. На главных и приемо-отправочных пассажирских путях укладываются

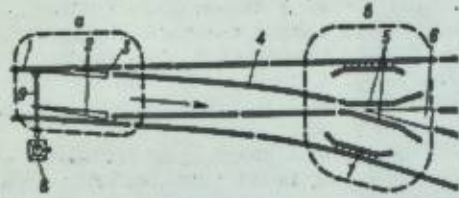


Рис. 2. Стрелочный перевод: а — стрелка; б — крестовина с контрольными; 1 — рамный рельс; 2 — остряк; 3 — корень (плита) остряка; 4 — переводная кривая; 5 — усовики; 6 — сердечник; 7 — контрольный; 8 — переводный механизм; 9 — соединительная тяга.

крестовины марки $1/11$, на приемо-отправочных путях грузового движения — $1/8$, на прочих путях — $1/4$. Для повышения качества стрелочных переводов новые крестовины изготавливаются из марганцовистой стали с сердечником и усовиками в виде цельной отливки. В течение всего срока службы таких крестовин по ним может пройти 200—250 млн. т груза брутто. Стрелочные переводы с крестовинами марки $1/11$ допускают скорость движения 60—70 км/час, марки $1/8$ — 80 км/час и марки $1/4$ до 100—110 км/час. При тех же марках скорости могут быть существенно повышены путем укладки симметричных стрелочных переводов (когда ось основного пути делит угол крестовины пополам). Стрелочные переводы укладываются на деревянные переводные брусья дл. 2,75—5,5 м с градацией длин через каждые 25 см. Вместо деревянных брусьев начинают применяться предварительно напряженные железобетонные шпалы.

Основные процессы укладки В. с. п. при строительстве: сборка звеньев на звеноборочных базах и погрузка их на подвижной состав, доставка к месту укладки готовых звеньев, укладка звеньев на предварительно подготовленное земляное полотно, приведение пути в состояние, обеспечивающее безопасный пропуск рабочих поездов с балластом и звеньями для дальнейшей укладки и балластировки пути, выполняемых специализированными колоннами или строительно-монтажными поездами механизированным способом с применением путеукладчиков, балластроу, путеподежников, путеуходоочных машин, путевого механизированного инструмента. Стрелочные переводы собираются на звеноборочной базе, как правило, из 4 блоков и укладываются в путь ж.-д. краном.

Лит. см. при ст. Железнодорожный путь. **ВЕСТИБУЛЬ МЕТРОПОЛИТЕНА** — сооружение для обслуживания пассажиров при входе на станцию и выходе со станции; часть комплекса станционных сооружений метрополитена. Различают наземные и

подземные В. м. И те, и другие располагаются, как правило, в торцах станций метрополитена, но строительство их может осуществляться поочередно в зависимости от размеров пассажирооборота. Подземные В. м. подразделяются на основные и промежуточные, предусматриваемые при неск. выходах со станции, при подземных переходах на платформы вокзалов или в обществ. здания и при двухмаршевых эскалаторах. Местоположение В. м. увязывается с существующей и перспективной планировкой района города с обеспечением миним. пересечения пассажирами прилегающих улиц. В В. м. предусматриваются помещения для билетных касс и контрольных пунктов, эскалаторов или лестниц и служебные помещения.

Наземные В. м. проектируются отдельно стоящими или располагаются в городских зданиях. В последнем случае предусматриваются спец. меры по борьбе с вибрацией и шумом от эскалаторов. Под наземных В. м. устраивается, как правило, на уровне уличного тротуара. Для теплоизоляции помещений входы и выходы оборудуются тамбурами с тепловыми завесами. Передвижение пассажиров по В. м. должно быть организовано без пересечения встречных пассажиропотоков. Планировка и конструкция наземных В. м. зависят от эксплуатац. требований и взаимной увязки их с др. станционными сооружениями. При непосредственном соединении эскалаторами наземного В. м. с платформами станций в нем должны быть кассовый и эскалаторный залы; при наличии же подземного вестибюля роль наземного В. м. может быть сведена к ограждению лестничных спусков, а его здание построено в виде небольшого павильона. Основное по площади и объему



Рис. 1. План 1-го этажа типового наземного вестибюля метрополитена: 1 — эскалаторный зал; 2 — кассовый зал; 3 — служебные помещения; 4 — выходной зал.

помещение наземного В. м. — эскалаторный зал, с к-рым при небольшом пассажирообороте совмещается кассовый зал. Под эскалаторным залом устраивается подвальный этаж для машинного помещения эскалаторов. В СССР унифицированы планировочные решения и конструктивные элементы наземных В. м. Композиционной основой типового здания принят круглый эскалаторный зал (рис. 1) с куполообраз-



В ст. Вестибюль метрополитена. 1—6. Москва: 1 — станция «Кропоткинская», перронный зал; 2 — станция «Кутузовская»; 3 — станция «Ленинские горы», перронный зал; 4 — станция «Пioneрская»; 5 — станция «Октябрьская»; 6 — станция «Ленинские горы», наземный эскалатор вестибюля. 7. Ленинград: 7 — станция «Фрунзенская»; 8 — станция «Владимирская». 9. Киев: станция «Днепр».



К ст. Вонзал. 1. Пассажирский навильон в аэропорту Внуково, Москва. 2. Речной вокзал в Химках, Москва. 3. Аэровокзал Владивосток. 4. Морской вокзал, Сочи. 5. Железнодорожный вокзал, Рига. 6. Автовокзал, Алута. 7. Железнодорожный вокзал, Новосибирск. 8. Автовокзал, Киев.

ным перекрытием; вокруг зала размещены все пассажирские помещения и два этажа служебных комнат. Общий объем здания не превышает 7 тыс. м³. Круглая форма здания позволяет возводить его в разнообразных городских условиях при любом расположении эскалаторов относительно красных линий застройки. Вестибюли наземных линий метрополитена строятся обычно в виде навильонов с большими остекленными панелями, при общем объеме здания 600—700 м³.

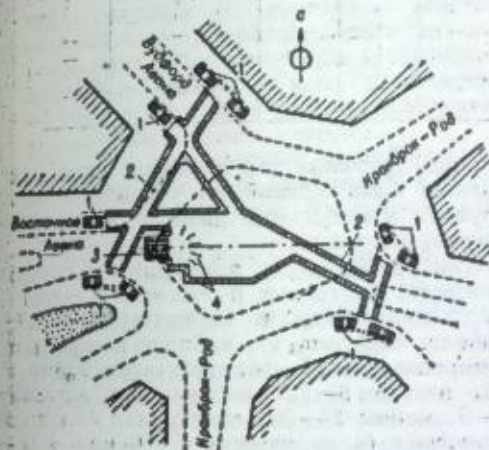


Рис. 2. Подземный вестибюль станции «Генто-Хиллз» (Лондон): 1 — лестницы-сходы на тротуары; 2 — подходные коридоры; 3 — эскалаторы (от уровня подземного вестибюля до уровня станционной платформы); 4 — кассы и контроль.

Подземные В. м. сооружаются, как правило, на небольшой глубине от земной поверхности непосредственно под уличным проездом. С платформенными залами они сообщаются эскалаторами (на станциях глубокого заложения) или лестницами (на станциях мелкого заложения) с выходом в город непосредственно или по переходным коридорам. Промежуточные подземные В. м. соединяются с наземными вестибюлями лестницами или эскалаторами (при высоте подъема более 4 м). Подземные В. м. в районах с интенсивным городским движением, особенно на привокзальных станциях, целесообразно проектировать в комплексе с пешеходными переходами под площадями и уличными магистралями, располагая входы в первых этажах существующих зданий, в отд. небольших навильонах или в виде открытых лестниц, огражденных парапетом (как, напр., на Калужском радиусе Московского метрополитена). Использование В. м. в качестве общегородских переходов с большим количеством выходов широко распространено в Берлине, Лондоне, Стокгольме, Чикаго, Торонто и др. городах зарубежных стран (рис. 2).

Конструкции В. м. станции глубокого заложения (с машинным помещением) обычно состоят из жесткой монолитной фундаментной плиты, бетонных массивных стен и железобетонного перекрытия, часть к-

го, примыкающая к приводным станциям эскалаторов, делается разборной из железобетонных плит. Плита и стены машинного помещения являются фундаментом под наземную часть здания. Конструкции эскалаторного зала, машинного помещения и оголовка наклонного туннеля составляют единую статическую систему. При слабых породах в основании предусматривается устройство снеж. сопряжения эскалаторного зала с оголовком, допускающее их относительное перемещение при неравномерных осадках. Все ограждающие конструкции, расположенные ниже поверхности земли, защищаются многослойной оклеечной гидроизоляцией. Для стен В. м., перекрытый служебных помещений и куполообразных покрытий эскалаторных залов применяются сборные железобетонные конструкции. При производстве работ открытым способом подземные В. м. сооружаются из сборного железобетона одновременно со стр-вом станции.

Стр-во В. м. с машинным помещением в связи со значительной глубиной его заложения ведется с использованием спец. средств и методов производства работ — с применением шунтового ограждения, водопонижения, закрепления грунтов цементацией, силикатизацией, электроосмосом, искусств. замораживания грунтов по периметру котлована. При сооружении промежуточных В. м. в тяжелых инженерно-геологич. условиях иногда оказывается экономически выгодным бетонировать коробку вестибюля (без фундамента и пола) на поверхности земли, а затем погружать ее на проектную отметку с одновременной разработкой породы.

Для отделки вестибюлей применяется различные облицовочные изделия и материалы — керамика, плитки, цветные пластики, штукатурка с декоративным цементом, органич. стекло, мрамор; для полов — преимущественно плиты из твердых пород камня (граниты, лабрадориты, габбро и др.), обладающие высокими худож.-декоративными качествами. (См. рис. на отд. листе к стр. 144).

ВЕТЕРИНАРНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ предназначены для размещения служб по оказанию лечебной помощи заболевшим животным, ветеринарной профилактики, а также для проведения мероприятий по повышению продуктивности скота.

Тип В. л. у., размеры площадей и характер самих построек зависят от вида животных, их количества, местонахождения и др. условий. В колхозах и совхозах строятся колхозные и совхозные ветеринарные лечебницы, амбулатории и ветеринарно-фельдшерские пункты; в рабочих поселках — ветеринарно-фельдшерские пункты; в сельских районах — участковые и районные ветеринарные лечебницы; в городах — городские ветеринарные лечебницы, поликлиники, амбулатории; в областных (краевых) центрах — областные (краевые) ветеринарные поликлиники. Состав зданий и сооружений в них различен (см. табл.).

Примерный состав ветеринарных лечебных учреждений

Наименование учреждений	Амбулатория	Стационар (незаразный)	Изолятор	Навес для животных	Пункт искусственного осеменения животных с помещением для производителей	Ковчег для трупов
Участковая ветеринарная лечебница на территории колхоза в городе (ветеринарная амбулатория)	1	1	1	—	—	—
Районная ветеринарная лечебница в районах со значительным поголовьем скота	1	1	1	—	1	1
Районная ветеринарная лечебница в районах с незначительным поголовьем скота	1	—	1	1	—	—
Городская ветеринарная лечебница	1	1	1	—	—	—
Ветеринарно-фельдшерский пункт в рабочих поселках	1	—	—	1	—	—

Здания и сооружения В. л. у., как правило, располагают неск. комплексами: комплекс производственных зданий (с лабораторией или без нее); кузница (предусматривается только как учебно-показательная); комплекс подсобных и служебно-хоз. зданий и сооружений; жилые дома для работников В. л. у. (обычно на обособленном участке). Служебно-хоз. и подсобные помещения могут быть блокированы в одном здании. Сами комплексы размещаются отд. группами (секторами): незаразный сектор (амбулатория, незаразный стационар, коновязи и т. п.); заразный сектор, обязательно изолированный от других секторов (изолятор, коновязи, фуражная, навозохранилище и т. п.); пункт искусственного осеменения животных (см. Искусственного осеменения пункт); помещение для производителей, коновязи и т. п.; хозяйственный сектор (склад для дезсредств и медикаментов, гараж, помещения для дезмашии, копошня с экипажным сараем, фуражная, склад для горючего, виарий для мелких животных и т. п.). Взаимное расположение секторов В. л. у. должно удовлетворять ряду требований. Заразный сектор по отношению к остальным секторам, а незаразный по отношению к жилым домам, располагают с подветренной стороны, одна из сторон участка должна быть обращена к дороге. Для каждого сектора устраивается самостоятельный въезд, в хозяйственный сектор допускается въезд только через незаразный сектор. Здания и сооружения В. л. у. располагаются на участке с соблюдением санитарных разрывов по действующим санитарным нормам. Границы участка В. л. у. должны быть обнесены забором выс. 1,5—2 м и полосой зеленых насаждений шириной не менее 3 м. Заразный сектор от других секторов отделяют сплошным забором выс. 2 м. У стационара на участке незаразного сектора выделяются выгульные площадки и дорожка для проводки больных животных. Территория незаразного сектора и вокруг изолятора заразного сектора должна иметь улучшенное покрытие, а места входов в амбулаторию, в незаразный стационар, проезды и дороги — твердое покрытие, удобное для уборки навоза и дезин-

фекции. Дорожка для проводки животных должна быть мягкой (из утрамбованного грунта), а выгульный двор должен иметь твердое покрытие.

Примерный состав помещений и нормы площадей колхозных и совхозных ветеринарных лечебниц и амбулаторий в м²: кабинет ветврача 10, кабинет ветврача и ветпропаганды 14—16, диагностич. кабинет 12, аптека 8—12, подвал под аптекой 6—8, мажик 26—32, станки для больных животных (в количестве 4—10) по 6 каждый, фуражная 4—8, склад ветеринарного имущества и помещение для хранения инвентаря 6—8, уборная и умывальник 4—6. Примерный состав помещений и нормы площадей ветеринарно-фельдшерского пункта колхозов, совхозов и рабочих поселков в м²: мажик 26—30, аптека 12, подвал под аптекой 8—10, кладовая для оборудования 4—5, жилая комната 48 (3 по 16 м²), кухня 8, кладовая 4, денник для крупных животных (два) по 6, навес 24.

Примерный состав помещений амбулатории — основные здания городской ветеринарной лечебницы (поликлиники): мажик, аптека, подвал (под аптекой) для ветмедикаментов и биопрепаратов, регистрационная-ожидательная, кабинет заведующего, диагностич. кабинет, физиотерапевт. кабинет, рентгеновский кабинет, кубовая, кладовая, санитарный узел (умывальная, душевая и уборная). В здании амбулатории с незаразным стационаром предусматриваются дополнительно операционная со стерилизационной комнатой, помещение для фуража, денник для крупных животных (3,4 м × 3,5 м), стойло (3 м × 2 м), станок для мелких животных, отделение для домашних животных (10 клеток площ. по 1,5—2 м²).

Областные (краевые) ветеринарные поликлиники предназначаются также для методического руководства лечебно-профилактической работой, повышения квалификации ветеринарных специалистов, проведения простейших профилактич. средств и др. Состав помещений и их площади определяются в соответствии с направлением животноводства области (края), количеством скота и размерами обслуживаемой территории.

В. М. Галин

ВЗАИМНОСТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПРИНЦИП (теорема Максвелла) — важное свойство линейно деформируемого тела, выражающееся в том, что перемещение точки приложения любой силы i по ее направлению, вызванное действием любой единичной силы k , равно перемещению точки приложения силы k по ее направлению, вызванному действием силы i . При действии групповых сил с параметром, равным единице, В. п. п. справедлив для соответствующих обобщенных перемещений. Так, например, удлинение отрезка ij , вызванное действием единичной пары, приложенной в сечении k , равно углу поворота сечения k , вызванному действием единичных сил, приложенных по концам отрезка ij по его направлению в противоположные стороны.

В. п. п. есть частный случай принципа взаимности работ (о приложениях В. п. п. в строят. механике см. *Взаимности работ принцип*).

Лит.: Рабинович И. М., Курс строительной механики стержневых систем, 2 изд., ч. 2, М., 1954. Н. Б. Львин.

ВЗАИМНОСТИ РАБОТ ПРИНЦИП (теорема Бетти) — одно из осн. и важнейших энергетич. свойств линейно деформируемого тела. Когда к телу прикладываются две независимые системы внешних сил A и B , то суммарная работа внешних или внутренних сил состояния A на перемещениях, вызванных действием сил состояния B , равна суммарной работе внешних или внутренних сил состояния B на перемещениях, вызванных действием сил состояния A . В более общем случае в состоянии B задаются также взаимные удаления, смещения или повороты смежных сечений, а в категорию внешних сил состояния A вводятся соответствующие силы взаимодействия смежных частей тела (напр., продольная или поперечная сила, или изгибающий момент).

Из В. р. п. вытекают свойства: взаимности перемещений ($\delta_{ik} = \delta_{ki}$); взаимности реакций ($r_{ik} = r_{ki}$); взаимности реакций и перемещений ($r_{ik} = -\delta_{ki}^*$). Здесь δ и r^* (δ^* и r) — перемещение и реакция от единичного статического (кинематического) воздействия; первый индекс всюду указывает на направление определяемого перемещения или реакции, второй — на направление заданного воздействия (см. *Взаимности перемещений принцип*). Из отмеченных свойств следует симметрия матриц коэффициентов канонич. уравнений метода сил и метода перемещений, а также и антисимметрия побочных элементов матрицы коэффициентов канонич. уравнений смешанного метода А. А. Гвоздева. Симметрия матрицы функций влияния метода начальных параметров также является следствием В. р. п.

Приложения В. р. п. (или его следствий) в строят. механике весьма разнообразны, так как В. р. п. позволяет, имея решение некоторой задачи, одновременно сформулировать решение другой (взаимной) задачи. Напр., очертание оси изогнутого

стержня, поверхности изогнутой пластинки или искривленной поверхности упругого слоя от некого заданного перемещения или усилия тождественно с очертанием линии или поверхности влияния для соответствующего усилия или перемещения (на этом основан кинематический метод построения линий влияния); ядро сечения при внецентренном сжатии есть область, в к-рой может располагаться центр давления, если все сечение сжато, и в то же время область, в к-рой возникает только сжатие при любом расположении центра давления в пределах сечения и т. п. Обобщение В. р. п. на динамические задачи также дано Бетти; приложение к динамике стержневых систем разработано Н. И. Безуховым.

Лит.: Рабинович И. М., Курс строительной механики стержневых систем, 2 изд., ч. 2, М., 1954; Безухов Н. И., Некоторые обобщения методов строительной механики в динамике сооружений, в кн.: Исследования по теории сооружений, сб. 3, М.—Л., 1939; Уманский А. А., Специальный курс строительной механики, ч. 1, М.—Л., 1935; Власов В. З., Строительная механика тонкостенных пространственных систем, М., 1949. Н. Б. Львин.

ВИАДУК — мост через глубокий овраг или горное ущелье. В. строятся обычно вместо высоких насыпей, если возведение последних экономически невыгодно или технически нецелесообразно, напр. вследствие слабости основания. Длина В. определяется не только условиями пропуска воды, но и сопоставлением стоимости его строительства со стоимостью насыпей. В. бывают каменные, бетонные, железобетонные и металлические, обычно многопролетные, арочной или балочной систем на высоких опорах. Каменные В. долговечны, но строительство их в СССР прекращено вследствие большой трудоемкости и сложности механизации работ. Бетонные В. не получили широкого распространения ввиду повышенной чувствительности бетонных сводов к температурным изменениям. Наиболее распространены железобетонные В., к-рые строятся преим. арочной системы из монолитного железобетона. Железобетонные В. с пролетами выше 40 м построены на автомагистрали черноморского побережья (рис. 1).

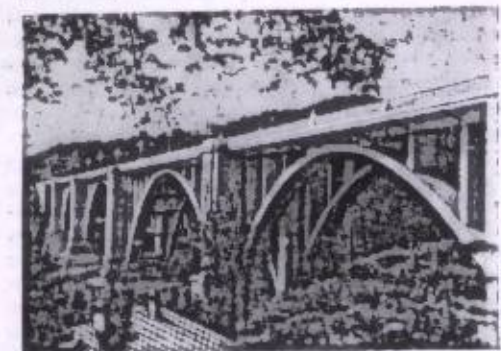


Рис. 1. Железобетонный арочный виадук в Мацесте.

Индустриальным методам строительства удовлетворяют В. со сборными железобетонными пролетными строениями балоч-

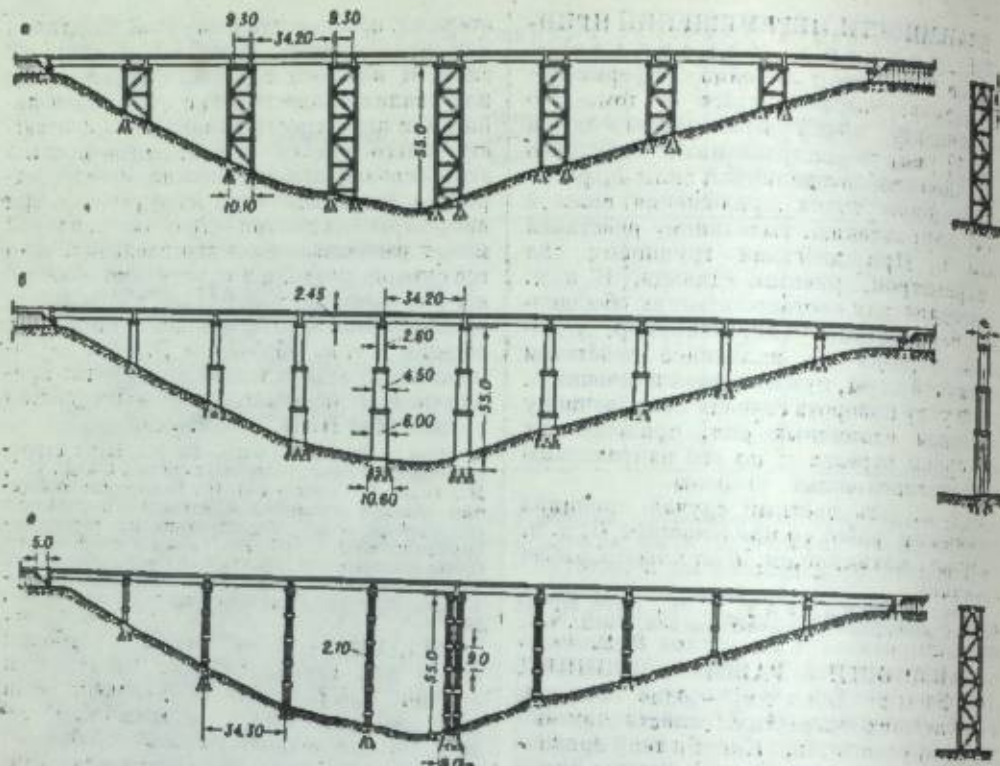


Рис. 2. Схемы балочных сборных железобетонных виадуков (Гиротрансмост): а — с жесткими опорами на центрифужированных элементах; б — с жесткими предварительно напряженными опорами на пустотелых блоках; в — с гибкими опорами на предварительно напряженных элементах.

ной или арочной системы. В. с предварительно напряженными балочными пролетными строениями дл. до 40 м и высотой опор 40—50 м запроектированы и строятся на ж. д. Урала и Сибири. Опоры выполняются из монолитного бетона (в подвижной опалубке), сборно-монолитной или сборной (из железобетонных блоков) конструкции. Наиболее перспективны сборные предварительно напряженные опоры, стоимость введения которых в 1,5—2 раза меньше стоимости монолитных опор.

Различают конструкции балочных В. на жестких и гибких опорах. В первом типе (рис. 2, а и б) продольные силы (главн. обр. от торможения подвижной нагрузки) воспринимаются промежуточными опорами, во втором (рис. 2, в) — передаются через соединительные между собой разрезы или неразрезные пролетные строения на береговые или промежуточные анкерные (жесткие) опоры. Последняя схема позволяет снизить объем кладки опор и увеличить общую жесткость сооружения, что особенно важно при большой его высоте. Монтаж сборных опор выполняется при помощи кабель-крапов или спец. шлюзовых подъемников, а установка блоков пролетных строений — консольными или таловыми крапами.

Лит.: Евграфов Г. К., Мосты на железных дорогах, 3 изд., М., 1956; Передерий Г. П., Курс мостов, т. 1, М., 1944; Мамаева Е. А., Индустриальное строительство большого моста, Транспортное строительство, 1960, № 1.

Е. А. Стрелков.

ВИБРАТОР — механизм для возбуждения механич. колебаний, используемый самостоятельно (напр., для уплотнения бетонных смесей) или как узел машины или агрегатов, работающих посредством вибрации. В. устанавливают на бункерах, тачках и воронках для механизации выгрузки материалов из них; виброжелобах, вибротранспортерах, вибростах для транспортировки и просеивания материалов; в вибрационных машинах для уплотнения грунтов и дорожных покрытий.

Различают В.: общего назначения — электромоторные и электромагнитные, глубокие — для уплотнения бетонных смесей и специальные. Наиболее распространены из В. общего назначения электромоторные с приводом от электродвигателей встроенного исполнения. Они выпускаются в качестве самостоят. механизмов, применяемых в самых различных условиях. Изготавливают В. двух основных модификаций: с круговым действием возмущающей силы (рис. 1, а); с направленным действием возмущающей силы — маятниковый (рис. 1, б).

В. с круговым действием возмущающей силы (рис. 2) представляет собой корпус 1, в котором установлен электродвигатель 2 с дебалансами 3, закрепленными на обоих концах вала ротора. При вращении дебалансов, неуравновешенных относительно оси вала, создается центробежная сила, наз. возмущающей. Маятниковый В. с направленным действием возмущающей силы,

в отличие от В. с круговым действием этой силы, имеет дополнительное устройство — шарнирное соединение корпуса с опорной плитой.

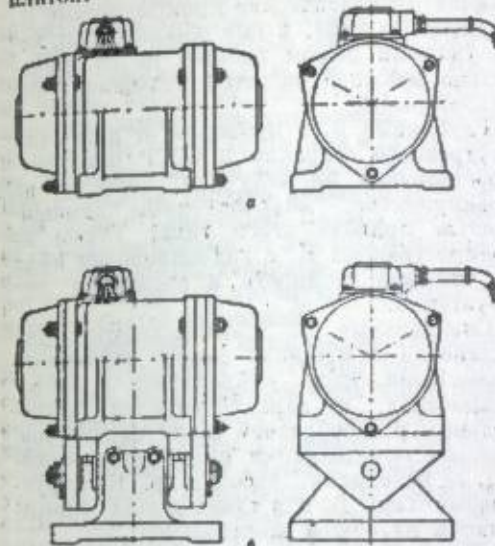


Рис. 1. Вибраторы электромоторные общего назначения с действием возмущающей силы: а — круговым; б — направленным.

В. общего назначения могут снабжаться подпружиненными дебалансами, когда необходимо уменьшить вредное действие резонансных колебаний, возникающих после выключения электродвигателя В. В ближайше годы предусматривают выпуск этих В. с электродвигателями мощностью: 0,27; 0,40; 0,60; 0,80; 1,40 и 1,5 кет, частотой колебаний 2800 в мин. и напряжением 220/380 в. В тех случаях, когда по условиям техники безопасности требуется пониженное напряжение, эти В. выпускаются с электродвигателями, рассчитанными на напряжение 36 в. Такие В. включают в электросеть через понижительные трансформаторы.

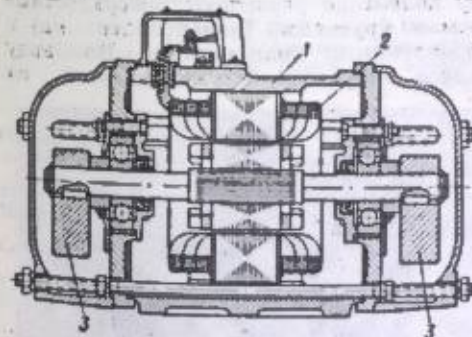


Рис. 2. Вибратор электромоторный общего назначения с круговым действием возмущающей силы (разрез).

В. общего назначения электромагнитные используются для тех же целей, что и В. электромоторные. Практич. применение получили электромагнитные В., рассчитанные на работу с частотой колебаний, равной частоте пром. переменного тока, т. е. 50 гц; и включаемые в электросеть через

селеновый выпрямитель тока. Электромагнитный В. состоит из электромагнита и якоря, установленного на пружинах относительно корпуса электромагнита. Для повышения эффективности работы В. массу якоря и жесткость пружин выбирают таким образом, чтобы обеспечить работу В. в резонансном режиме. Кроме того, электромагнитные В. выпускаются с механизмом, позволяющим создать виброударный режим работы, для этого к якорю крепятся ударники, а к корпусу В. — наковальни. Электромагнитные В. применяются также в тех случаях, когда необходима строго постоянная частота колебаний или виброударный режим работы.

Электромагнитный В. С-37811А имеет следующую технич. характеристику: род тока — однополупериодный, частота — 50 гц, напряжение сети — 380 или 220 в, потребляемая мощность — 1,1 кет, вес — 46 кг.

Глубинные В. для уплотнения бетонной смеси по виду привода подразделяются на электромеханические с гибким валом; электромеханические с встроенным электродвигателем; пневматические; с двигателем внутреннего сгорания; с гидрприводом. Глубинный В. с гибким валом (рис. 3) представляет собой ручной пере-

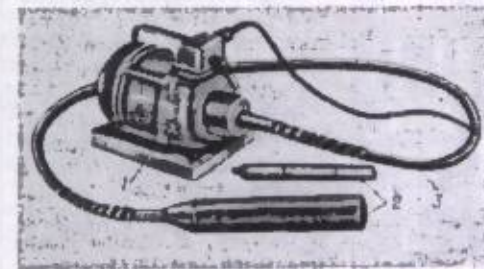


Рис. 3. Глубинный вибратор с гибким валом.

носный механизм и состоит из электродвигателя 1, гибкого вала с наружной броней 3 и вибронаконечника 2, к-рый при работе погружается в бетонную смесь. Обычно глубинный В. снабжается двумя сменными наконечниками различных размеров. Частота колебаний вибронаконечников с дебалансом обычного типа не превышает 9000 в мин., а с планетарными дебалансами до-

Таблица 1

Понаватель	В. электромеханические				
	с гибким валом		с встроенным электродвигателем		
	С-727	С-623	И-50	И-86	С-619
Диаметр корпуса (мм)	34	51 и 78	112	133	200
Частота колебаний в минуту	20 000	15 000	5 700	5 700	5 700
Мощность электродвигателя (кет)	0,8	0,8	0,5	1,1	4,0
Вес (кг)	30	35	21	32	230

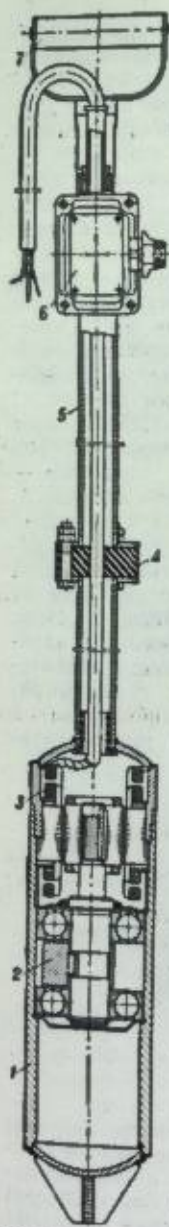


Рис. 4. Глубинный вибратор электро-механический с встроенным электродвигателем.

ствяет 20000. Глубинный В. электро-механический с встроенным электродвигателем (вибробулава) И-50 (рис. 4) состоит из корпуса 1, в котором установлен электродвигатель 2 с дебалансом 3, и штанги 5, соединенной с корпусом при помощи упругого элемента 4. На штанге установлены выключатель 6 и рукоятка 7. Упругое соединение корпуса со штангой выполняет роль сферич. шарнира и предназначено для уменьшения колебаний рукоятки с целью защиты рук рабочего от вредного влияния вибраций. В этого типа выпускаются также с дебалансами планетарного типа и в виде тяжелых навесных механизмов для уплотнения больших объемов бетонных смесей в армированных бетонных сооружениях при гидротехнич. строительстве.

Технич. характеристика некоторых В. с гибкими валами и с встроенным электродвигателем приведена в табл. 1.

В. глубинные пневматич. снабжаются дебалансными механизмами планетарного типа и могут создавать колебания частотой до 20000 в минуту. В. этого типа очень удобны в эксплуатации, т. к. позволяют менять частоту колебаний путем изменения давления подаваемого в них воздуха и не оказывают вредного воздействия на руки. Недостаток пневматич. В. — низкий КПД и образование конденсата при работе в зимних условиях, что требует дополнительных мер по осушению подаваемого воздуха.

Технич. характеристика пневматич. глубинных В. приведена в табл. 2.

Показатели	Модель В.			
	C-697	C-698	C-699	C-700 или ВРПГ-100М
Диаметр корпуса (мм) . . .	34	50	75	110
Частота колебаний в минуту до . . .	18000	18000	14000	14000
Вес без штанги (кг) . . .	3,2	6,0	11	21

Кроме глубинных, выпускаются также прикрепляемые высокочастотные пневматич. В. с дебалансными механизмами планетарного типа. В ряде случаев применяются пневматические прикрепляемые В. поршневого типа, к-рые обеспечивают виброударный режим работы, но со значительно меньшей частотой колебаний, чем планетарные.

Глубинные В. с приводом от двигателя внутреннего сгорания в СССР пока распространения не получили, несмотря на преимущества, обусловленные автономностью привода этого типа. Также не распространены В. с гидроприводом из-за их высокой стоимости и сложности эксплуатации.

Специальные В. изготавливаются для установки в машинах самого различного назначения, напр. виброкатках и вибро-трамбовках, и характеризуются значительным разнообразием своих параметров, которые определяются назначением машины, ее размерами, весом и др. Конструктивные схемы В. для таких машин определяются их общей компоновкой.

Лит.: Десов А. Е., Вибрированный бетон, М., 1956; Елисеев В. В., Новые конструкции электро-механических вибраторов, «Строительное и дорожное машиностроение», 1957, № 2; Петрушкин Л. П., Основы теории глубинных вибраторов для уплотнения бетонных смесей, (Т. 1) 6, М., 1953. В. В. Елисеев.

ВИБРАЦИИ — то же, что колебания (см. *Колебания конструкций*). Термин «В.» применяется чаще для обозначения колебаний высокой частоты (более 1 колебания в сек.).

ВИБРАЦИОННАЯ УПЛОТНЯЮЩАЯ МАШИНА — машина для уплотнения несвязных грунтов, гравийно-щебеночных и др. материалов в различных областях стр-ва. Различают В.у.м. поверхностные и глубинные. По способу перемещения в работе поверхностные В.у.м. подразделяют на ручные, самопередвигающиеся, прицепные, навесные, подвесные. По характеру колебаний различают поверхностные В.у.м. с круговыми (ненаправленными) и направленными колебаниями. По виду привода вибратора В. у. м. делятся на



Рис. 1. Вибрационная самопередвигающаяся уплотняющая машина Д-368В: 1 — плита; 2 — вибратор; 3 — система подвески; 4 — двигатель; 5 — рукоятки управления.

механич., гидравлич., электрич. и пневматич. Самопередвигающиеся В. у. м. по весу бывают: легкие — 0,1—2 т, средние — 2—4 т и тяжелые — 4—8 т.

Наиболее распространены самопередвигающиеся виброплиты с механич. приводом от двигателя внутреннего сгорания. Самопередвигающаяся В. у. м. (рис. 1) состоит из плиты, вибратора, двигателя, системы подвески, механизмов управления. Плиты изготавливают из стали литыми или сварными. На плите жестко закреплен вибратор. Над плитой на упругой подвеске установлена рама с двигателем. Привод вибратора — клиноременный. В некоторых конструкциях самопередвигающихся В. у. м. поворот осуществляется вручную, в других — механически от двигателя.

Передвижение самопередвигающихся В. у. м. происходит благодаря тому, что суммарная возмущающая сила вибратора направлена под углом к горизонту. Чем меньше угол наклона к горизонту, тем быстрее передвижение машины. Изменением угла наклона суммарной возмущающей силы можно регулировать скорость передвижения в пределах от 0 до 15 м/мин.

Некоторые самопередвигающиеся В. у. м. снабжены механизмом для самовытаскивания при помощи закоренного каната, что бывает необходимо при больших углах подъема поверхности грунта или очень большой влажности и рыхлости грунта. Для транспортировки поверхностных В. у. м. среднего и тяжелого веса с одного места работ на другое предусмотрена установка пневмоколер.

Прицепные к тягачам и подвесные к кранам поверхностные В. у. м. по конструктивной схеме аналогичны самопередвигающимся. Благодаря тому, что подвесные В. у. м. переставляются краном, они удобны для уплотнения грунтов в котлованах и др. труднодоступных местах.

Основные параметры В. у. м. приведены в таблице.

Показатели	Самопередвигающаяся Д-368В	Прицепная и подвесная Д-491
Общий вес (т)	2,0	5,5
Мощность двигателя (л.с.)	16	65
Возмущающая сила (т)	7,5—8,5	2,0—25,0
Частота колебаний в минуту	1100—1500	600—1500
Скорость передвижения (мм/мин)	0—8	—
Глубина уплотнения (м)	0,7—0,8	1,2
Производительность (м ³ смеси)	800	2000
Управление поворотом	механизованное	—

Рабочим органом навесной В. у. м. служат от 2 до 12 виброплит, навешиваемых в один или несколько рядов на самоходные с.-х. шасси, гусеничные и колесные тягачи, тракторы, автогрейдеры, катки дорожные. На каждой плите жестко закреплен вибратор с круговыми или направленными колебаниями. Привод вибратора

бывает: механич., электрич. или гидравлич. Подъем и опускание виброплит выполняется механич. или гидравлич. механизмами. Виброплиты могут быть вынесены в сторону или установлены под углом, что позволяет их использовать для выполнения спец. работ (уплотнения полосы уширения проезжей части дорог, траншей, откосов).

Вибромашина Д-554 (рис. 2) состоит из универсального колесного шасси Т-16,

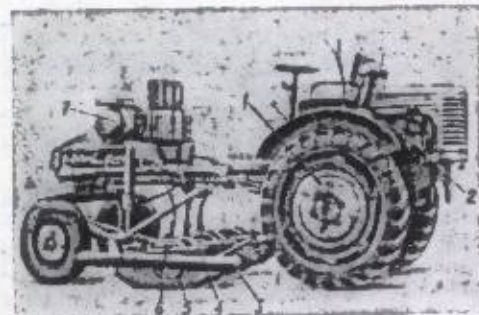


Рис. 2. Навесная секционная виброплитная машина Д-554: 1 — шасси; 2 — двигатель; 3 — тяговая рама; 4 — амортизатор; 5 — плита; 6 — вибратор; 7 — генератор.

трех виброплит весом 170 кг каждая, тяговой и боковой рам, системы подвески и генератора мощностью 5 квт, приводимого от двигателя шасси. Вибратор — центробежный электрич. с круговыми колебаниями, частота колебаний — 2800 в мин., возмущающая сила каждого вибратора — 0—2200 кг, ширина уплотняемой полосы 1,8 м, глубина уплотнения 0,5—0,6 м, производительность 120 м³/час.

Лит.: Бородачев И. П., Васильев А. А., Дорожные машины, М., 1953; Хархута Н. Я., Машины для уплотнения грунтов, М.—Л., 1953. С. А. Варанов.

ВИБРАЦИОННЫЙ ТРАНСПОРТ — транспортирование, подача и распределение сыпучих, кусковых и вязко-пластичных материалов с помощью вибрационных транспортных машин, а также собственно машины, предназначенные для этой цели. Вибрационные конвейеры выполняют транспортные, технологич. и смешанные функции. Они могут транспортировать материалы по горизонтали, с небольшим подъемом вверх и наклоном вниз, а также служат для подъема грузов по вертикали. Вибрационные конвейеры применяются для транспортирования материалов, перемещение к-рых другими видами транспорта затруднительно: горячих, абразивных, пылящих, газифицирующих, крупнокусковых материалов. Ценной особенностью В. т. является возможность при его применении совмещения процесса транспортирования с различными технологич. процессами: грохочением, подогревом, охлаждением, сушкой перемещаемого материала. Кроме того, к преимуществам В. т. относятся: простота оборудования, незначительный износ рабочих органов, небольшие затраты на содержание и ремонт.

Материал по виброконвейеру движется микробросками под действием направленных

ных колебаний (под углом $20-35^\circ$) к оси рабочего органа (желоба, трубы и т. п.). Ряд микробросков дает возможность материалу двигаться по желобу в заданном направлении (рис.). Таким образом, материал при движении находится фактически во взвешенном состоянии, что повышает долговечность рабочего органа. Существуют



Схема движения частиц груза на виброконвейере.

упрощенные системы виброжелобов для бетонной смеси, к-рым сообщаются от вибратора направленные колебания вдоль оси желоба. В этом случае В. т. может использоваться для подачи материала только с уклоном вниз. Широко применяются в стр-ве виброжелобы с прикрепленными к ним вибраторами, осуществляющими круговые колебания, могут перемещать материал только по уклону вниз. Для подъема сыпучих и кусковых материалов служат вертикальные виброконвейеры, а к-рых материал микробросками перемещается вверх по винтовой линии.

Современные горизонтальные виброконвейеры представляют собой дальнейшее развитие качающихся конвейеров, характеризующихся возвратно-поступательным движением рабочего органа и перемещением груза под действием сил инерции. Характер транспортирования здесь связан с весьма интенсивным истиранием рабочего органа. Существенный недостаток качающихся конвейеров — неуравновешенность движущихся возвратно-поступательно масс, приводит к передаче на привод больших динамич. усилий и повышенному расходу энергии.

Каждая вибрационная транспортирующая машина состоит из следующих основных частей: рабочего органа (желоба, трубы и т. п.); упругих опорно-поддерживающих элементов (пружины, рессоры, резиновые, резино-металлические элементы и т. п.); привода (электромагнитный, механич., гидравлич., пневматич.). Типом этих элементов определяются конструктивные особенности вибрационных транспортирующих машин.

По способу крепления рабочего органа различают виброконвейеры: на свободных подвесках и на наклонных направляющих стойках; по характеру динамической уравновешенности системы — уравновешенные и неуравновешенные; по режиму работы и настройке упругой системы — виброконвейеры с резонансной и зарезонансной системой. Конвейеры подразделяются также по направлению перемещения.

В стр-ве В. т. широко распространен в процессах дозирования и распределения материалов. Для вибрационных дозаторов и питателей обычно применяется электро-

магнитный привод, обеспечивающий легкую возможность автоматизации процесса и программного управления им. Такое оборудование в основном используется для перемещения сыпучих материалов (песок, щебень, гравий и др.).

Транспортирующие установки часто вибрационные, а также комбинированные можно разделить по их назначению на четыре группы: транспортные устройства (вибрационные, вибропневматические конвейеры); транспортно-технологич. устройства (виброконвейеры-грохоты, виброгрохоты, виброосушители и т. д.); перегрузочные устройства и вибрационные погрузочные машины с загребающими лапами (вибрационные погрузочные машины с зачерпывающим органом, грейферы, оборудованные вибраторами и т. д.); вспомогательные устройства (вибропитатели, вибродозаторы и т. д.). Вибропитатели часто применяются для транспортирования бетонной смеси в бетоноукладчиках при конвейерной и при стендовом произ-ве железобетонных конструкций. На большие расстояния материалы транспортируются с помощью виброжелобов. При стр-ве пром. объектов для подачи и распределения бетонной смеси применялись вибролотки длиной 4—8 м, снабженные вибраторами с круговыми колебаниями. Вибратор крепится так, что его ось располагается перпендикулярно от лотка. Лотки устанавливались в виде цепей по 2, 3 и 4 и более штук. Оптимальные углы наклона лотков от 5 до 20°. Производительность лотка при увеличении угла наклона от 5 до 15° возрастает примерно в 2 раза.

Производительность вибрационного конвейера (или питателя) прямо пропорциональна площади поперечного сечения рабочего органа, скорости движения материала ($0,1-0,3$ м/сек), объему и весу материала и коэффициенту заполнения поперечного сечения рабочего органа ($0,5-0,8$).

Лит.: Лорберг М. Г. Вибротранспортирование бетонной смеси, Д.—М., 1958; Сивачков А. О. и Гончаров И. Ф. Горизонтальные вибрационные машины, М., 1959; Вибрационные и ленточные конвейеры, М., 1960 (Стр. Всес. и-и. ин-та подъемно-транспорт. машиностр., вып. 5).

И. Г. Соколов, О. А. Кучероцкий.
ВИБРАЦИЯ (в гидросооружениях) — колебания гидротехнич. сооружений в целом или отдельных их частей, вызываемые потоком воды, сбрасываемым через сооружения, поверхностными волнами в воде и грунтах оснований, работающими агрегатами в зданиях ГЭС и насосных станций, а также сейсмическими силами.

Большинство динамич. усилий являются периодическими и точно или приближенно гармоническими. Их амплитуды весьма различны, а спектр частот широк. Динамич. усилия при работе основных агрегатов имеют следующие частоты: оборотную; лопастную, равную произведению числа оборотов на число лопастей рабочего колеса; лопаточную, равную произведению числа оборотов на число лопаток направляющего аппарата, заменяющуюся в широких пределах от долей $1/4$ до десятков $1/4$

для кавитационных явлений; 25, 50 и 100 $1/4$ для электромагнитных сил. Динамич. усилия, возникающие в результате сброса воды через сооружения, имеют характер стационарного случайного процесса с максимальными амплитудами, обычно на частотах 2—3 $1/4$. Частота волновых колебаний, передающихся с потоком в нижний бьеф, низкая — порядка 0,3—0,10 $1/4$.

Для массивных гидротехнич. сооружений динамич. усилия, кроме сейсмических, составляют только небольшую часть общей нагрузки и поэтому В. таких сооружений малы. По наблюдениям на ряде водосливных плотин размах вертикальных колебаний составляет 0,2—0,03 мм. Основные колебания массивов зданий ГЭС происходят с оборотной и лопастной частотой. Размах этих колебаний не превосходит 0,04 мм. Однако при резонансных и нек-рых спец. режимах амплитуды колебаний могут значительно возрасти. Когда по соседству с ГЭС находится водосливная плотина или производится сброс воды через ГЭС, то возможны дополнительные В. от поверхностных волн в грунтах оснований.

Приведенные величины В. гидротехнич. сооружений не создавали затруднений в эксплуатации. Исключением являются колебания при больших землетрясениях и колебания отд. элементов сооружений с небольшими постоянными нагрузками, в резонансе с динамич. усилиями. В практике отмечались случаи недопустимых В. трубопроводов, затворов, отсасывающих труб, камер рабочих колес и т. п. Это вызвало необходимость проведения ряда мероприятий по снижению В., к-рые уменьшали величину динамич. нагрузок или заменяли прочность и собственную частоту конструкций. Особенно часто такие мероприятия производятся для затворов.

Влияние динамич. нагрузок увеличивается при уменьшении массивности гидротехнич. сооружений, примененных для них сборного железобетона, пропуске повышенных удельных расходов воды и увеличении размеров гидроагрегатов. В связи с этим необходим более точный расчет гидротехнич. сооружений и учет динамич. сил, усталости материалов и спец. правил проектирования.

Лит.: Инструкция по проектированию и расчету несущих конструкций зданий под машины с динамическими нагрузками (И-200—54), М., 1955; Технические условия проектирования фундаментов под машины с динамическими нагрузками (СН-18—58), М., 1958; Манаричев В. В. Фундаменты под турбоагрегаты, М.—Л., 1951; Баркан Д. Д. Динамика оснований и фундаментов, М., 1948; Сорокин Е. С. Динамический расчет несущих конструкций зданий, М., 1956; Юдицкий Г. А., Определение пульсаций нагрузки на плиты водобой водосливных плотин, М.—Л., 1957; его же, Изв. Всес. и-и. ин-та гидротехн.э. 1960, т. 65; Труды Гидропроекта, вып. 7, М., 1962. Г. А. Руссо.

ВИБРИРОВАНИЕ БЕТОНА — уплотнение бетонной смеси воздействием на ее частицы колебаний различной частоты и амплитуды при изготовлении элементов сборных и бетонирования монолитных бетонных и железобетонных конструкций и сооружений. Эти колебания вызывают зна-

чит. уменьшение внутреннего трения между частицами и приводят бетонную смесь в состояние тяжелой жидкости. Частицы бетонной смеси, колеблясь, стремятся занять наименьший объем; при этом пузырьки воздуха вытесняются на поверхность, а бетонная смесь уплотняется под влиянием соевств. веса, а иногда и дополнит. пригрузки.

Интенсивность В. б. определяется частотой (50—250 $1/4$) и амплитудой (0,1—1,0 мм) колебаний, а эффективность — интенсивностью колебаний и длительностью В. б. Интенсивность выбирается в соответствии с типом конструкции и ее размерами, степенью насыщенности арматурой, подвижностью бетонной смеси. Во всех случаях интенсивность В. б. должна обеспечить равномерное уплотнение бетонной смеси и не вызывать вредных для обслуживающего персонала колебаний рабочих мест. Наиболее эффективно внутреннее В. б.; при бетонировании плит применяют поверхностное В. б. (сверху), а при очень густой арматуре — через стенки опалубки (формы).

В. б. повышает плотность бетона и соответственно его прочность, улучшает водонепроницаемость, повышает морозостойкость, позволяет применять бетонные смеси с низким водоцементным отношением при малом расходе цемента, уменьшает усадку и ползучесть; увеличивает сцепление арматуры с бетоном.

В. б. осуществляется при помощи вибраторов, а также на виброплощадках и формовочных машинах.

Лит.: Десов А. Е. Вибрированный бетон, М., 1956; Инструкция по продолжительности и интенсивности вибрации и по подбору состава бетонной смеси повышенной удобоукладываемости, М., 1960. А. Е. Десов.

ВИБРОМОЛОТ — машина для забивки в грунт свай, шурупов, труб и др. элементов, а также для извлечения их из грунта, основанная на совместном воздействии на элемент ударов и вибрации.

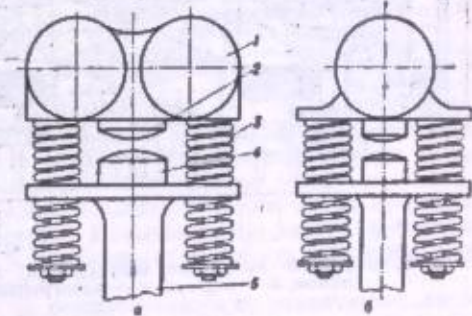


Рис. 1. Схема вибромолота: а — с двумя электродвигателями; 1 — вибратор, 2 — боек, 3 — пружинная подвеска, 4 — наковальня, 5 — наголовник; б — с одним электродвигателем.

В В. (рис. 1) снизу к корпусу вибратора прикреплен боек, к-рым вибратор при работе наносит удары по наковальне, укрепленной на наголовнике. Наголовник служит для соединения В. с погружаемым элементом. В. бывают с одним и двумя электродвигателями (наиболее распрост-

ранены). В корпусе таких В. установлены два электродвигателя встроенного исполнения с обмотками повышенной механич. прочности. Применение электродвигателей обычного типа не допускается, т. к. вследствие больших динамич. нагрузок электродвигатели очень быстро выходят из строя. Устройство вибратора В. показано на рис. 2. В корпус вибратора запрессован статор электродвигателя. На обоих концах вала ротора установлены дебалансы. Выводные концы обмоток обоих электродвигателей соединяются таким образом, что обеспечивают вращение валов электродвигателей в противоположные стороны. При включении электродвигателей вибратора вращающиеся дебалансы создают колебания корпуса, во время к-рых боек наносит удары

за счет ударов бойка по наковальне и вибрационное воздействие, передаваемое пружинами. Частота ударов в зависимости от жесткости пружин равна числу оборотов дебалансов или меньше его в 2—3 раза.

В. — новое и весьма эффективное оборудование для забивки свай. Испытаниями установлено, что В. более эффективны, чем вибропогружатели, т. к. позволяют при одинаковых грунтовых условиях достигать большей глубины погружения (при той же мощности).

В. используются при виброуходе сменными материалами, в виброударных трамбовках для уплотнения грунтов, при геологоразведочных работах и т. п.

Технич. характеристики некоторых В. приведены в таблице.

Показатели	Вибромолот					
	С-402	С-467	В-95	С-514	ВМ-7	В-103
Мощность электродвигателей (квт)	2×2,8	2×20	2×7	2×2,8	2×14	2×4,5
Число оборотов электродвигателя в минуту	1440	1450	1450	1440	1440	950
Возмущающая сила (кг)	3200	18000	10 000	3200	10 000	5000
Число ударов в минуту	720	725	480	720	720	475
Вес (кг)	365	2200	1100	420	1350	780

по наковальне. В зависимости от характеристики установленных пружин частота ударов может быть равна или в несколько раз меньше частоты вращения дебалансов. Синхронность и синфазность вращения валов электродвигателей с дебалансами

Лит.: Барнан Д. Д., Вибромолот в строительстве, М., 1959; Ципили С. А., Виброударные механизмы для дорожно-мостового строительства, М., 1953.

ВИБРОПОГРУЖАТЕЛЬ — вибрационная машина для погружения в грунт свай, шпунтов, труб и др. элементов. В. можно также применять для извлечения этих элементов из грунта. По конструктивной схеме различают В. простые и с подрессоренной пригрузкой.

В. простого типа (рис. 1, а) представляет собой вибратор направленного действия, на корпусе которого сверху установлен электродвигатель, а снизу прикреплен наголовник. Направленные колебания в вибраторе создаются в результате применения одной или нескольких пар дебалансных валов, синхронность вращения к-рых обеспечивается их связью между собой при помощи шестерен. Применение не одной, а нескольких пар дебалансных валов вызывается необходимостью распределения центробежной силы, создаваемой вибратором, на большее число подшипников, чтобы увеличить их срок службы. Наголовник служит для жесткого соединения В. с погружаемым элементом, и его конструкцию выбирают в соответствии с типом и размерами этого элемента.

В. с подрессоренной пригрузкой (рис. 1, б) отличается от В. простого типа тем, что его электродвигатель устанавливают не на корпусе вибратора, а на основании, соеди-

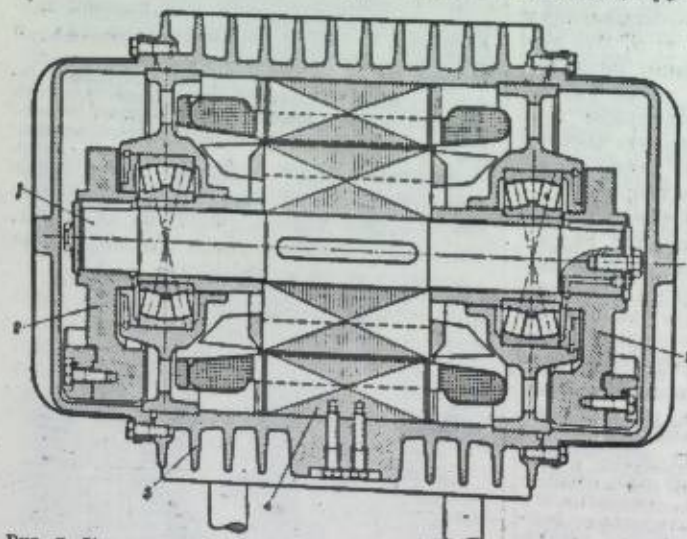


Рис. 2. Конструкция вибратора вибромолота: 1 — ротор, 2 — дебалансы, 3 — корпус, 4 — электродвигатель.

создается за счет ударов В. о наковальню. Режим работы В. регулируется путем изменения зазора между бойком и наковальней. Зазор изменяется от макс. значения до нулевого до включения В. в работу. Может быть также установлен «отрицательный», т. е. нулевой зазор с дополнительной пружин. Величину смещения пружин при этой затяжке и наз. величиной отрицат. зазора. В. оказывает на погружаемый элемент ударное воздействие

внешнее с вибратором при помощи пружин. Пружины рассчитывают таким образом, чтобы они при работе В. в значит. степени сглаживали колебания основания. Благодаря этому уменьшаются динамич. нагрузки на электродвигатель, что повышает срок его службы.

Эффективность В. с подрессоренной пригрузкой повышается при увеличении дополнительного статич. давления, оказываемого на погружаемый элемент подрессоренной пригрузкой, поэтому в нек-рых конструкциях В., напр. ВПП-2, предусмотрено применение пригрузочных плит, которые можно прикреплять к основанию.

Эффективность работ по погружению элементов в грунт увеличивается при допоялн. применении подмыва. Подмыв рекомендуется во всех случаях, когда грунты отличаются от водонасыщенных песков, а требуемая глубина погружения превышает 8 м. Без подмыва железобетонные сваи трудно погружать больше, чем на 10 м, даже при погружении их в песчаные водонасыщенные грунты.

В. весьма успешно применяются в гидротехнич. стр-ве при погружении металлч. шпунта в водонасыщенные песчаные грунты. Работы по погружению выполняются при помощи стреловых кранов или копров. На рис. 2 приведен общий вид на-

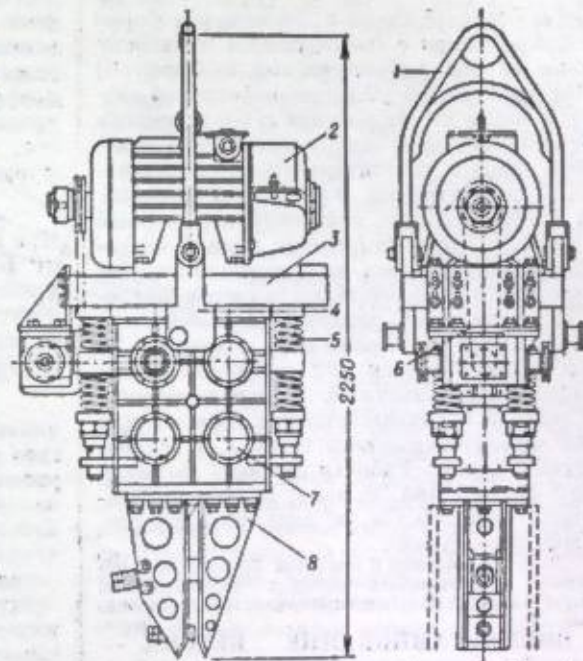


Рис. 2. Вибропогружатель ВПП-2: 1 — подвеска; 2 — электродвигатель; 3 — основание (плита); 4 — серьга; 5 — пружина; 6 — цепная передача; 7 — вибратор; 8 — наголовник.

вращения инструмента) и при др. аналогичных работах. Технич. характеристики В. приведены в таблице.

Показатели	Вибропогружатель					
	100	ВП-1	ВП-2	ВП-3	ВПП-2	ВПП-4
Тип вибратора	простой			с подрессоренной пригрузкой		
Частота колебаний в минуту	700—800	420	455	408	1500	1500
Мощность электродвигателя (квт)	28	60	22	100	28—30	28
Момент дебалансов вибратора (кг/см)	3000	8300	4000	26300	1000	550
Вес (т)	1,8—2,0	4,5	2,0	8,0	2,1	1,2

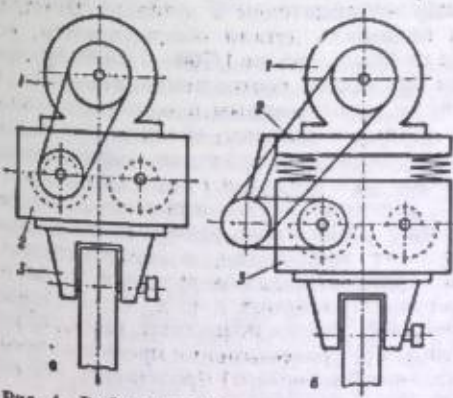


Рис. 1. Вибропогружатели: а — простого типа: 1 — электродвигатель, 2 — вибратор, 3 — наголовник; б — с подрессоренной пригрузкой: 1 — электродвигатель, 2 — основание, 3 — вибратор.

более распространенного В. марки ВПП-2. В. применяются также при устройстве песчаных свай, при проходке геологоразведочных скважин в легких грунтах (без

Лит.: Барнан Д. Д., Устройство оснований с применением вибрирования, М., 1949; его же, Вибромолот в строительстве, М., 1959; Савинов О. А. (и др.), Свайные вибропогружатели с подрессоренной пригрузкой, Л.—М., 1954.

ВИБРОПРОКАТ — способ уплотнения бетонной смеси с помощью одновременного или последовательного воздействия на нее вибрацией и прокатом между вальками с целью повышения плотности и прочности бетона. Повышение плотности бетона на 1% увеличивает прочность бетона при сжатии на 5%.

В. осуществляется по различным схемам. 1) Предварительное уплотнение бетонной смеси на движущемся конвейере при помощи вибробалки, расположенной под лентой конвейера, с последующим проходом изделия между прокатными вальками неподвижной калибрующей секции (вибропрокатный стан системы Н. Я. Козлова). 2) Уплотнение бетонной смеси на неподвижных матрицах при помощи укрепленных снизу их вибрирующих систем и одновременное уплотнение сверху при помощи валков движущегося прокатного стана. 3) Уплот-

нение бетонной смеси в движущейся форме вибрированием с последующим прохождением ее под вибрирующими валками. 4) Предварительное уплотнение бетонной смеси в форме на вибровадке с последующим ее прохождением между валками прокатного стана и уплотняющими виброплощадками, работающими с различной частотой. В СССР наиболее распространен первый способ, который отличается полной непрерывностью процесса при высокой степени автоматизации в сочетании со сверхскоростной (двухчасовой) тепловой обработкой бетона. Новый прокатный стан модели БПС-6 (1962) предназначен для изготовления методом непрерывного В. крупноразмерных железобетонных панелей для жилищно-гражданского, пром., с.х., гидротехнич. стр.-ва. Рабочая скорость формирующей ленты стана 30 м/час; производительность стана 500 тыс. м² изделий в год (см. *Стан прокатный*).

Лит.: Технология и свойства бетонов для изделий, изготовляемых методом вибропрямата, М., 1961 (Тр. Н.-и. ин-та бетона и железобетона, вып. 29). А. Е. Десов.

ВИБРОШТАМПОВАНИЕ БЕТОНА

— способ формирования ребристых и др. сборных железобетонных изделий на плоских поддонах путем выдавливания бетонной смеси при помощи виброштампов. После того как виброштамп достигнет необходимой глубины, уплотнит бетонную смесь и сформирует изделие, опускают прижимную решетку и затем отрывают виброштамп от изделия. Вибрация штампов создается при помощи смонтированных внутри них вибраторов с электро- или пневмоприводом. Удельное давление виброштампа при погружении его в бетонную смесь 0,08—0,15 кг/см². Скорость погружения штампа 2—4 см/сек в зависимости от жесткости смеси и удельного давления. Усилие отрыва составляет примерно 0,25 кг/см². Опытная виброштамповочная автоматич. линия для изготовления ребристых панелей создана в Научно-исследовательском ин-те бетона и железобетона в Москве.

Лит.: Десов А. Е., *Вибрированный бетон*, М., 1954. А. Е. Десов.

ВИДИМОСТЬ И ВОСПРИЯТИЕ в архитектуре. Видимость — термин, указывающий на большую или меньшую возможность видеть предметы при заданных освещении, состоянии атмосферы, контрасте и расстоянии. Видимость определяется физич. характеристиками предметов, физиологич. свойствами глаза и условиями среды. Видимость зданий и деталей ландшафта возможна благодаря различию в яркости и цвете; при наблюдении с больших расстояний решающее значение имеет яркость, а не цвет здания. Неодинаковая яркость различных поверхностей является результатом неодинаковой их освещенности и различной отражательной способности. Ощущаемый глазом яркий контраст (K) между светлой деталью и темным фоном определяется по формуле:

$$K = \frac{B_1 - B_2}{B_1} = \frac{E_1 \rho_1 - E_2 \rho_2}{E_1 \rho_1}$$

где B_1 — яркость детали, B_2 — яркость

фона, E_1 — освещенность детали, E_2 — освещенность фона, ρ_1, ρ_2 — коэффициенты отражения детали и фона. При одинаковом коэффициенте отражения поверхностей контраст между деталью и фоном и, в частности, контраст светотени, определяется по формуле:

$$K = \frac{E_1 - E_2}{E_1}$$

При силуэтной архитектуре контраст между небом и зданием зависит не только от яркости неба и здания, но и от оптич. мутности слоя воздуха, отделяющего здание от наблюдателя. В этом случае контраст определяется по формуле:

$$K_1 = K \cdot \frac{1}{1 + \mu D}$$

где μ — оптич. мутность слоя воздуха, равная отношению яркости воздуха (β) к

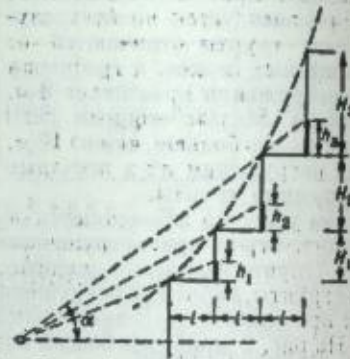


Рис. 1. Прием сохранения пропорций здания при переходе от проекта к натуре (на основе параболической кривой).

коэффициенту пропускания слоя воздуха толщиной в 1 км (τ); B_1 — яркость рассматриваемой поверхности предмета.

Видимость архитектурной детали при большом контрасте (более 0,5) между фасадом и деталью и зависит от углового размера детали, равного отношению истинного размера детали (d) и расстоянию (D) между наблюдателем и деталью. Отчетливая видимость детали обеспечивается, если d не будет меньше $1/700 - 1/1400 D$; при этом последнее соотношение относится к деталям, протяженным в одном направлении (напр., к шпилям, обелискам и т. п.).

Видимость — первичная, физическая ступень восприятия (представления), процесса психологического, определяющего взаимосвязь работы мозга и глаз. Результат восприятия в архитектуре — образ архитектурных сооружений, их форм, размеров, пропорций и т. д. Объективные законы восприятия позволяют, напр., архитектору при рассмотрении проекта ансамбля (здания, интерьера) представить его воплощенным в натуре.

Глубинно-пространственное восприятие дает возможность оценить не только форму, размеры и цвет зданий, но и их расположение в пространстве. Приспособленность глаза к глубинно-пространственному восприятию сопровождается рядом геометрических иллюзий и коррекций. Поэтому для приближения натурного об-

раза архитектурного ансамбля, здания, интерьера к задуманному в проекте надо знать о нек-рых физиологич. свойствах глаза: глаз наблюдателя недооценивает расстояние до наблюдаемого здания тем значительнее, чем больше это расстояние;

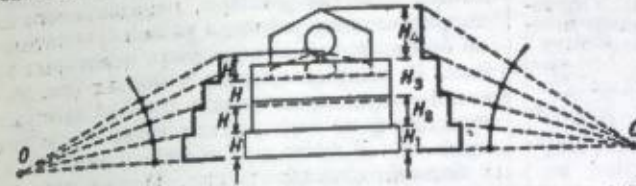


Рис. 2. Один из приемов корректирования высоты ярусов здания уступчатого профиля.

этим, в частности, объясняется, почему большие площади в городах кажутся уменьшенными по сравнению с их действительными размерами; глаз наблюдателя недооценивает высоту зданий в меньшей степени, чем расстояние от наблюдателя до здания. Это приводит к неправильному восприятию планировочной структуры застройки и нарушению представления о действительных пропорциях; ракурсные сокращения и перспективные закрытия здания искажают его истинные пропорции пропорционально величине ракурса и степени закрытия выступающими деталями (рис. 1—3). Практика показывает,

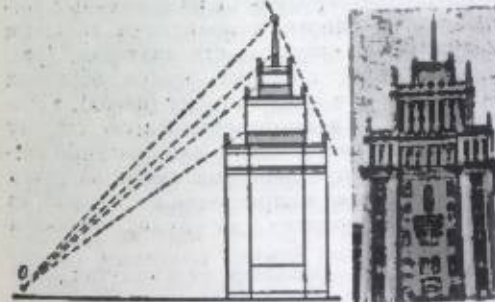


Рис. 3. Искажавшее влияние закрытий (башенных гостиницы на пл. Маяковского в Москве).

что при углах наблюдения фасадов зданий в ракурсах до 30° большинство геометрич. соотношений воспринимается близким к проектируемым; исключения составляют только отношения между горизонтальными и вертикальными размерами зданий, а именно по сравнению с ортогональным изображением фасад кажется как бы скатым в горизонтальном направлении.

Лит.: Гусев Н. М., *Архитектурная светотехника*, М.—Л., 1949; Вивиллов С. И., *Глаз и солнце*, 5 изд. М.—Л., 1950; Кравков С. В., *Глаз и его работа*, 4 изд. М.—Л., 1950; Покровский Г. И., *Архитектура и законы зрения*, М., 1936; Короев Ю. И., Федоров М. В., *Архитектура и особенности зрительного восприятия*, М., 1954; Шаронов В. В., *Измерение и расчет видимости дальних предметов*, М.—Л., 1947; Федоров М. В., Короев Ю. И., *Объемно-пространственная композиция в архитектуре и в натуре*, М., 1961. Н. М. Гусев.

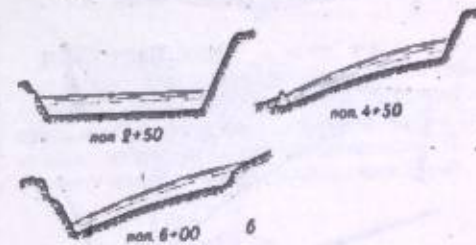
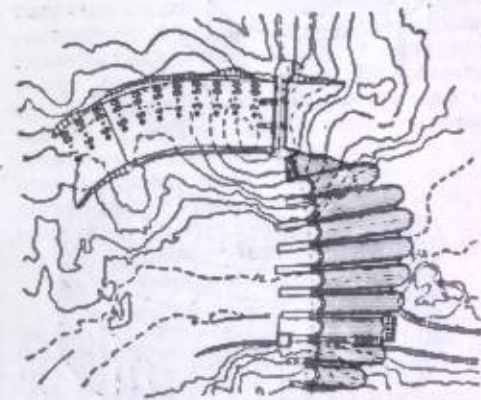
ВЫРАЖ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ — участок канала, лотка и т. п. на плавном повороте (закруглении) потока, имеющий поперечный уклон дна. В. г. применяется

на быстротоках, на консольных водосбросах, в промывных устройствах отстойников и т. д.

На быстротоках В. г. служит для равномерного распределения потока по ширине на повороте. Если на повороте не придать

поперечного наклона дну быстротока, то вода будет набегать на отклоняющийся (вогнутый) борт; при этом поток на повороте и за ним приобретает большую неравномерность по ширине, поверхность его делается очень неровной. Однако, если дно на повороте наклонить в сторону центра кривизны и очертить его поверх-

ность в поперечном сечении по некоторой кривой (рис.), т. е. создать выраж, то поток распределится по ширине почти равномерно — скорости течения и глубина воды поперек потока будут мало изменяться. Равномерность и плавность течения на таком выраже позволяют делать более низкими борта быстротока, а также облегчают *гашение энергии потока*.



Выраж на быстротоке плотины Бартлетт (США) с расходом воды 4800 м³/сек: а — план плотины с быстротоком; б — сечения выража на быстротоке.

На консольных водосбросах В. г. используется для рассеивания потока при сбросе воды в нижний бьеф. Рассеивающий выраж — трамплин — расширяет водяную струю и, веерообразно рассеивая, отбрасывает ее от консоли. В этом случае дну на выраже придается, как правило, двухсторонний наклон, чтобы поток при расширении был развернут в обе стороны. Благодаря рассеиванию струи поток входит в нижний бьеф с уменьшенной удельной энергией, чем облегчается *гашение*

избыточной кинетич. энергии падающей струи в нижнем бьефе.

Необходимая форма виражей устанавливается расчетами, а также моделированием.

Лит.: Кондратьев Н. Е., Поворот бурного потока на вираже, «Изв. И.-т. гидротехники», 1940, т. 26; ВМСОИ и Я. М., Гидравлический расчет рассеивающих трамплинов методом продольных аппроксимаций, М., 1960.

И. А. Булькин.

ВИСЯЧНЕ СИСТЕМЫ — системы (несущие конструкции), в к-рых осн. элементы, преим. гибкие (тросы, кабели, цепи,



Рис. 1. Плоская висячая система (пролетное строение моста) с балкой жесткости: 1 — основной несущий элемент (кабель); 2 — анкерный кабель; 3 — пилон; 4 — балка жесткости.

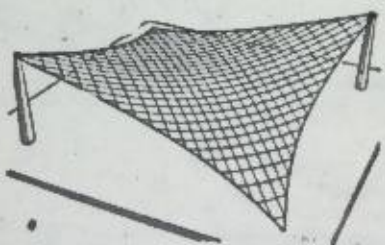
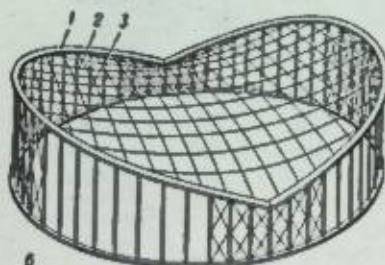
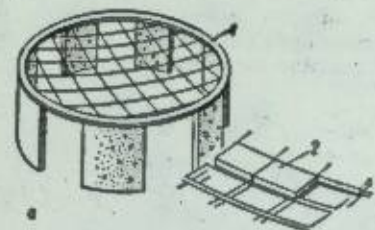


Рис. 2. Вантовые пространственные системы (сетки): а — сетка из полосовой стали, свободно подвешенная к жесткому контурному кольцу, по сетке уложены кровельные легковесные плиты; б — предварительно напряженная сетка; 1 — контурное кольцо; 2 — несущие тросы; 3 — стягивающие тросы; 4 — сетка с четырьмя опорными точками (две верхние и две нижние).

листовые элементы и т. п.), воспринимают только растягивающие усилия. В расчетной схеме осн. элементы В. с. рассматриваются как *гибкие нити*, шарнирно-стержневые м-ки или *мембраны* (гибкие оболочки). Работа В. с. на растяжение позволяет полностью использовать несущие свойства

высокопрочных материалов (напр., стали с пределом прочности до 30 000 кг/см²) и получать легкие экономичные конструкции. Ими перекрыты наибольшие пролеты различных сооружений. В. с. сравнительно просты в монтаже. Недостатком В. с. является наличие распора, передаваемого на опорные конструкции, а также сравнительно большая деформативность некоторых из них. В. с. применяются в мостах (см. *Висячий мост*) и получают все большее распространение в покрытиях зданий больших пролетов. В мостах — обычно плоские В. с. с балкой жесткости (рис. 1) или плоские *вантовые фермы*, в покрытиях — преим. пространственные системы (вантовые системы, жесткие висячие оболочки, гибкие оболочки).

Вантовые пространственные системы покрытий очень разнообразны: сетки из тросов, из тросов и балок, радиальные системы. Сетки из тросов состоят из двух систем, пересекающихся и соединенных в точках пересечения тросов. Подавляющее большинство таких конструкций выполняется с предварит. напряжением. Если сетка не напряжена, тросы обеих направлений обращены вогнутостью в одну сторону (вверх). В В. с., показанной на рис. 2, а, концы тросов заделаны в плоский контурный элемент; при действии сил, направленных вверх (отсос), такая система оказывается нежесткой. В предварительно напряженных сетках тросы одного направления являются несущими, а другого — стягивающими (рис. 2, б); система несущих тросов обращена вогнутостью в одну сторону (вверх), а стягивающих — в противоположную сторону (вниз). Предварительно напряженные сетки, в к-рых при действии любой нагрузки растягивающее напряжение ни в одном из тросов не доходит до нуля, являются жесткими.

На рис. 2, а показана незамкнутая сетка с четырьмя точками опирания. Во многих типах В. с. сетка подвешивается промежуточными арками или отд. опорами. Сетки из тросов и балок представляют собой систему покрытий, в к-рой в одном направлении располагаются несущие тросы, а поперек несущих тросов уложены распределительные балки, работающие как неразрезные балки на упругих опорах. Радиальные вантовые системы состоят из тросов, закрепленных одними концами в замкнутом плоском контурном кольце, а другими либо во внутреннем кольце меньшего диаметра, располагающемся ниже уровня контурного кольца, либо на внутренней центр. опоре.

Жесткие висячие оболочки в своей основе имеют систему тросов, закрепленных в опорном контуре. В процессе сооружения на эту сетку укладываются бетонные или железобетонные плиты, конструкция к-рых такова, что после замоноличивания система тросов оказывается в теле бетона. Если до замоноличивания на конструкцию передать нагрузку, по величине равную или несколько большую той, на к-рую она рассчитывается, и в таком, нагруженном состоянии произвести замоноличивание, то

бетон плит после снятия нагрузки окажется сжатым усилиями в тросах, возникающими от нагрузки. Оболочка в направлении тросов получается напряженной.

Гибкие оболочки (мембраны) выполняются из листовых элементов или полотнищ.

По своей конструктивной форме они большей частью повторяют сетчатые системы и могут быть ненапряженными (рис. 3) или предварительно напряженными.

К В. с. относятся и самонесущие изогнутые

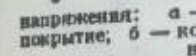


Рис. 3. Гибкие оболочки (мембраны) без предварительного напряжения: а — цилиндрическое кровельное покрытие; б — коническая мембрана, подвешенная к кольцу.

трубы (в частности, трубы газопроводов), подвешенные к устоям при переходе трубопровода через реку, ущелье и т. п. При больших диаметрах подвешенных труб приходится учитывать гибкие напряжения («жесткая» нить).

По характеру расчета висячие покрытия разделяются на два типа. В покрытиях первого типа опорные конструкции настолько жестки, что деформация их практически не оказывает влияния на работу нитей. Может быть задана геометрическая форма поверхности, соответствующая предельному состоянию конструкции. В этом состоянии можно считать, что силы натяжения в обратных нитях отсутствуют и несущие нити рассчитываются на действующие нагрузки по обычной формуле. При отсутствии временной нагрузки уменьшаются усилия в несущих нитях и их провес, за счет чего усилия в обратных нитях достигают полной величины, искусственно вызванной в них при монтаже перекрытия. Определение этих усилий, зависящее от изменения формы поверхности и взаимного воздействия элементов сетки, весьма сложно и практически удобнее производится последовательным подбором. Обратные нити должны быть рассчитаны на действие предварительного

ко малую изгибающую жесткость, что может воспринимать только осевые силы. Такая конструкция должна иметь форму круга или овала и работать так же, как работает велосипедное колесо. В конструкции этого рода обратные нити должны создавать такую нагрузку на кольцо, чтобы в нем не возникало изгибающих моментов при действии максим. временной нагрузки, распределенной равномерно по поверхности покрытия. Этому же состоянию должна отвечать и предельная форма поверхности. Несущие нити должны быть рассчитаны на действие расчетной нагрузки и дополнительных сил, возникающих как реакции от натяжения обратных нитей. При увеличении нагрузки возрастает натяжение несущих нитей и соответственно уменьшаются усилия в обратных нитях. Выравнивание усилий происходит за счет деформаций кольца, в к-ром при его большой гибкости хотя и возникают изгибающие моменты, но они настолько невелики, что напряжения получаются не больше, чем при предельной нагрузке.

При отсасывающем действии ветра учитывается избыточная нагрузка (за вычетом постоянной с коэфф. перегрузки меньшим единицы, напр. равным 0,9). В этом случае также должны иметь место безмоментное состояние кольца и соответствующее ему усилие в нитях. Вследствие сложности взаимных воздействий, связанных с изменением формы поверхности, наиболее целесообразно производить расчеты путем последовательного подбора, заменяя группы нитей редко расположенными нитями с той же суммарной площадью.

Лит.: Качурин В. К., Теория висячих систем, Л.—М., 1962; Фрей О., Висячие покрытия, их формы и конструкции, пер. с нем., М., 1960; Цапкин С. А., Висячие мосты, М., 1949; Рабинович И. М., К теории вантовых ферм, в кн.: Вантовые фермы в мостостроении, М., 1930 (Сб. И.-т. инженерных исследований № 20).

А. П. Филин, Г. Д. Попов.

ВИСЯЧИЙ МОСТ — мост, в к-ром основной несущей конструкцией является гибкий элемент — кабель (проволочный кабель, стальные канаты, шарнирная цепь), а провешивающая часть к нему подвешена. В. м. бывают чаще всего трехпролетные (рис. 1).

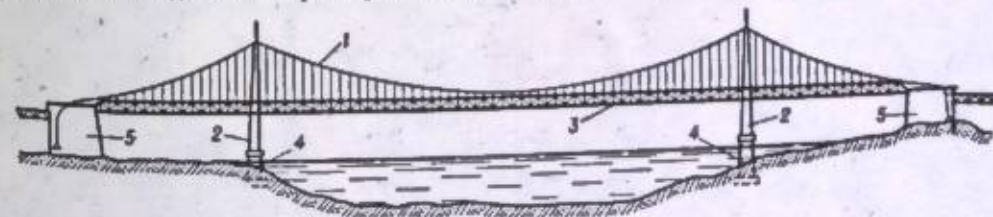


Рис. 1. Схема висячего моста: 1 — кабель; 2 — пилон; 3 — балка (ферма) жесткости; 4 — промежуточная опора; 5 — анкерный устой.

натяжения и избыточной нагрузки, получаемой как разность расчетной ветровой нагрузки с коэфф. перегрузки и постоянной нагрузки, взятой с коэфф. перегрузки меньшим единицы, напр. равным 0,9.

В покрытиях второго типа опорная конструкция по контуру здания имеет настоль-

Для того чтобы уменьшить деформацию проезжей части при движении нагрузки, в В. м. применяют фермы или балки жесткости, роль к-рых возрастает с уменьшением пролета, т. к. при значительных пролетах постоянная нагрузка (собственный вес кабеля, подвесок и проезжей части)

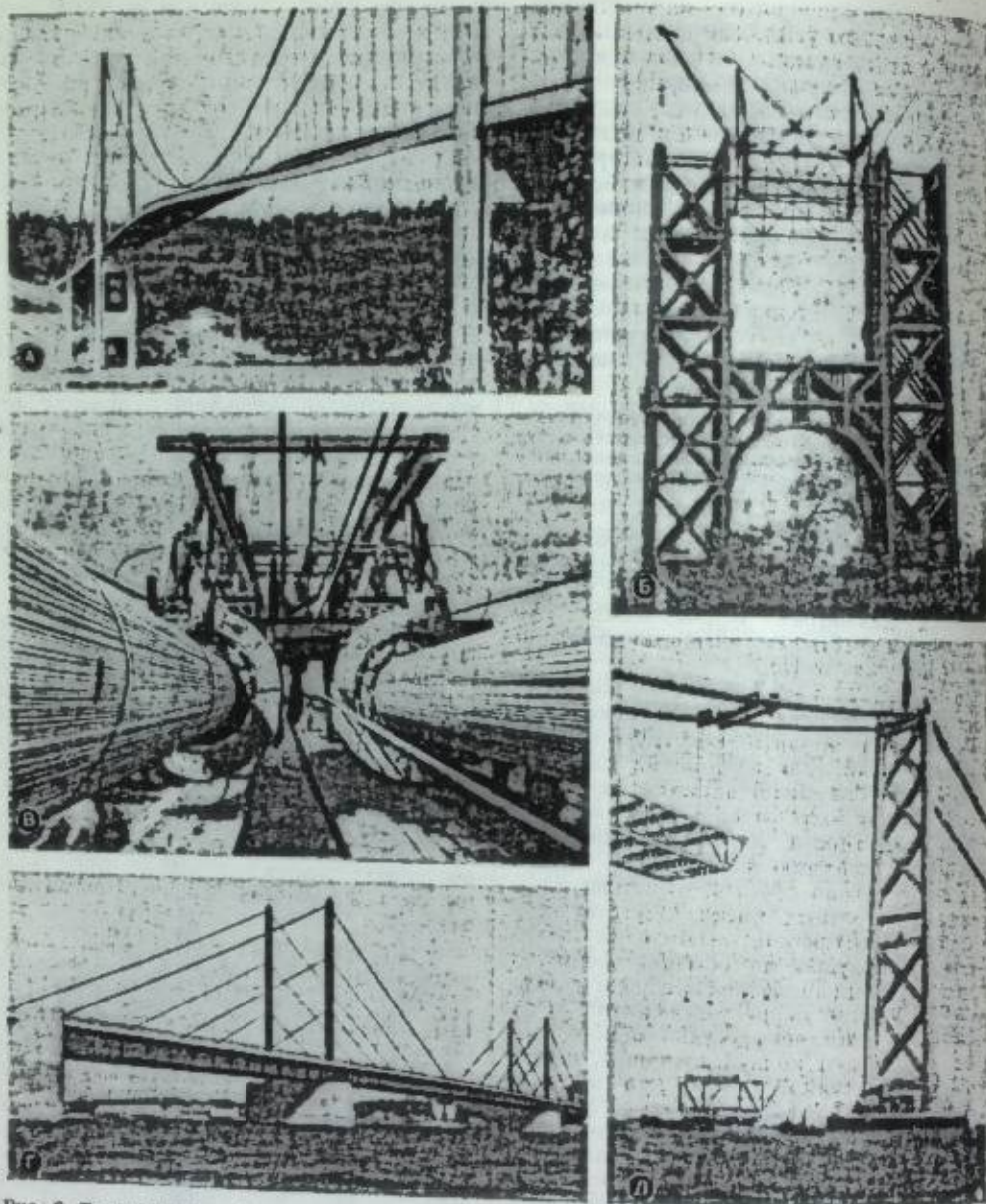


Рис. 2. Висячие мосты: А — колебания Такоменского моста (США); Б — монтаж пилонов висячего моста; В — монтаж набелей висячего моста; Г — мост через Рейн в Дюссельдорфе, ФРГ (средний пролет 250 м); Д — монтаж балки жесткости висячего моста.

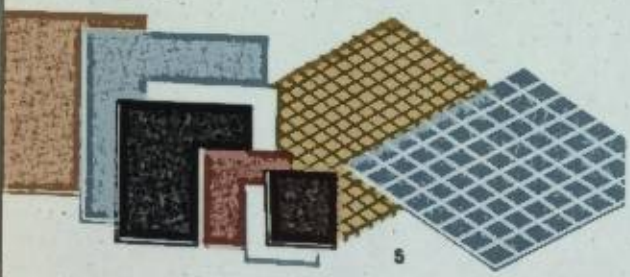
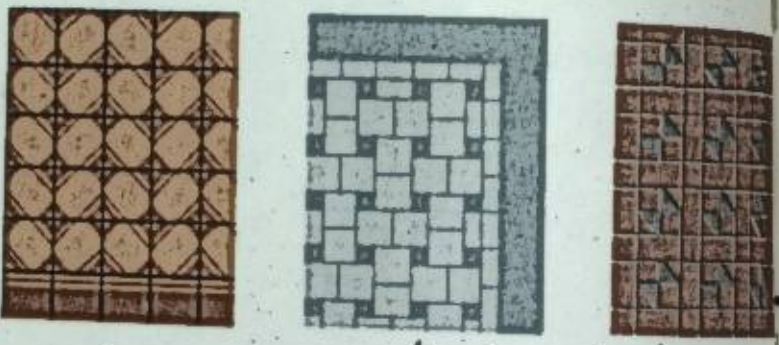
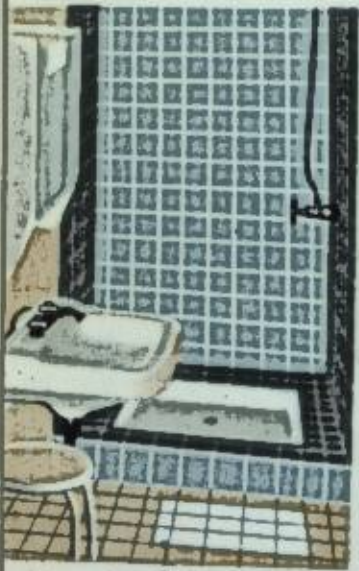
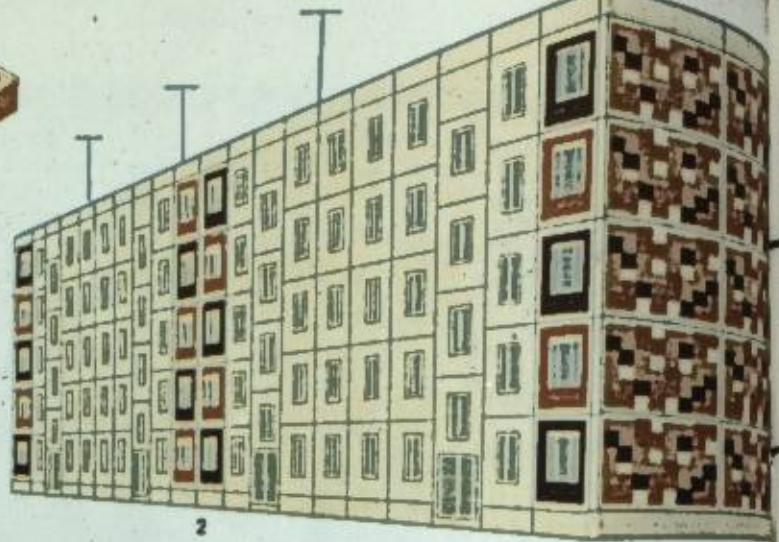
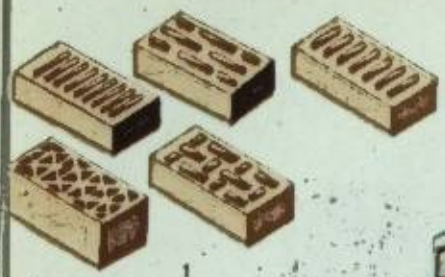
настолько велика, по сравнению с подвижной нагрузкой, что перемещения последней мало влияют на форму кабеля. Концы кабеля на берегах заделываются в анкерные массивы, иногда составляющие одно целое с устоями. При наличии скалистых берегов анкеры могут быть заложены непосредственно в скале. Иногда кабели соединяются по концам с балкой жесткости, образуя т. н. висячие пролетное строение с воспринятым распором. Кабели В. м. проходят через сооруженные на опорах моста металл. или железобетонные башни (пилоны), высота которых зависит от принятого отношения стрелы провеса кабеля к пролету (обычно 1:8—1:10). С увеличением этого отношения уменьшается усилие в кабеле и возрастает жесткость

пролетного строения, но высота пилонов, а следовательно, и стоимость при этом увеличиваются.

Стр-во В. м. на автомобильных дорогах экономически целесообразно при пролетах свыше 300 м. Пролеты крупнейших В. м. превышают 1000 м — мост через пролив Золотые Ворота в Сан-Франциско пролетом 1281 м (см. *Металлический мост*). В 1960 начато сооружение В. м. через пролив Нарроуэ в Нью-Йорке со средним пролетом 1300 м. Пролеты В. м. в Европе также возрастают. В 1960 в Англии начато стр-во двух В. м. с центральными пролетами ок. 1000 м. При существующих сортах стали максим. практически возможный пролет прибл. равен 3000 м. Однако с увеличением пролетов В. м. уменьшается отно-



К ст. Витраж: Витраж «Дружба». Авторы А. Муценко и Э. Цесинес. Латвийская ССР.



И ст. Керамика: 1. Кирпич для наружной облицовки. 2. Жилый дом из крупных панелей, облицованных кобровой керамикой. 3. Стены ванной комнаты, облицованные глазурованными плитками. 4. Плитка для полов. 5. Мозаичные облицовочные пантели. 6. Примеры облицовки из керамических плиток. (Из каталога завода г. Бойценбург, ГДР.) 7. Фрагмент ленино облицовки Дворца пионеров. Москва.

шение ширины моста и высоты балки жесткости к длине пролета, вследствие чего ухудшаются аэродинамич. свойства моста — способность сопротивляться действию ветра. Известно неск. случаев разрушения В. м. в 19 в.; в 1940 при ветре, скорость к-рого составляла лишь 1/3 от расчетной, вновь построенный Такоумский мост (США) разрушился от колебаний (рис. 2, А). Этот мост при среднем пролете 854 м имел ширину всего 11,9 м, а высоту балки жесткости 2,44 м. После этого случая во мн. странах и, в частности, в СССР были проведены большие аналитические и эксперимент. исследования аэродинамич. устойчивости В. м., в результате к-рых некоторые существующие мосты были усилены, а жесткость вновь сооружаемых мостов значительно увеличена.

Вследствие того, что В. м., как правило, строятся через большие реки или морские проливы, при очень большой глубине воды, наличии приливов и отливов, штормовых ветров, интенсивном судоходстве, требующем высоты до 65 м, сооружение таких мостов (особенно опор) сложно.

Монтаж В. м. начинается с пилонов. Стальные пилоны, высота к-рых достигает 210 м, а вес 20 тыс. т, обычно собираются позвучим подъемным краном, поднимающимся по пилону по мере его возведения (рис. 2, В). Способ монтажа кабелей зависит от их конструкции. Существуют 2 типа конструкции кабеля. Кабель первого типа образуется из стальных канатов заводского изготовления. Каждый канат при помощи подвесной дороги протягивается от анкера одного берега через оба пилона к анкеру другого берега, где и закрепляется. После подвески всех канатов они объединяются комутами в кабель. Кабель второго типа, применяемый в больших американских В. м., прядут на месте работ из стальной холоднокатанной проволоки толщ. ок. 5 мм с пределом прочности до 200 кг/мм². Петли из такой проволоки при помощи канатной дороги попеременно протягиваются с одного берега на другой и объединяются в пряди, образующие кабель, к-рый при помощи спец. машины обматывается тонкой проволокой (рис. 2, В). Каждый из двух кабелей В. м. через пролёт Золотые Ворота диам. 914 мм был образован из 61 пряди по 452 проволоки в каждой и весил 9500 т. Средняя скорость прядения кабеля составляла 768 м в месяц. После окончания монтажа кабелей к ним подвешиваются подвески, балки жесткости и проезжая часть (рис. 2, Д). К В. м. относятся вантовые мосты, система ферм к-рых обеспечивает работу всех элементов на растяжение (рис. 3), а также балочно-вантовые мосты (рис. 2, Г) (см. Вантовая ферма).

В Советском Союзе проведены большие работы по созданию оригинальных типов

вантовых В. м. с предварительно напряженной железобетонной балкой жесткости.

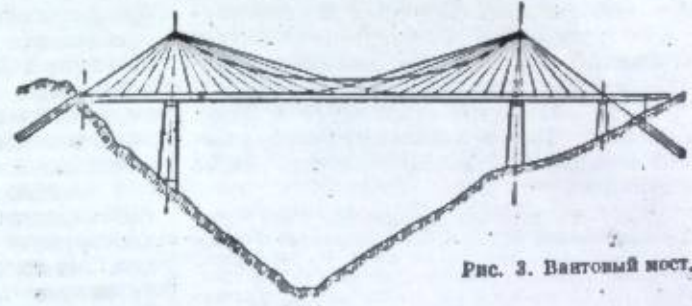


Рис. 3. Вантовый мост.

Лит.: Передерий Г. П., Курс мостов, т. 1—3, 6 изд.; М., 1944—51; Steinman D. B., A practical treatise on suspension bridges, N. Y.—L., 1929. Л. М. Тарар.

ВИТРАЖ — картина или орнаментальная композиция, выполненная из разноцветного стекла (или др. пропускающих свет материалов), из стекла с росписью. Поверхность стекла может быть гладкой или офактуренной. В., применяемый обычно для заполнения оконных и дверных проемов, световых фонарей и ниш, является особым видом монументально-декоративного искусства и тесно связан с архитектурой здания и интерьером.

Составленные из отдельных кусочков стекла В. армируются свицовой, стальной или пластмассовой лентой. Контуры и, или силуэты и, В. собираются из стеклянных кружков, уложенных горизонтальными или вертикальными рядами; узорчатые В. — из кусков прозрачного бесцветного стекла с офактуренной узорчатой поверхностью; мозаичные В. собираются из цветных стекол и обычно имеют вид геометрич. орнамента или коврового узора. Для мозаичных В. нередко применяется накраска из готовых литых стеклянных розеток. Живописные В. собираются из цветных стекол с росписью керамич. красками и с последующим обжигом деталей. Ныне применяются В. из монолитных стекол с росписью спекающимися красками, гравированные, с химически травленными деталями, трехслойные В. и В. из оргстекла. Создаются рельефные В. из толстого золотого стекла (монтируются на цементе, железобетоне), из цветных зеркал. Существует много новых способов декоративной обработки стекла для В. (в т. ч. пескоструйный, отливкой и прессованием, цветным протравлением).

В. как средство усиления художеств. выразительности зданий применяется с древних времен. Наибольшее распространение В. получили в средневековой романской и готич. архитектуре. Помимо культовых сооружений, В. украшались различные обществ. здания и жилые дома. Всемирно известны В. готич. соборов Франции (Парижской богородицы, в Амьене, Шартре), Германии (в Кельне), Чехословакии (в Праге) и др.

В советской архитектуре В. успешно применяются для оформления интерьеров

обществ, зданий и сооружений: павильоны на ВДНХ (Лит. ССР, Латв. ССР, Укр. ССР и др.), станция «Новослободская» Метрополитена им. В. И. Ленина в Москве, Музей Революции в Риге, Дом культуры строителей Каховской ГЭС, станция фуникулера в Сочи и др. Профессиональные витражные мастерские существуют в Риге, Вильнюсе, Москве, а также при спец. учебных заведениях. (См. рис. на отд. листе к стр. 160).

Лит.: Минюк Е. Витражи, Рига, 1959; Художественное стекло и его применение в архитектуре, М.—Л., 1953; Статуи В. Молодость витража, «Декоративное искусство СССР», 1961, № 11; Гарбаускас А., Витраж в архитектуре, «Архитектура СССР», 1961, № 12.

Ю. С. Ярлов.

ВЛАГОИЗОЛЯЦИЯ конструкций зданий — защита конструкций от чрезмерного увлажнения, а также средства, применяемые для этой цели. Различают след. виды влаги, вызывающие увлажнение конструкций: грунтовая влага, всасываемая капиллярами фундаментов и стен или, при высоком уровне грунтовых вод, перемещающаяся по этим капиллярам под влиянием гидростатич. напора (защита от такого увлажнения рассматривается в ст. *Гидроизоляция*); парообразная влага воздуха помещений, конденсирующаяся при соответств. условиях на поверхности наружных конструкций или проникающая внутрь этих конструкций путем диффузии и конденсирующаяся в более охлажденных конструктивных слоях; атмосферная (косые дожди, иней, туманы и т. п.), увлажняющая наружную поверхность конструкций или просачивающаяся сквозь несправную кровлю; эксплуатационная, выделяемая при наличии мокрых производств, процессов или используемая для поддержания помещений в надлежащем санитарном состоянии (мытьё полов и стен и т. п.).

Предохранение конструкций от увлажнения осуществляется устройством изоляции из влагонепроницаемых материалов, а также дренажных слоев, воздушных прослоек и т. п. В. из влагонепроницаемых материалов предохраняет конструкции от увлажнения всеми видами влаги; дренажные слои и воздушные прослойки ограничивают проникание влаги, перемещающейся только под влиянием капиллярных сил, но не разности темп-р или давлений (напр., атмосферная или грунтовая, при отсутствии гидростатич. напора).

Мерой, ограничивающей увлажнение наружных ограждающих конструкций влагой внутреннего воздуха, перемещающейся внутри конструкций под влиянием разности темп-р и парциальных давлений водяного пара, является устройство В. из влагонепроницаемых материалов на поверхности, обращенной в помещение, или во внутр. части конструкции возможно ближе к этой поверхности. В качестве В. могут быть использованы плотная штукатурка, влагонепроницаемая окраска, цементный раствор с добавкой керозита, облицовочные плитки, рулонные водонепроницаемые материалы и т. п.

Увлажнение, вызываемое конденсацией влаги на поверхности конструкции, обращенной в помещение, обычно устраняется при невысокой влажности внутр. воздуха, увеличением теплозащитных свойств конструкции и повышением темп-ры ее поверхности выше точки росы. В. в целях устранения этого вида увлажнения применяется лишь в помещениях с высокой относительной влажностью воздуха.

В помещениях жилых и обществ. зданий, где конденсация на поверхности наружных конструкций возможна лишь при эпизодич. повышении влажности (старка, одновременное присутствие большого числа людей и т. п.), устройство В. нецелесообразно и ее заменяют пористым отделочным слоем (напр., штукатуркой), поглощающим небольшое количество конденсирующейся влаги, быстро испаряющейся затем в более длит. периоды с меньшей влажностью воздуха в помещении. В этих условиях осн. назначение В. — ограничение диффузии водяного пара через наружные ограждающие конструкции, особенно опасной в помещениях с высокими темп-рой и относит. влажностью. Необходимое сопротивление диффузии (паропроницаемость) внутр. части конструкции должно быть в этом случае достаточно велико для того, чтобы предупредить длительную конденсацию водяного пара в вероятной зоне наибольшего увлажнения конструкции. Такая зона располагается в слоистых конструкциях у более теплой поверхности слоев, выполненных из наиболее плотных материалов, а в однородных стенах приблизительно на глубине $\frac{1}{2}$ общей толщины, считая от внутр. поверхности. Минимально необходимое сопротивление паропроницаемости внутр. части конструкции, расположенной до этой зоны, определяется расчетом.

Наиболее непроницаемая В. требуется для покрытий с рулонной кровлей и стен, утепленных изнутри; меньшая непроницаемость или полное отсутствие спец. В. возможны для стен, утепленных снаружи.

В. конструкций, выполненных из пористых материалов (бетон, кирпич и т. п.), должна наноситься на сухую поверхность, иначе происходит утрата непроницаемости, отслоение и постепенное разрушение В. Нанесение В. на поверхность конструкций, содержащих избыточную строит. влагу (напр., внесенную при укладке бетона в раствора), не рекомендуется.

В качестве В. против увлажнения стен атмосферной влагой применяют защитные окраски фасадов водонепроницаемыми составами (напр., перхлорвиниловыми), а также устройство спец. облицовок, отделанных от стены воздушными прослойками.

Необходимая непроницаемость стыков и соединений крупных элементов стен, помимо обычного применения водоотводящих устройств (сливов, слезников и т. п.), достигается размещением в этих соединениях влагоизолирующих прокладок (напр., из пористых эластичных пластмасс), а также устройством горизонтальных стыков с перепадами (противодрождевыми барьера-

ми) и расположением дренажных каналов в вертикальных стыках.

Лит.: Кадьберг Р. Изоляция и предохранение зданий, пер. с франц., М., 1957; Ильинский В. М., Проектирование ограждающих конструкций зданий с учетом физико-климатических воздействий, М., 1955. В. М. Ильинский.

ВЛАГОСТОЙКОСТЬ — способность строит. материалов долговременно сопротивляться разрушающему действию влаги при периодич. увлажнении и высыхании материала. Применяемый иногда более общий термин — «атмосферостойкость» — практически сводится для гидрофильных материалов гл. обр. к понятию В. Неравномерная влажность отд. слоев конструкции вызывает набухание и усадку материала, что может повлечь образование и развитие трещин, коробление, постепенную потерю прочности. Так, прочность на изгиб падает после 50 циклов попеременных насыщений влагой и высушивания в керамич. блоках на 6%, а в кирпиче — на 25%.

В результате развития знакопеременных усилий (неравномерное сжатие при набухании и растяжение при усадке) напряжения на растяжение в поверхностных слоях бетонных конструкций достигают 40—45 кг/см², что при многократных изменениях влажностного состояния может вызвать образование трещин. Происходящие при этом деформации в поверхностных слоях превышают в неск. раз величины деформаций, возникающих в этих же конструкциях при изгибе и сжатии под расчетными нагрузками. Одна из общих причин постепенного разрушения гидрофильных (смачиваемых влагой) строит. материалов при более полном насыщении материала водой в перемещении последней по капиллярам закладывается в постепенном растворении мест контакта между отд. кристалликами, образующими структуру материала; растворенное вещество переносится по капиллярам вместе с водой и отлагается в зонах испарения (поверхностных слоях изделия или конструкции). В этом состоит осн. причина появления отложений солей (высолов) на поверхности стен и фасадов зданий.

Основная причина недостаточной В. — открытая пористость материала и его гидрофильность, что обычно связано с большим водопоглощением недостаточной влагостойких материалов.

В проектно-строит. практике В. материалов часто оценивается величиной отношения прочности увлажненного материала к прочности сухого (коэфф. размягчения). Для влагостойких материалов этот коэфф. равен 0,8—1,0, для невлажностойких — 0,65 и менее.

Наиболее влагостойки: плотная хорошо обожженная керамика из пластичных однородных глин, не содержащих растворимых солей, плотные бетоны с малым водоцементным отношением или поверхностно-активными добавками, естественные камни с плотной однородной структурой, а также асфальты, асфальтобетоны, пластбетоны и др. несмачиваемые влагой (гидрофобные) материалы. Наименее влагостойки: грунто-

блоки, саманный кирпич, непропитанные картоны, гипс и т. п. Общие меры борьбы с недостаточной В. материалов — повышение их плотности, увеличение числа закрытых пор и снижение гидрофильности. Эти мероприятия наряду с повышением В. приводят к уменьшению водопоглощения материалов.

Повышение плотности достигается вибрированием бетонов, прессованием листовых материалов (напр., асбестоцемента); снижение гидрофильности — введением соответств. добавок (абиеитиновой смолы и т. п.).

Лит.: Ребиндер П. А., О формах связи влаги с материалами в процессах сушки и увлажнения, в кн.: Пленарные заседания. Тезисы докладов, М., 1956; Ильинский В. М., Проектирование ограждающих конструкций зданий с учетом физико-климатических воздействий, М., 1955; Королев М. М., К вопросу о напряжениях, возникающих в бетоне под действием попеременного увлажнения и высушивания, «Изв. ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева», 1950, т. 43; Чарный С. С., К вопросу о долговечности облицовок, «Архитектура и строительство Москвы», 1953, № 4.

Н. М. Ильинский.

ВЛАЖНОСТИ ИЗМЕРЕНИЕ. Наибольшее распространение в стр-ве имеет метод высушивания, заключающийся в определении веса образца испытываемого материала до и в процессе его сушки, к-рая производится обычно при темп-ре 105° С до тех пор, пока два последовательных взвешивания исследуемого образца не дадут совпадающих или весьма близких результатов. Сушка обычно выполняется в сушильных шкафах, применяют также инфракрасный нагрев и сушку в вакууме. Однако при методе высушивания необходимым отбор проб из исследуемой конструкции, связанный с нежелательным частичным ее разрушением и невозможностью повторения измерений в том же месте; в органич. материалах вместе с гигроскопической влагой происходит потеря летучих веществ, а также окисление и связанное с этим поглощение кислорода воздуха; в нек-рых материалах образуется водонепроницаемая корка, к-рая препятствует полному удалению влаги; результаты определения влажности зависят от длительности сушки, от темп-ры и давления, при к-рых велась сушка, от уноса пыли и мелких частиц образца. Более перспективны адеквативные методы определения влажности, использующие зависимость нек-рых физич. свойств строит. материалов от влажности.

В основе метода электропроводности (кондуктометрического метода) лежит связь между электрнич. сопротивлением R и влажностью U исследуемого материала:

$$R = A/U^n,$$

где A — постоянная, зависящая от размера объекта измерения и расстояния между электродами; n — показатель степени, определяемый структурой и минералогич. составом материала. Схема прибора для измерения влажности по методу электропроводности показана на рис. 1. Датчик выполняется либо в виде сосуда с двумя электродами (рис. 1, а), в к-рый помещают

ся исследуемый материал, либо в виде властных контактов, напр. из проводящей резины, к-рые могут быть прижаты к поверхности объекта измерения (рис. 1, б).

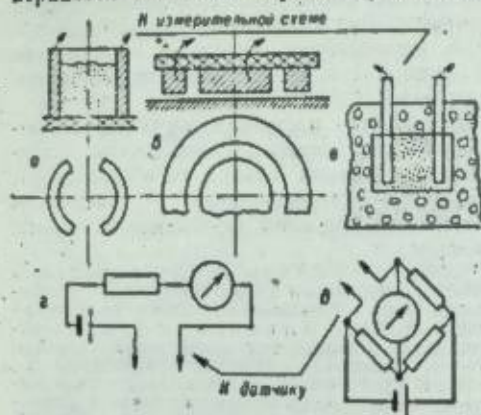


Рис. 1. Измерение влажности по методу электропроводности: а — датчик для измерения влажности сыпучих материалов; б — датчик для измерения влажности на поверхности; в — датчик с промежуточной средой; г — схема измерения сопротивления; д — мостовая схема.

Известны датчики, в к-рых электроды помещаются не непосредственно в исследуемый материал, а в нек-рую промежуточную среду, имеющую более стабильную зависимость сопротивления от влажности, напр. в гипсовый блок (рис. 1, в). Для измерения сопротивления обычно используется схема омметра (рис. 1, г) или мостовая схема (рис. 1, д). По методу электропроводности в исследуемом строит. материале фактически определяется концентрация электролитов, зависящая как от влажности, так и от состава солей в материале. Ввиду непостоянства солевого состава метод электропроводности дает значительные погрешности.

Метод диэлектрической проницаемости основан на том, что диэлектрич. проницаемость влажного вещества — функция его влагосодержания. Диэлектрич. проницаемость скелета подв-

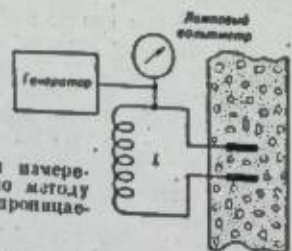


Рис. 2. Схема для измерения влажности по методу диэлектрической проницаемости.

ляющего большинства строит. материалов невелика и лежит в пределах 2—10, тогда как диэлектрич. проницаемость воды при нормальной тем-ре равна 81; поэтому даже при небольшом изменении влажности материала происходит существенное изменение диэлектрич. проницаемости. Датчики для измерения влажности этим методом подобны датчикам, используемым при методе электропроводности, но между электродами датчика измеряется не сопротивление, а емкость, являющаяся линейной функцией диэлектрич. проница-

мости. Датчик включается как конденсатор в резонансный колебательный контур (рис. 2) и производится измерение резонансной частоты колебательного контура, напр. посредством градуированного генератора; по показаниям лампового вольтметра определяется максимум напряжения на контуре. Измерения на высоких частотах (выше 30 Мгц) позволяют существенно снизить влияние проводимости и химич. состава строит. материалов на точность результатов.

Метод радиоволнового просвечивания основан на измерении затухания радиоволн, прошедших через слой влажного материала (рис. 3). Для этого применяются клистронные генераторы электромагнитных колебаний, излучающие волны длиной 0,5—5 см. Мощность электромагнитных колебаний P_0 , прошедших через объект измерения, связана с мощностью P_0 на выходе генератора соотношением:

$$P = P_0 e^{-\beta d},$$

где d — толщина объекта измерения; β — постоянная затухания, зависящая от магнитной и диэлектрич. проницаемости, а также от тангенса угла диэлектрич. потерь материала; e — основание натурального логарифма. Метод радиоволнового про-

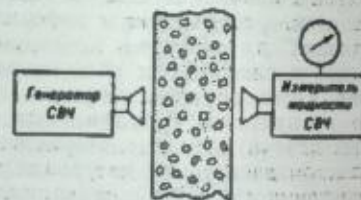


Рис. 3. Схема измерения влажности по методу радиоволнового просвечивания.

свечивания обладает большой чувствительностью, однако требует сложного оборудования.

Радиометрические методы основаны на определении ослабления гамма-излучения при прохождении через объект измерения в зависимости от влажности или на определении замедления быстрых нейтронов атомами водорода, содержащегося во влажном материале (см. Радиометрические методы исследования).

Сущность метода ядерного магнитного резонанса состоит в том, что при строго определенной частоте переменного магнитного поля, в к-ром помещен исследуемый образец, возникает т.н. ядерный магнитный (протонный) резонанс, характеризующийся появлением дополнительных потерь в цепи питания катушек, создающих магнитное поле. Величина потерь прямо пропорциональна числу ядер водорода (протонов), находящихся в объеме исследуемого материала, иными словами, величина потерь пропорциональна влагосодержанию и не зависит от химич. состава и структуры материала. Метод ядерного магнитного резонанса используется в лабораторных условиях.

Импульсный метод определения влажности по коэфф. теплопроводности (метод Вишневецкого). Датчик — две параллельные металлические нити, расположенные

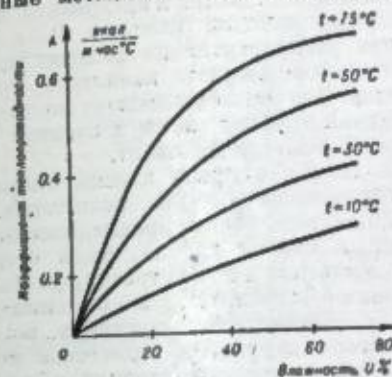


Рис. 4. Зависимость коэффициента теплопроводности пенобетона от влажности и темп-ры.

на расстоянии 4—6 мм друг от друга. Одна из нитей нагревается электрич. током в течение короткого промежутка времени (15—30 сек.) так, чтобы изменение темп-ры вблизи нити не превышало 3—4° С. Вторая нить является электролитич. термопарой. После прекращения нагрева темп-ра в месте расположения второй нити постепенно повышается, достигая максимума. При измерениях фиксируется время достижения максим. темп-ры, ее величина и количество выделенного тепла, по к-рым определяется коэфф. теплопроводности материала между нитями. Влажность исследуемого материала находится по градуировочной кривой (рис. 4).

Лит.: Лыков А. В. Теоретические основы строительной теплофизики. Минск, 1961; Бердников М. А. Электрические методы и приборы для измерения и регулирования влажности. М.—Л., 1960; Лапшин А. А., Электрические влагомеры. М.—Л., 1960. Р. А. Масаров.

ВНЕДРЕНИЕ результатов научных исследований в практику проектирования и строительства — заключительный, наиболее ответств. этап научно-исследоват. работ, на котором результаты теоретических исследований (часто многолетних, связанных с длительными экспериментами) проверяются практикой. В процессе В. научно-исследоват. работ уточняется их технико-экономич. эффективность, выявляются вопросы, требующие дополнит. исследований и доработки.

В стр-во внедряются новые виды конструкций, материалов и изделий, прогрессивная технология их изготовления, методы возведения зданий и сооружений, способы производства строит. работ с применением новых механизмов и приспособлений, новые формы организации строительства и т. д.

В строительной-архитектурное проектирование внедряются новые методы расчета и проектирования конструкций зданий и сооружений, прогрессивные приемы застройки и планировки городов и населенных мест, новые типы пром., жилых, обществ. и с.-х. зданий и сооружений и т. д.

Научно-исследоват. учреждения, осуществляя В. своих работ в проектирование, оказывают научно-технич. помощь проектным орг-циям путем совместной разработки экспериментальных и типовых проектов. Одним из наиболее распространенных путей В. результатов научных исследований в проектирование является утверждение и издание нормативных документов, методич. указаний, инструкций, пособий и т. п.

Результаты теоретич. и эксперимент. исследований могут внедряться также путем публикации их в виде монографий, научных сообщений и статей в спец. журналах, к-рые могут быть использованы и в проектировании, и в дальнейших научных исследованиях. Большое значение имеет также создание приборов для эксперимент. исследований, разработка методик проведения опытно-конструкторских работ, публикация обзоров и докладов по совр. состоянию и перспективам развития тех или иных отраслей стр-ва и т. д.

Участие научно-исследоват. орг-ций в процессе В. результатов их работ выражается гл. обр. в оказании научно-технич. помощи стр-ву.

Важность внедрения результатов научных исследований в практику стр-ва неоднократно отмечалась в партийных и правительств. решениях. Постановлением Совета Министров СССР от 6 августа 1958 № 877 «Об улучшении научно-исследовательской работы в области строительства и промышленности строительных материалов» предусмотрено ряд мероприятий по улучшению и ускорению дела внедрения. К числу этих мероприятий относится закрепление (в необходимых случаях) за научно-исследовательскими учреждениями предприятий и заводов строит. индустрии для выполнения экспериментальных работ; при этом эксперимент. работы должны предусматриваться в планах предприятий и заводов. Кроме того, этим же постановлением предусмотрено составление ежегодных планов эксперимент. проектирования и стр-ва, целью к-рых является привлечение проектных и строит. организаций к внедрению научно-исследоват. работ.

В Программе КПСС, принятой XXII съездом партии, сказано: «Развитие науки и внедрение ее достижений в народное хозяйство будет и в дальнейшем предметом особой заботы партии» (1961, с. 125—26).

Л. В. Касильев.

ВНУТРИДОВОМОВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ — канализация для приема сточных вод от различных приборов, установленных в зданиях, атм. вод с крыш зданий и для отвода этих вод в наружную сеть. Различают след. системы В. к.: хозяйственно-фекальные, предназнач. для отвода хоз. вод от раковин, моек, умывальников, ванн и др. приборов, фекальных вод от санитарных узлов; ливневые (водостоки) — для отвода атм. вод; производственные — для отвода пром. сточных вод.

Обычно системы В. к. состоят из приемников сточных вод с гидравлическими затворами — санитарных приборов, прием-

ников у производственных аппаратов — и канализационной сети. Стоки из зданий отводятся по трубопроводам, как правило, самотеком. В отдельных случаях применяют насосные или эжекторные установки для подъема стоков или подачи их в наружную сеть канализации под напором. В некоторых зданиях, где непосредств. спуск стоков от отдельных приемников в наружную сеть канализации недопустим, перед выпуском стоков на внутридомовой сети устанавливаются песколовки, отстойники, жироловки, бензоуловители.

Сеть внутренней хозяйственно-фекальной канализации состоит из отводных труб, стояков, выпусков и вытяжных труб (рис.). Кроме того, в многоэтажных зданиях (высотой более 14—16 этажей) применяют спец. вентиляционные трубопроводы для предотвращения опораживания гидра-



Схема сети внутренней хозяйственно-фекальной канализации: 1 — канализационный стояк; 2 — отводные линии; 3 — выпуск; 4 — вытяжная труба; 5 — дворовая сеть; 6 — контрольный колодец; 7 — соединительная ветка.

лич. затворов у приемников. Отводные канализационные трубопроводы внутри зданий прокладываются по стенам, иногда под потолком нижерасположенных помещений в виде подвесных линий или в междуэтажных перекрытиях. Устройство подвесных линий не допускается в жилых помещениях, в кухнях над плитами и в др. помещениях, где повреждение трубопроводов может вызвать порчу продукции и технологич. оборудования. Подвесные линии в зданиях иногда маскируют устройством подшивных потолков. При стр-ве зданий из готовых стронт. деталей прокладка горизонтальных канализационных трубопроводов в междуэтажных перекрытиях затруднительна и трубопроводы размещают в бороздах или открыто у стен. Стояки канализации прокладывают открыто у стен и перегородок или скрыто в блоках и монтажных шахтах. Для уменьшения числа стояков следует приемники сточных вод располагать группами и друг над другом по этажам зданий. Выпускные трубопроводы размещают в земле, под полом или под потолком подвальных помещений. Для контроля за канализационной сетью и удаления засоров на трубопроводах имеются ревизионные и прочистки.

Для В. к. служат прием. чугунные асфальтированные канализационные трубы и фасонные части для их соединения, для от-

водных линий от сан. приборов, кроме того, стальные трубы; накладывают внедряемые асбестоцементные и пластмассовые трубопроводы. В связи с применением типовых планировок сан. узлов и внедрением индустриальных методов монтажа В. к. все большее распространение находят укрупненные фасонные части канализационных трубопроводов. Это резко уменьшает количество соединений трубопроводов и снижает трудоемкость монтажных работ.

Атм. осадки с крыши зданий отводятся сетью наружных и внутр. водостоков. По наружным водостокам, прокладываемым во наружных стенах зданий, воды стекают непосредственно в лотки тротуаров. Внутр. водостоки устраивают в отапливаемых зданиях, когда отвод дождевых осадков посредством наружных водостоков невозможен (напр., в пром. зданиях с большой площадью кровли), а также для жилых зданий, имеющих совмещенные (бесчердачные) и плоские кровли, и в холодных климатич. районах. Стояки внутр. водостоков в жилых домах, как правило, располагают в углах или блоках лестничных клеток. Для приема осадков на крышах устанавливают водосточные воронки. Стоки от внутр. водостоков отводятся в уличную водосточную сеть или в лотки тротуаров. Наружные водостоки зданий изготавливают из оцинкованной стали или пластмасс, внутренние — из чугунных, стальных, пластмассовых, асбестоцементных труб.

Лит.: Репин Н. Н., Санитарно-технические устройства зданий, 2 изд., М., 1957.

И. Н. Репин.

ВНУТРИДОВОМОВЫЙ ВОДОПРОВОД — водопроводные системы внутри зданий, получающие воду из наружного водопровода и подающие ее под напором к водоразборным кранам и устройствам. В. в. по назначению делится на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные. Наиболее экономичны схемы сетей В. в., при которых санитарные приборы сгруппированы и расположены в этажах здания друг над другом.

Простая схема В. в. состоит (рис.) из одного или неск. вводов, магистральных и распределительных (стояков) трубопроводов, ответвлений (подводок), водоразборных точек. Она применяется, когда располагаемый (свободный) напор в наружной сети водопровода у ввода в здание достаточен для подачи воды ко всем водоразборным точкам. При недостаточном напоре в наружной сети системы В. в. оборудуются дополнительными устройствами — насосными, пневматич. установками или водонапорными баками (последние часто комбинируются с насосными установками, при автоматизации работы их или для уменьшения размеров баков).

Различают схемы сетей В. в. с нижней и верхней разводкой магистралей, тупиковые и кольцевые. Наиболее распространены тупиковые схемы и с нижней разводкой магистралей, прокладываемые под полом 1-го этажа зданий, в каналах или подвале. Схемы с верхней разводкой магистралей применяются при подаче воды от

стралей применяются при подаче воды от напорных баков в банях, прачечных и др. зданиях, а также в многоэтажных зданиях

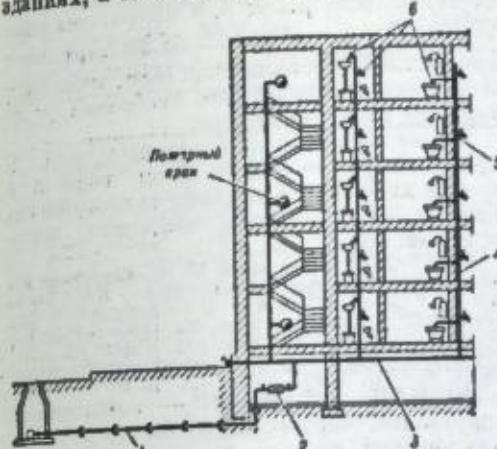


Схема внутридомового водопровода: 1 — ввод; 2 — водомерный узел; 3 — магистральный трубопровод; 4 — распределительный трубопровод (стояк); 5 — подводка (ответвление); 6 — водоразборные краны и др. приборы.

при делении В. в. на зоны (чтобы не допускать в трубопроводах больших гидростатич. давлений — более 6 ат). Кольцевые схемы сетей используются при повышенных требованиях бесперебойности подачи воды, например при противопожарных водопроводах, в производственных зданиях.

Внутридомовые сети делают в основном из стальных оцинкованных труб — для питьевых водопроводов; чугунные, асбестоцементные и пластмассовые — для вводов в здания. Для измерения расходов воды (на вводах, внутри здания или в колодце вне здания) устанавливают водомеры. При прокладке ввода трубопровода через фундамент здания должна быть учтена осадка строительных конструкций, чтобы не допустить повреждения трубопроводов. Трубопроводы внутри зданий прокладывают по стенам, колоннам, под потолком или у пола, открыто или скрыто (при надличной облицовки стен плитками или панелями) в бороздах, нишах стен, бетонных блоках, монтажных шахтах, в подшивках потолков и т. д. В жилых и общественных зданиях трубопроводы, как правило, размещают в помещениях санитарно-бытовых узлов.

Противопожарные В. в. устраивают в пром., общественных и многоэтажных жилых зданиях при высоте в 16 этажей и выше (см. *Противопожарное водоснабжение*).

Горячая вода внутри зданий распределяется посредством сетей горячего водоснабжения, прокладываемых совместно с трубопроводами холодной воды. Горячая вода готовится либо в здании в местных водонагревателях (газовых, электрич. или питаемых теплоносителем — перегретой водой или паром — от котельных и теплоцентралей), либо подается централизованно от наружных сетей горячего водоснабжения. Водонагреватели устанавливаются в помещениях кухонь и сан. узлов (квартирные

водонагреватели) или в тепловых узлах подвальных помещений.

Лит.: Репин Н. Н., Санитарно-технические устройства зданий, 2 изд., М., 1957; Слышнов П. А., Проектирование водопроводов в жилых и гражданских зданиях, М., 1951.

И. Н. Репин.

ВОДА В ГРУНТЕ находится в газообразном, жидком и твердом состояниях и в зависимости от состояния, подвижности и взаимодействия с грунтовыми частицами подразделяется на категории. По А. Ф. Лебедеву, различают категории: вода в виде пара; гигроскопическая; пленочная; гравитационная (в том числе и капиллярная); вода в твердом состоянии; кристаллизационная и химически связанная вода, к-рая входит в состав кристаллич. решеток минералов и практически не оказывает влияния на свойства грунтов.

Вода в форме пара способна передвигаться в грунте при незначительной его влажности. Конденсацией пара на поверхности грунтовых частиц образуются др. виды воды. На приведенной схеме (рис.): 1 — минеральная частица с неполной гигроскопичностью; 2 — частицы с максимальной гигроскопичностью — слои ориентированных молекул воды, прижатых поверхностью минеральных частиц, к-рые соответствуют прочно связанной воде; 3 и 4 — пленочная вода, способная передвигаться под действием молекулярных сил от одной частицы к другой независимо от силы тяжести. Содержание в грунте всей связанной воды характеризуется величиной макс. молекулярной влагоемкости. Гравитационная — свободная вода 5, передвигающаяся под влиянием силы тяжести. К гравитационной воде относят все подземные, в т. ч. и грунтовые, воды (см. *Инженерная гидрогеология*).

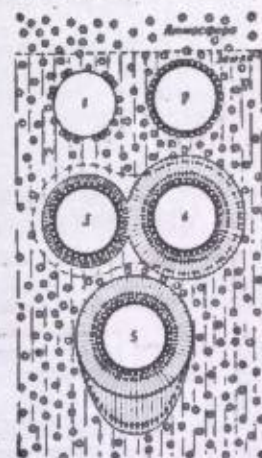


Схема основных категорий воды в грунтах.

Капиллярная вода поднимается под влиянием сил поверхностного натяжения менисков. Подвешенная — капиллярная вода, связанная с уровнем грунтовых вод. В глинистых грунтах гравитационная вода находится в небольших количествах. В крупнообломочных грунтах (гравий, галечник) и в крупнозернистых песках гравитационная вода может преобладать над другими видами воды.

По химич. составу вода различна, она содержит растворенные соли, газы и вещества в коллоидальном состоянии. Количество солей, содержащихся в воде, характеризует общую минерализацию и может колебаться от неск. сотен миллиграммов до неск. сотен граммов на литр. При отрицательной темп-ре грунта гравитационная

вода замерзает и содержится в грунте в виде льда. Общее количество воды в единице объема грунта характеризует его природную или естественную влажность, к-рая определяет прочность и поведение грунтов при использовании их в инженерно-строит. целях.

Наибольшее значение в строительстве и пром-сти имеет подземная (гравитационная) вода. Колебания уровня подземных вод в период строительства и эксплуатации зданий и сооружений, а также химический состав подземных вод определяют конструкцию и материал фундаментов, стен подвалов, линий подземных коммуникаций и др. заглубленных в грунт частей сооружений. Фильтрация и подпор подземных вод оказывают влияние на устойчивость дна и берегов водохранилищ, каналов и т. д., а приток подземных вод в строительные котлованы затрудняет строительство.

Для устранения вредного влияния химич. состава агрессивных вод на материал фундаментов применяют цементы, обеспечивающие долговечность бетона в данной воде или гидроизоляция фундамента, для чего предварительно, по данным химич. анализа, устанавливают агрессивность воды. Агрессивность природных вод по

жанин хлора соответственно < 3000 мг/л, 3000—5000 мг/л и более 5000 мг/л.

Вода в слабо фильтрующих грунтах агрессивна, если $pH < 5$, а содержание иона SO_4^{2-} то же, что и в сильно фильтрующих грунтах; содержание иона Mg^{2+} , временная жесткость и содержание свободной углекислоты не нормируются.

Кроме природных подземных вод, в грунт могут поступать пром. воды и в случае их вредного влияния на сооружении необходимо применять защитные мероприятия.

Лит.: Андрианов П. И., Связанная вода почв и грунтов, М.—Л., 1948; Богомолов Г. В. и Сидни-Бенчурин А. И., Специальная гидрогеология, М., 1955; Ковалев. Учение о грунтовых водах, пер. с нем., М.—Л., 1932; Лебедев А. Ф., Почвенные и грунтовые воды, М.—Л., 1936. Г. В. Сорокин.

ВОДНАЯ СТАНЦИЯ — комплексное спортивное сооружение на берегу водоема для учебных занятий, тренировок и соревнований по плаванию, прыжкам в воду и гребле (рис. 1). Обычно В. с. устраиваются на 50, 100, 150 и более гребных судов. На больших В. с. в створе финиша строятся трибуны для зрителей, вмещающие иногда до 10 000 чел. (Берлин — Грюнау). В зависимости от назначения В. с. имеют павильон-раздевалку, эллипс для хранения

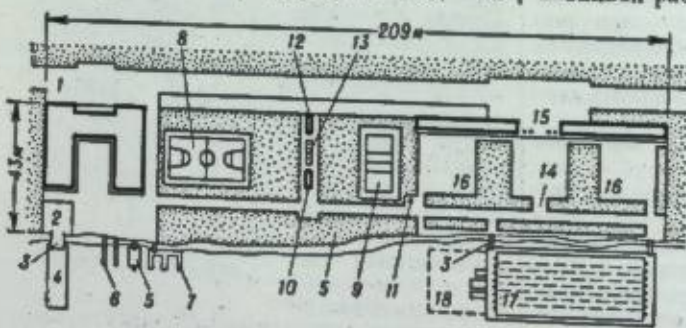


Рис. 1. Комплексная водная станция на естественном водоеме: 1 — эллипс; 2 — сходы; 3 — сходы; 4 — причал; 5 — учебный плот для академической гребли; 6 — причал для гребли на байдарках и каноэ; 7 — причал для каноэ; 8 — баскетбольная площадка; 9 — волейбольная площадка; 10 — навес; 11 — колодезь; 12 — туалет; 13 — мусорный ящик; 14 — пляж; 15 — павильон-раздевалка; 16 — площадки для подготовительных занятий; 17 — бассейн для плавания 50 м x 21 м; 18 — бассейн с вышкой для прыжков 20 м x 20 м.

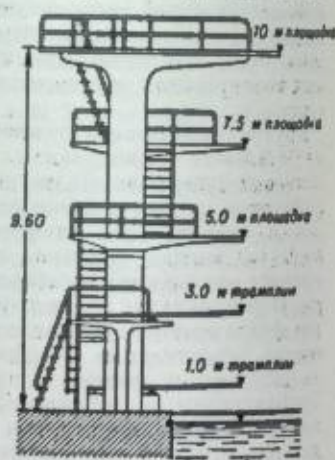


Рис. 2. Вышка для прыжков в воду (Хельсинки).

судов, сходы и сходы, причалы для лодок, учебные плоты для академической гребли и гребли на байдарках и каноэ, причал для катеров, летний бассейн для плавания на плотах или ботах и бассейн с вышкой для прыжков (рис. 2); гребная станция может устраиваться отдельно от водной. Эллипс для спортивных судов (рис. 3) обычно состоит из помещения для судов, оборудованного крошечными, раздевальными, гардеробными, инструкторской, душевыми, туалетными, мойки, кладовой, котельной и др. При выборе места для В. с. необходимо иметь в виду, что скорость течения реки не должна превышать 1 м/сек; глубина дна (в зависимости от назначения бассейна) должна быть для плавания от 1,20 м до 2,5 м и для прыжков не менее 4—6 м;

отношению к бетону, железобетону и бутобетону на портландцементе, пуццолановом и шлаковом портландцементе оценивается по временной жесткости, содержанию водородных ионов (характеризуемому значениями pH), содержанию свободной углекислоты, сульфатов в пересчете на ион SO_4^{2-} и магnezальных солей в пересчете на ион Mg^{2+} . Вода в сильно фильтрующих грунтах (крупнообломочные и песчаные) агрессивна по отношению к портландцементу, если: $pH < 7$, временная жесткость менее -6° ; содержание иона Mg^{2+} более 5000 мг/л, свободной углекислоты в мг/л более $[a(Ca) + e]$ (а и e — коэфф., принимаемые по таблице, определяемой ГОСТом), а SO_4^{2-} — от 250—1000, 500—1000 и более 1000 мг/л при содер-

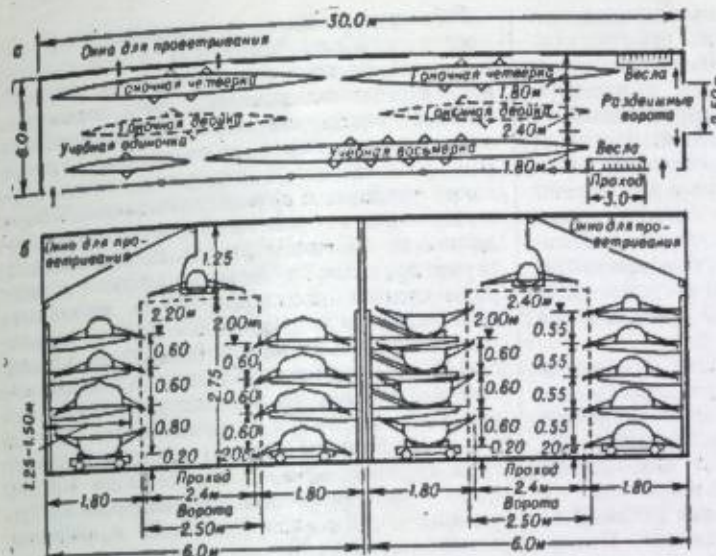


Рис. 3. Расположение спортивных судов в эллинге.

дно водоема — песчаное или гравийное, без ила, тиши и породных предметов, опасных для пловцов; берег для В. с. лучше всего северный как наиболее инсолированный. Учитываются также санитарная характеристика качества воды, ее химич. состав и др. факторы. Примерами В. с. могут служить станция ДСО «Динамо» в Химках (Москва), Ленинградская станция на Неве, Киевская — на Днепре.

Лит.: Ортнер Р., Спортивные сооружения, пер. с нем., М., 1959; Поликарпов В. П., Простые спортивные сооружения, оборудование и инвентарь, М., 1960. В. П. Поликарпов.

ВОДНЫЕ ПУТИ — водные пространства и водотоки, используемые для транспорта грузов и пассажиров и лесосплава; В. п., служащие только для сплава древесины, наз. лесосплавными путями. В. п. делятся на внешние (морские) и внутренние (речные, озерные).

Внешние В. п. — моря и океаны — используются для судоходства преим. в естественном состоянии. На подходах к портам, расположенным на мелководных побережьях или в устьях рек, где глубины недостаточны для судов с большой осадкой, сооружаются подходные морские каналы. Чаще всего это подводные выемки — проезы, выполняемые землечерпательными снарядами; в целях защиты от наносов или волнения они иногда ограждаются дамбами. Реже морские подходные каналы проходят по суше. В портах, акватория к-рых недостаточно защищена от волнения, устраиваются оградительные сооружения — молы, волноломы; иногда эти сооружения служат также для защиты акватории от наносов и льда. Безопасность судоходства обеспечивается знаками и огнями, ограждающими опасные для плавания места (буи, вежи) или предупреждающими об их наличии (маяки). В состав внешних В. п. входят также соединительные каналы между морями или океанами, напр. Суэцкий канал, соединивший Средиземное и Красное моря, Киль-

ский канал — Балтийское и Северное моря, Панамский канал — Атлантический и Тихий океаны.

В составе морских путей СССР имеются незамерзающие моря и порты, в к-рых навигация осуществляется в течение всего года — южные части Черного и Каспийского морей, некоторые порты Балтийского, Баренцева и др. морей, и замерзающие, где навигация производится лишь часть года. Из последних особое значение имеет Сев. морской путь, проходящий через моря Баренцево, Карское, море Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское. Эксплуатация мощных ледоколов, постоянное наблюдение (с воздуха и на опорных метеостанциях) за ледовой обстановкой, наличие оборудованных перевалочных портов в устьях и низовьях крупных рек (Игарка на Енисее, Тикси на Лене и др.) позволяют увеличивать судоходство по Сев. морскому пути, к-рый для ряда сев. районов Сибири является единственным средством сообщения для перевозки массовых грузов.

Большое протяжение морских границ СССР (более 40 тыс. км) предопределило широкое развитие морских В. п. На всех омывающих берега СССР морях эксплуатируется большое количество морских портов — в ряде случаев с подходными каналами и оградительными сооружениями. Планы развития нар. х-ва предусматривают дальнейшее оснащение морских В. п. технически современными портами. При возведении морских гидротехнич. сооружений широко применяются сборный, предварительно напряженный железобетон, индустриальные методы стр-ва, мощные землечерпательные снаряды.

Внутренние В. п. делятся на естественные (реки в свободном состоянии, озера) и искусственные (шлюзованные реки, каналы, водохранилища). Полоса водной поверхности, в пределах которой осуществляется плавание судов, называется судовым ходом (судоходным фарватером); он обозначается знаками, указывающими направление судового хода, границы его по ширине, наличие опасных или затруднительных для судоходства мест и пр.; совокупность сигнальных знаков (а в темное время суток — сигнальных огней) наз. судоходной обстановкой. В пределах оградленного судового хода для поддержания судоходных условий проводятся путевые работы. На свободных (нешлюзованных) реках к ним относятся гл. обр. землечерпание (см. Земляные работы) и выправительные работы. Землечерпание заключается в углублении наиболее мелководных участков — перекатов, перевалов с

помощью землечерпательных снарядов или землесосов. На внутр. В. п. работает св. 400 землесосов, много- и одночерпаковых снарядов, а также большое количество обслуживающих судов (грунтоотвозных шаланд, буксирных и топливных судов, брандвахт и пр.). Выправительные работы заключаются в постройке в русле реки запруд, полузапруд, струевыправляющих дамб и др. сооружений, которые, используя энергию речного потока, поддерживают или увеличивают глубины и ширины судового хода (см. *Регулирование русла и Регуляционные сооружения*).

Искусственные внутр. В. п. создаются в результате шлюзования рек, постройки напорных гидроузлов, а также сооружения судоходных каналов. Транспортные шлюзование рек заключается в сооружении низконапорных плотин (разбираемых на зиму и на период прохождения половодья) и при них — судоходных шлюзов. Подобная схема улучшения судоходных условий применяется и при постройке крупных гидроузлов, образующих емкие, регулирующие сток водохранилища. Транзитное судоходство обеспечивается сооружением (в составе гидроузла) шлюза или *судоходной дамбы*, подходов каналов, авианпортов и др.

Основные сооружения, возводимые на внутр. В. п., — плотины, шлюзы, судоподъемники, оградительные дамбы, причальные стенки, а также каналы и искусств. акватории; береговое стро-во представлено судоремонтными пром. предприятиями, складскими помещениями и площадками, различными служебными зданиями. Главными видами строительных работ при возведении основных судоходных сооружений обычно являются земляные (вземки и насыпи), скальные, бетонные, железобетонные и металлоконструкционные. При значительном развитии земляных работ большую роль в стро-ве В. п. играет механизация — применение гл. обр. плавучих средств: землесосов, много- и одночерпаковых земснарядов. Судоходные каналы бывают соединительные (межбассейновые), подходы, обходные. Каналы бывают также свободными или шлюзованными.

Габариты судового хода — глубина, ширина и радиус закругления на криволинейных участках, определяются в соответствии с размерами наибольших судов (или их составов), эксплуатируемых на данном В. п. Наименьшие размеры этих элементов судового хода наз. гарантируемыми габаритами. Они гарантируются от некоего низкого уровня воды, наз. проектным, имеющего обеспеченность в среднемноголетнем разрезе от 85 до 99%; чем выше транспортное значение (класс) В. п., тем более высокой должна быть обеспеченность проектного уровня.

Внутр. В. п. СССР подразделяются на 7 классов. К I классу относятся сверхмагистраль; к магистральным относятся В. п. II и III классов; В. п. IV и V классов образуют группу путей местного значения; В. п. VI и VII классов — подъездные пути и малые реки.

Размеры шлюзов, судоходных пролетов мостов, глубина, ширина и радиус кривизны судового хода и т. п. на В. п. каждого класса устанавливаются такими, которые позволяют эксплуатировать суда наиболее экономичных типов и размеров. Так, на В. п. I класса могут эксплуатироваться грузовые теплоходы грузоподъемностью 5000 т и толкаемые составы барж грузоподъемностью до 18 тыс. т; на В. п. этого класса гарантируются глубины не менее 3 м, ширина судового хода 85—100 м, минимальный радиус кривизны 600—1000 м; шлюзы имеют камеры шириной 18 и 30 м, длиной от 145 до 290 м; в судоходных пролетах мостов высота над расчетным уровнем не менее 13,5 м, ширина — не менее 120 м и т. д. На В. п. VII класса эксплуатируются суда грузоподъемностью от 20 до 100 т; здесь обеспечиваются минимальные глубины 0,35—0,70 м, ширины 8—20 м, радиусы кривизны 60—100 м; судоходные пролеты мостов имеют высоту 3,5 м при ширине 10—20 м.

В 1961 в СССР эксплуатировалось 139,4 тыс. км внутр. В. п., в США — 46,5 тыс. км (без Великих озер), в ФРГ — 4,4 тыс. км, во Франции — 8,5 тыс. км. Внутренние В. п. СССР состоят преимущественно из рек в естественном (свободном) состоянии. Протяжение искусств. В. п. — шлюзованных рек, каналов, водохранилищ — 13 тыс. км; однако на этих В. п. сосредоточено более 60% грузооборота речного транспорта.

Основные внутренние водные пути СССР

Наименование водного пути (рек, каналов)	Длина участка, регулярно эксплуатируемого для судоходства (км)		
	всего	в том числе	
		в естеств. состоянии	искусств. водные пути
Волга	3200	1413	1787
Кама	1180	230	950
Ока	1185	1088	97
Дон	1660	1253	307
Волго-Балтийский В. п.	1075	154	921
Волго-Донской канал	101	—	101
Канал им. Москвы	125,5	—	125,5
Днепр	1680	1214	466
Припять	520	464	56
Днепро-Бугский канал	196	—	196
Печора	1355	1355	—
Обь	3630	3442	188
Иртыш	3680	3226	454
Енисей	2635	2635	—
Лена	4120	4120	—
Амур	2820	2820	—

Дальнейшее развитие искусственных В. п. обеспечивается ведущимся в СССР в большом объеме комплексным гидростроительством — гидроузлов для выработки электроэнергии, водоснабжения, борьбы с наводнением, орошения и др. Эффективность улучшения В. п. на основе комплексного гидростроительства весьма высока.

Это обусловливается увеличением судоходных глубин: в верхнем бьефе вследствие подпора реки и в нижнем — благодаря увеличению сбрасываемых из водохранилища зарегулированных расходов. Образования в водохранилищах на реках вызывает влияние водохранилища для водного транспорта некоторые осложнения: трепорты в связи с волновым режимом; требуется создание новых типов судов с прочными корпусами (более дорогих в стро-ве и эксплуатации); возникает необходимость возведения на водохранилищах портовых причалов для отстоя судов во время штормов. Несмотря на эти и некие др. осложняющие судоходство условия, вызываемые водохранилищами, положительные факторы в целом преобладают, и судоходство, как правило, становится более экономичным — гл. обр. благодаря увеличению глубин и грузоподъемности судов.

На Волге, Каме и Днепре продолжается стро-во комплексных гидроузлов и в ближайшее время будет завершено образование сплошных каскадов на этих реках. В перспективе намечено улучшение судоходных условий Немана, Сухоны, Верхнего Иртыша, Томи, Енисея, Ангары и Амура путем возведения на большом протяжении этих рек каскадов гидроузлов. На реках Белая, Печора, Обь, Лена и мн. др. существенное улучшение судоходных условий будет достигнуто постройкой отдельных мощных гидроузлов.

Крупные ирригационные каналы также служат в качестве В. п., напр. Каракумский канал, подающий воду из Аму-Дарьи для орошения земель Туркмении. Намечается использование для судоходства каналов, предназначенных для переброски части стока северных рек — Печоры и Вычегды — в Каму и Волгу (Камско-Вычегодско-Печорское соединение) и др.

Из искусственных внутр. В. п. в СССР эксплуатируются также каналы, шлюзованные реки и системы: технически совершенные Волго-Донской канал им. В. И. Ленина, Канал им. Москвы, Беломорско-Балтийский, Днепро-Бугский, Северо-Крымский каналы, шлюзованные реки — Москва, Ока (в среднем течении), Сев. Донец (в нижнем течении) и др. Завершается переустройство Волго-Балтийского В. п., соединяющего бассейн Волги с Ленинградом. Намечено шлюзование нижнего Дона, переустройство Москворецкой и Северо-Двинской систем, шлюзование р. Припяти и др.

В результате комплексного гидротехнич. и транспортного стро-ва будет создана единая глубоководная система Европейской части СССР, соединяющая все моря, омывающие Европейскую территорию СССР, и все основные речные бассейны — Волжско-Камский, Печорский, Северо-Двинский, Северо-Западный, Донской, Днепровский и Немецкий. Одновременно с этим будут значительно улучшены судоходные условия основных речных магистралей Сибири — Иртыша, Оби с Томью, Енисея, Ангары, Лены и Амура с его притоками. Это позволит значительно расширить область применения экономичных

крупнотоннажных судов (самоходных и составов из барж), удешевить стоимость перевозок и в большой степени увеличить грузооборот внутренних В. п.

Длительность навигационного периода на внутр. В. п. СССР составляет от 141 до 291 суток в среднем за год (по многолетним наблюдениям). Наименьшая длительность — на северных, наибольшая — на южных реках страны. Самые короткие сроки навигации в устьевых участках рр. Лены и Печоры, соответственно 141 и 151 сутки; самые длительные — в устьевых участках рр. Днепра и Волги, соответственно 291 и 250 суток.

Лит.: Джунисовский Н. Н. и Березинский А. Р., Внутренние водные пути, М., 1948; Матли Г. М., Технико-экономическое обоснование габаритов водных путей, М., 1959; Морские порты и портовые сооружения, М., 1959. Г. М. Мотылин.

ВОДОВОД — сооружение для транспортировки воды от пункта ее забора до места использования. В *водоснабжении* В. обычно наз. трубопроводы значит. протяжения, подающие воду от места ее приема на источника на территорию, где расположен водопотребитель; в гидроэнергетике В. — деривационные сооружения, подающие воду от головного к стационарному узлу для использования получающегося напора. В. устраиваются напорными (трубопроводы, туннели), когда вода заполняет все живое сечение В., безнапорными — открытыми (каналы, лотки) и закрытыми (трубопроводы, туннели), когда вода не заполняет всего живого сечения В. Трубопроводы — закрытые русла из металла, дерева, асбестоцемента, железобетона — укладываются на поверхности земли или в выемках с засыпкой землей, бывают напорные и безнапорные. Туннели и штольни — закрытые русла, возводимые в толще земной коры, для напорного и безнапорного движения воды. Лотки — открытые русла, устраиваемые на поверхности земли из дерева, бетона, железобетона. Каналы — открытые русла правильного призматич. очертания — устраиваются в выемках или насыпях. С целью защиты от размыва дна и стенок канала применяют облицовки каменной кладкой, бетонными и железобетонными плитами и др.

Для предохранения открытых В. от загрязнения, если по ним подается вода для питьевого водоснабжения, вдоль В. организуется охранная санитарная зона (см. *Санитарная охрана*). Одним из основных требований, предъявляемых к В., является бесперебойность снабжения водой потребителя.

Лит.: Абрамов Н. Н., Генеев Н. Н., Павлов В. И., Водоснабжение, 3 изд., М., 1958. Ф. А. Шендел.

ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ (водозаборы, водоприемники) — гидротехнические сооружения, осуществляющие забор воды из водотока или водоема для ирригации, водоснабжения, гидроэлектростанций и т. д.

В. с. должны обеспечивать пропуск воды в канал, трубопровод, туннель в заданном

количество, надлежащего качества и в соответствии с графиком водопотребления. Для этого порог водозаборных отверстий надлежащих размеров вкладывают на отметках, гарантирующих работу В. с. при любых уровнях воды в реке (водоёме); В. с. оборудуют сороздерживающими решетками, эксплуатационными (рабочими) и ремонтными затворами с механизмами для маневрирования ими; устраивают сооружения для отстоя (осаждения) и удаления наносов, сооружения, задерживающие лед, шугу, плавник, и проводят др. мероприятия. Забранная В. с. вода транспортируется далее или безнапорным водоводом (канал, лоток, туннель), или напорным водоводом (трубопровод, туннель, трубчатое отверстие в плотине). Забор воды может осуществляться из водотока при его бытовых уровнях — при отсутствии подпора, создаваемого плотиной, и из подпертого бьефа плотины. Соответственно В. с. подразделяют на две группы — бесплотинные и плотинные.

Бесплотинные В. с. бывают открытые и закрытые. Открытые В. с. могут быть поверхностными, шпорными и ковшовыми. Открытые поверхностные В. с. применяются преим. для ирригационных целей. Они представляют собой канал, отходящий от реки под нек-рым углом к оси, с расположенным на нем регулятором (иногда наз. головным сооружением) с затворами (рис. 1). Если река несет много наносов, в т. ч. донных, место отвода канала



Рис. 1. Схемы бесплотинного открытого водозабора: а — с расположенным регулятором на берегу реки; б — с регулятором в канале; 1 — река; 2 — регулятор (водозабор); 3 — канал.

располагают на вогнутом берегу, благодаря чему в канал попадают преим. поверхностные струи, менее насыщенные наносами (см. Поперечная циркуляция). При расположе-



Рис. 2. Схемы многоголового водозабора: а — с отдельными регуляторами; б — с одним общим регулятором; 1, 2, 3 — проколы-отстойники; 4 — регуляторы; 5 — канал; 6 — сбросной (промывной) канал.

ния регулятора в некотором удалении от берега реки создаются лучшие гидравлич. условия работы В. с., и участок канала до регулятора используется как отстойник, на к-ром отложившиеся наносы удаляются обычно механ. путем. Более совершенны и широко распространены на реках с неустойчивыми берегами открытые В. с. с несколькими (3—4) каналами — отстойниками, т. е. многоголовые водозаборы. Регулирующие сооружения делаются отдельно на каждом канале или устраивается один общий регулятор (рис. 2).

Шпорные В. с. являются разновидностью открытого водозабора и применяются на реках с большими скоростями тече-

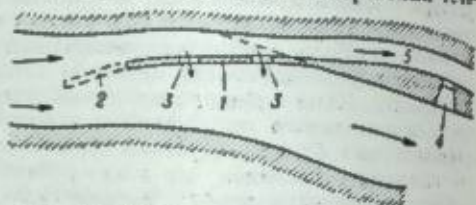


Рис. 3. Схема шпорного водозабора: 1 — захватная шпора (дамба); 2 — головная, уменьшающая часть шпоры; 3 — водослив без затворов; 4 — водослив с затворами; 5 — канал.

ния (горных) и неустойчивым руслом (рис. 3). Шпора (дамба), выдвигаемая в русло реки, позволяет забирать в канал довольно значительные расходы воды и регулировать их величину путем изменения длины и планового положения головы дамбы. Шпора делается из местных материалов: хвороста и камня, каменной наброски, сипаев и др., так же примитивно устройство водосливных отверстий в теле шпоры. Водослив с затворами в береге реки, позволяющий более точно регулировать подаваемые в канал расходы, делается более фундаментальным.

Ковшовые В. с. обычно применяются для забора воды в системы водоснабжения и поэтому работают круглый год. Отличительная особенность их — наличие в голове широкого бассейна ковша, в к-ром благодаря малым скоростям движения воды взвешенные наносы оседают на дно. Из ковшей осветленная вода транспортируется далее обычно с помощью насосных



Рис. 4. Схемы ковшового водозабора: а — с верхним питанием; б — с нижним питанием; в — с двумя входами.

станций. Ковши устраивают с верхним питанием, с нижним питанием и комбинационные — с двумя входами (рис. 4). Ковши с верхним питанием почти не загромождаются донными наносами, но шуга заходит в них довольно интенсивно. Ковши с нижним питанием, наоборот, подвержены загромождению наносами, но относительно безопасны в отношении шуги.

Комбинированные ковши (с двумя входами) с более или менее одинаковым успехом могут применяться на шугоносных реках и на реках с большим количеством донных наносов. Закрытые (глубинные) В. с. применяются преим. для водоснабжения и реже для ирригации. В схеме трубчатого самотечного водозабора (рис. 5, а) заборное от-



Рис. 5. Схемы закрытого (глубинного) водозабора: а — трубчатого самотечного; б — берегового.

верстие располагается в русле реки на такой глубине (2—2,5 м), чтобы оно не выскочило в лед, и на такой высоте от дна (0,5—1,5 м), чтобы не было прямого попадания в него донных наносов. Если глубина реки достаточна у берегов, устраивают береговые В. с., в к-рые вода поступает через глубинные отверстия (рис. 5, б).

При больших колебаниях уровня воды в реке и высоких неустойчивых берегах водозаборы для ирригации выполняют иногда в виде плавучей насосной станции, смонтированной на барже (понтоне).

Плотинные В. с., располагаемые в верхних бьефах гидроузлов, делаются открытыми, обычно при небольших напорах, и закрытыми или глубинными при гидроузлах среднего (15—30 м) и большого напора. Иногда, для водоснабжения, глубинные В. с. устраивают и при плотинах небольшого напора, аналогично бесплотинному водозабору.

Основные элементы открытых плотинных В. с. (кроме плотин): входной порог, возвышающийся примерно на 0,5H (где H — напор плотин) над дном реки и защищающий водозабор от попадания в него донных наносов; регулятор расходов воды, подаваемой в канал (в составе устоев, бычков, затворов, механизмов и пр.); забральная стенка для защиты канала от плавающих деревьев, льда, мусора и пр.; промывные устройства для удаления от порога отложившихся наносов; отстойники для за-

держания взвешенных и части донных наносов, не задержанных порогом; решетка на входе в В. с. и шугосбросные устройства (не всегда применяемые).

Для уменьшения количества донных наносов, влекомых к порогу В. с., вход в него располагают обычно на вогнутом бе-

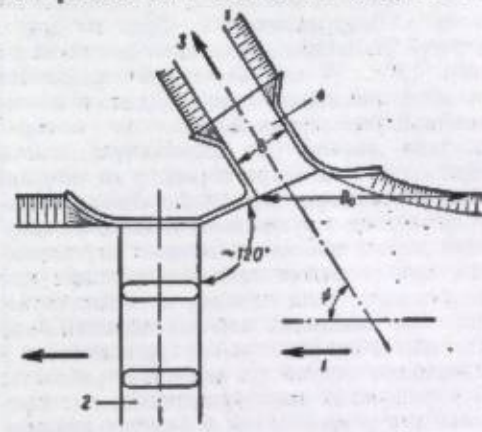


Рис. 6. Схема расположения водозабора по отношению к оси потока и плотине: 1 — река; 2 — плотина; 3 — канал; 4 — водозабор.

регу реки, где имеет место выгодная для забора воды поперечная циркуляция потока. Во избежание водоворотных зон подход к В. с. делают плавным. Для этого ширина подхода B_0 (рис. 6) устанавливается в соответствии с шириной входа B , а угол отвода определяется расчетом. Угол между порогом В. с. и осью плотин при этих условиях составляет ок. 120°. Запроектированное положение В. с. обычно проверяется на модели в лаборатории. На реках с неустойчивым руслом (тем более на реках «облуждающих») обязательно регулирование русла при помощи выправительных сооружений.

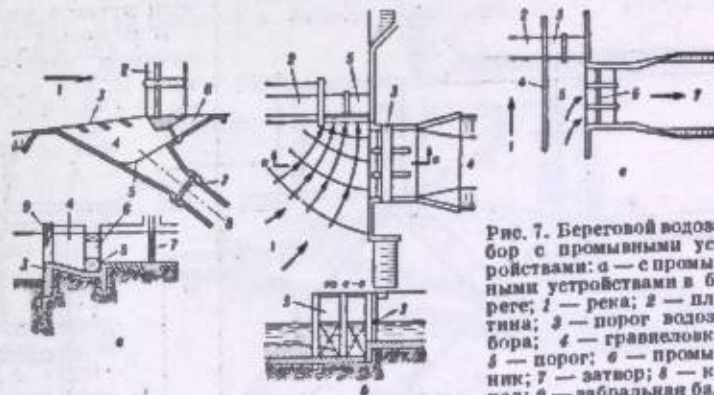


Рис. 7. Береговой водозабор с промывными устройствами: а — с промывными устройствами в берегу; б — с промывными устройствами в плотине; 1 — река; 2 — плотина; 3 — порог водозабора; 4 — гравиеловка; 5 — порог; 6 — промывник; 7 — затвор; 8 — канал; 9 — забральная стенка; 10 — плотина; 11 — промывной шлюз; 12 — с промывными отверстиями в плотине и с карманом; 13 — река; 14 — с промывными отверстиями в плотине; 15 — раздельная стенка; 16 — карман; 17 — канал.

По способам борьбы с наносами и шугой различают следующие типы открытых плотинных В. с.: береговые с промывными устройствами в берегу или в плотине; береговые с донными промывными галереями в их пороге; с поступлением воды

количестве, надлежащего качества и в соответствии с графиком водопотребления. Для этого порог водозаборных отверстий надлежащих размеров закладывают на отметках, гарантирующих работу В. с. при любых уровнях воды в реке (водоеме); В. с. оборудуют сороудерживающими решетками, эксплуатационными (рабочими) и ремонтными затворами с механизмами для маневрирования ими; устраивают сооружения для отстоя (осаждения) и удаления наносов, сооружения, задерживающие лед, шугу, плавник, и проводят др. мероприятия. Забранная В. с. вода транспортируется далее или безнапорным водоводом (канал, лоток, туннель), или напорным водоводом (трубопровод, туннель, трубчатое отверстие в плотине). Забор воды может осуществляться из водотока при его бытовых уровнях — при отсутствии подпора, создаваемого плотиной, и из подшертого бьефа плотин. Соответственно В. с. подразделяют на две группы — бесплотинные и плотинные.

Бесплотинные В. с. бывают открытые и закрытые. Открытые В. с. могут быть поверхностными, шпорными и ковшовыми. Открытые поверхностные В. с. применяются преим. для ирригационных целей. Они представляют собой канал, отходящий от реки под нек-рым углом к оси, с расположенным на нем регулятором (иногда наз. головным сооружением) с затворами (рис. 1). Если река несет много наносов, в т. ч. донных, место отвода канала



Рис. 1. Схемы бесплотинного открытого водозабора: а — с расположением регулятора на берегу реки; б — с регулятором на канале; 1 — река; 2 — регулятор (водозабор); 3 — канал.

располагают на вогнутом берегу, благодаря чему в канал попадают преим. поверхностные струи, менее насыщенные наносами (см. Поперечная циркуляция). При расположе-



Рис. 2. Схемы многоходового водозабора: а — с отдельными регуляторами; б — с одним общим регулятором; 1, 2, 3 — проколы-отстойники; 4 — регуляторы; 5 — канал; 6 — сбросной (промывной) канал.

нии регулятора в некотором удалении от берега реки создаются лучшие гидравлич. условия работы В. с., и участок канала до регулятора используется как отстойник. Из к-рого отложившиеся наносы удаляются обычно механич. путем. Более совершенны и широко распространены на реках с неустойчивыми берегами открытые В. с. с несколькими (3—4) каналами — отстойниками, т. е. многоходовые водозаборы. Регулирующие сооружения делаются отдельно на каждом канале или устраивается один общий регулятор (рис. 2).

Шпорное В. с. является разновидностью открытого водозабора и применяется на реках с большими скоростями тече-

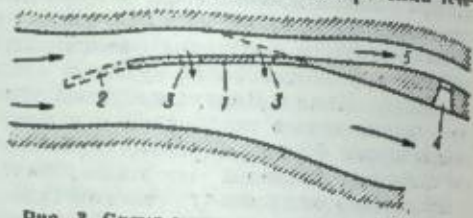


Рис. 3. Схема шпорного водозабора: 1 — захватная шпора (дамба); 2 — головная, уменьшенная часть шпоры; 3 — водослив без затворов; 4 — водослив с затворами; 5 — канал.

ния (горных) и неустойчивым руслом (рис. 3). Шпора (дамба), выдвигаемая в русло реки, позволяет забирать в канал довольно значительные расходы воды и регулировать их величину путем изменения длины и планового положения головы дамбы. Шпора делается из местных материалов: хвороста и камня, каменной наброски, сипаев и др., так же примитивно устройство водосливных отверстий в теле шпоры. Водослив с затворами в береге реки, позволяющий более точно регулировать подаваемые в канал расходы, делается более фундаментальным.

Ковшовые В. с. обычно применяются для забора воды в системы водоснабжения и поэтому работают круглый год. Отличительная особенность их — наличие в голове широкого бассейна ковша, в к-ром благодаря малым скоростям движения воды взвешенные наносы оседают на дно. Из ковша осветленная вода транспортируется далее обычно с помощью насосных

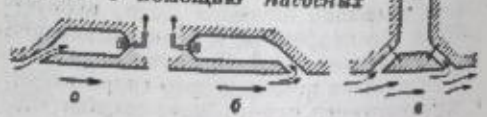


Рис. 4. Схемы ковшового водозабора: а — с верхним питанием; б — с нижним питанием; в — с двумя входами.

станций. Ковши устраивают с верхним питанием, с нижним питанием и комбинированные — с двумя входами (рис. 4). Ковши с верхним питанием почти не заносятся донными наносами, но шуга заходит в них довольно интенсивно. Ковши с нижним питанием, наоборот, подвержены занесению наносами, но относительно безопасны в отношении шуги.

Комбинированные ковши (с двумя входами) с более или менее одинаковым успехом могут применяться на шугоносных реках и на реках с большим количеством донных наносов.

Закрытые (глубинные) В. с. применяются преим. для водоснабжения и реже для ирригации. В схеме трубчатого самотечного водозабора (рис. 5, а) заборное от-

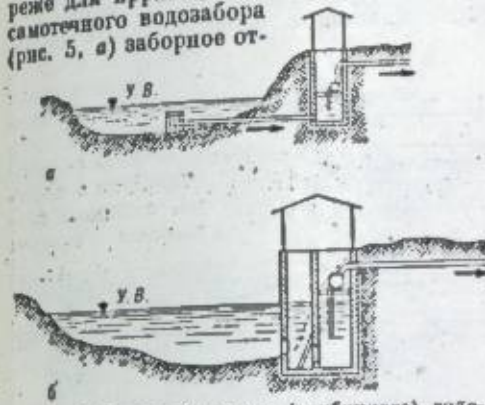


Рис. 5. Схемы закрытого (глубинного) водозабора: а — трубчатого самотечного; б — берегового.

верстие располагается в русле реки на такой глубине (2—2,5 м), чтобы оно не замерзало в лед, и на такой высоте от дна (0,5—1,5 м), чтобы не было прямого попадания в него донных наносов. Если глубины реки достаточны у берегов, устраивают береговые В. с., в к-рые вода поступает через глубинные отверстия (рис. 5, б).

При больших колебаниях уровня воды в реке и высоких неустойчивых берегах водозаборы для ирригации выполняют иногда в виде плавучей насосной станции, смонтированной на барже (понтоне).

Плотинные В. с., располагаемые в верхних бьефах гидроузлов, делаются открытыми, обычно при небольших напорах, и закрытыми или глубинными при гидроузлах среднего (15—30 м) и большого напора. Иногда, для водоснабжения, глубинные В. с. устраивают и при плотинах небольшого напора, аналогично бесплотинному водозабору.

Основные элементы открытых плотинных В. с. (кроме плотин): входной порог, возвышающийся примерно на 0,5H (где H — напор плотины) над дном реки и защищающий водозабор от попадания в него донных наносов; регулятор расходов воды, подаваемой в канал (в составе устоев, бычков, затворов, механизмов и пр.); забральная стенка для защиты канала от плавающих деревьев, льда, мусора и пр.; промывные устройства для удаления от порога отложившихся наносов; отстойники для за-

держания взвешенных и части донных наносов, не задержанных порогом; решетка на входе в В. с. и шугобросные устройства (не всегда применяемые).

Для уменьшения количества донных наносов, влекаемых к порогу В. с., вход в него располагают обычно на вогнутом бе-

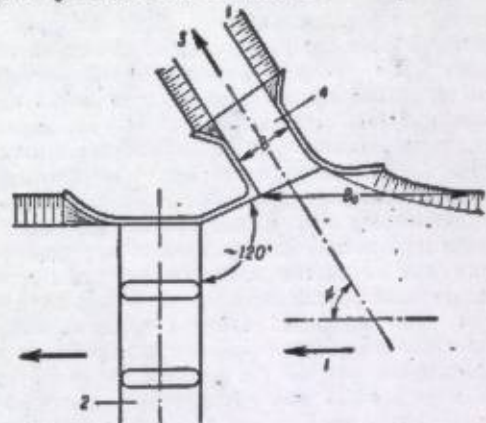


Рис. 6. Схема расположения водозабора по отношению к оси потока и плотины: 1 — река; 2 — плотина; 3 — канал; 4 — водозабор.

регу реки, где имеет место выгодная для забора воды поперечная циркуляция потока. Во избежание водоворотных зон подход к В. с. делают плавным. Для этого ширина подхода B_0 (рис. 6) устанавливается в соответствии с шириной входа В, а угол отвода определяется расчетом. Угол между порогом В. с. и осью плотины при этих условиях составляет ок. 120° . Запроектированное положение В. с. обычно проверяется на модели в лаборатории. На реках с неустойчивым руслом (тем более на реках «блуждающих») обязательно регулирование русла при помощи выравнивающих сооружений.

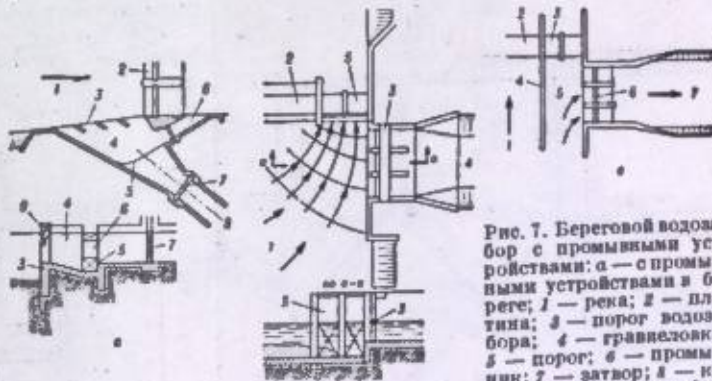


Рис. 7. Береговой водозабор с промывными устройствами: а — с промывными устройствами в берегу; б — с промывными устройствами в плотине и с карманом; в — с промывными устройствами в плотине и с карманом; 1 — река; 2 — плотина; 3 — затворы водозабора; 4 — канал; 5 — промывной шлюз; 6 — плотина; 7 — забральная стенка; 8 — карман; 9 — раздельная стенка; 10 — карман; 11 — затворы водозабора; 12 — канал.

По способам борьбы с наносами и шугой различают следующие типы открытых плотинных В. с.: береговые с промывными устройствами в берегу или в плотине; береговые с донными промывными галереями в их порогах; с поступлением воды

через отверстия в пороге или теле плотин; с поступлением воды через отверстия в быках и устоях плотин.

В с. береговые с промывными устройствами в берегах или плотине применяются при сравнительно небольших расходах воды, забираемой в канал, и умеренном количестве донных наносов. Одна из конструкций В. с. подобного типа показана на рис. 7, а. В ней береговой промывной шлюз (промывник) расположен в конце аванкамеры (гравеловки), в которой оседают наносы. На аванкамеру наносы смываются благодаря перепаду на плотине и значительным вследствие этого скоростям течения в промывном канале. От входного порога наносы смываются периодически при открытии затворов плотины или непрерывно, если плотина не имеет затворов. При обильных наносах верхний бьеф плотины и аванкамера быстро заносится и промывное устройство перестает работать. В улучшенных конструкциях В. с. с промывными устройствами в берегах промывные каналы устраивают криволинейными и применяют др. усовершенствования.

В с. с глубинными промывными отверстиями в плотине (рис. 7, б) делают без специальной аванкамеры (гравеловки) и промывного канала. Недостатком этого типа является неудовлетворительный промыв наносов в верхнем конце длинного порога. Значительно лучше промываются наносы перед порогом регулятора при устройстве в верхнем бьефе раздельной стенки (рис. 7, в), образующей вдоль входного порога регулятора подобие коридора, наз. карманом. Но при этом вход воды в канал из кармана ухудшается, т. к. отверстия регулятора работают неравномерно и в канал попадает большое количество наносов благодаря взмучиванию воды.

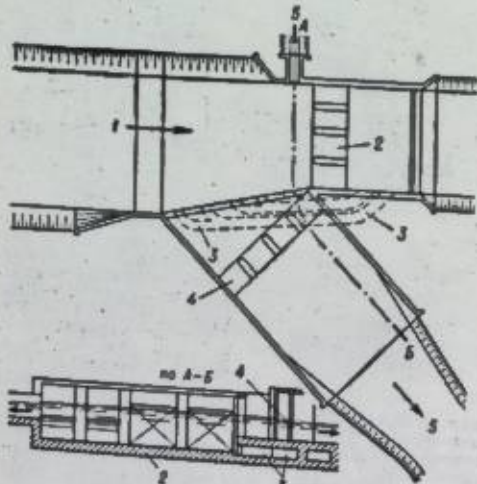


Рис. 8. Береговой водозабор с донными промывными галереями: 1 — река; 2 — плотина; 3 — промывные галереи; 4 — водозабор; 5 — канал.

В широко распространенных В. с. береговых с донными промывными галереями (рис. 8) последние располагаются под вход-

ным порогом, и донные наносы смываются по ним в нижний бьеф, в обход плотины. Промыв наносов может быть периодическим и непрерывным, если нет нужды экономить воду. В с. с донными промывными галереями меньше расходуют воды на промыв, чем В. с. с береговым или карманным промывом.

Характерным примером В. с. в теле плотины является т. н. фронтальный водозабор (рис. 9, а). В нем вода в канал поступает по криволинейным лоткам через верхние отверстия в плотине, а донные промывные галереи



Рис. 9. Водозаборы в теле плотин: а — с донными промывными галереями в теле плотины; 1 — плотина; 2 — промывные галереи; 3 — водозабор; 4 — канал; б — с водозаборными трубами в теле плотины (кавказский тип); 1 — двойная решетка (верхняя подвижная); 2 — отводящие трубы.

под входным порогом отводят наносы прямым путем в нижний бьеф.

В условиях горных рек с крупными галечными наносами применяются особые типы В. с. с галереями внутри тела плотины. В. с. так наз. кавказского типа (рис. 9, б)

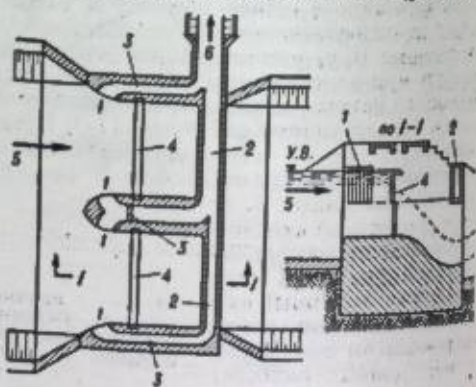


Рис. 10. Водозабор в быках плотин: 1 — вертикальные решетки; 2 — водоводы (лотки); 3 — затворы на водоводах; 4 — затворы в пролетах плотины; 5 — река; 6 — канал.

имеет две водозаборные галереи: верхнюю, в которую вода поступает сверху через двойную решетку, и нижнюю, питаемую водой,

профильтровавшейся через каменную отсыпь перед плотинной; обе галереи соединяются друг с другом вертикальными трубами. В период наводки верхняя подвижная решетка позволяет прекратить поступление поверхностных вод в галерею, и тогда В. с. питается только фильтрационной водой.



Рис. 11. Трубчатый водозабор в гравитационной бетонной плотине: 1 — металлический трубопровод; 2 — затворы; 3 — решетки; 4 — здание ГЭС.

В с. в теле быков и устоев плотин устраиваются в целях экономии материалов при небольших расходах воды, забираемой в канал (до 25—30 м³/сек). Через входные отверстия, расположенные в верхних частях быков и устоев (рис. 10), вода поступает в сборный железобетонный лоток и далее в канал. Вода, забираемая из верхних слоев, достаточно чистая, а донные наносы направляются в отверстия плотины.

При наличии излишков воды в реке шугу периодически (по мере естественного накопления) сбрасывают в нижний бьеф через отверстия плотины; в противном случае устраивают специальные шугосбросы или удаляют шугу через В. с. и отстойник, если последний имеется в узле. Для предохранения В. с. от попадания в них льда (при ледоходах) и плавника (деревья, корневизна, разный мусор), кроме забальной балки, устанавливают в верхнем бьефе плавающие запаны и на пороге В. с. — решетки.

В глубинных В. с. необходимость в мероприятиях по борьбе с наносами, льдом, шугой обычно отпадает, т. к. большие и глубокие водохранилища являются естественными отстойниками. Забор воды в глубинных В. с. осуществляется напорными водоводами — трубами и туннелями. Глубинные В. с. бывают плотинные — при расположении водозаборных устройств в теле плотины, и береговые — при размещении В. с. на берегу водохранилища в виде отдельного сооружения.

В плотинных В. с. забор воды осуществляется трубчатыми отверстиями в теле бетонных плотин (гравитационных и арочных) или трубопроводами, прорезающими зем-

ляные, каменнотрубные и железобетонные плотины. Отверстия труб со стороны напора делаются в виде воронки для улучшения гидравлич. условий входа. Если решетки и затворы на входном отверстии и управление ими находится на плотине (или в плотине), водозабор наз. трубчатым (рис. 11), если водозаборные устройства размещены в отдельно стоящей башне в верхнем бьефе, В. с. наз. башенным (рис. 12). При больших напорах трубчатые участки В. с. облицовывают сталью или укладывают внутренние металлич. трубы в несущих железобетонных трубах и туннелях. Трубы, в зависимости от их пропускной способности и нагрузок, делают прямоугольного, круглого, подковообразного, а также комбинированного сечений.

Для перекрытия отверстий В. с. используют затворы различного типа (см. Гидротехнический затвор), выбор к-рых определяется режимом регулирования пропусков воды, величиной напора, размерами и количеством отверстий и другими факторами. В конструктивном отношении В. с. мало отличаются от водоспусков. Основное отличие заключается в том, что порог В. с. располагается не у дна, а несколько

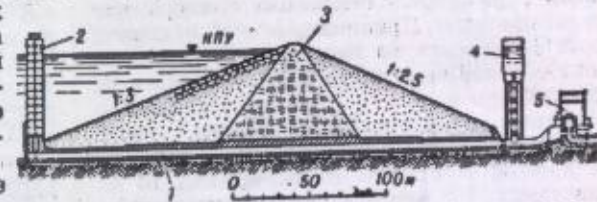


Рис. 12. Башенный водозабор в земляной плотине: 1 — железобетонная труба; 2 — башня водозабора; 3 — земляная плотина; 4 — уравнивательный резервуар; 5 — здание ГЭС.

ниже уровня сработки верхнего бьефа, и в башнях башенных В. с. устраивают-

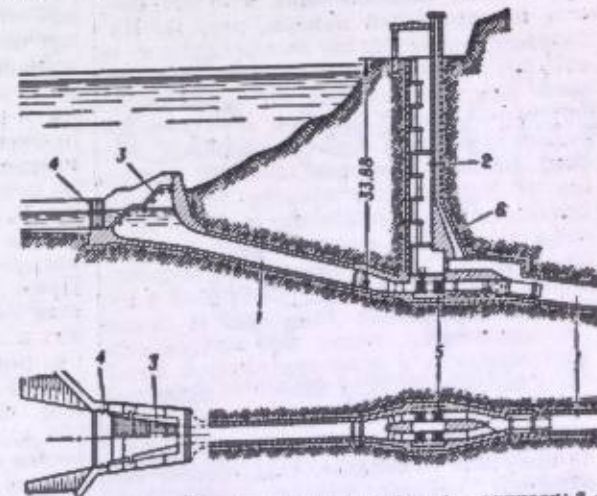


Рис. 13. Шахтный туннельный водозабор: 1 — туннели; 2 — шахта; 3 — решетка; 4 — шандоры; 5 — затворы; 6 — трубы для подачи воздуха.

ся обычно несколько водозаборных окон на разных уровнях (при водоснабжении).

Береговые В. с. размещаются в открытой выемке берега, если она не очень глубока, или в туннеле; в последнем случае водозабор наз. туннельным. При наличии отдельной башни управления водозабор наз. башенным. Если отверстие В. с. (иногда несколько, на разной высоте) оформляется порталом в береге, а затворы размещаются в шахте, то водозабор наз. шахтным (рис. 13).

В. с. строят гл. обр. из бетона и железобетона, а для глубинных применяют также стальные трубы и облицовки. В последние годы используют сборно-монолитные конструкции.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, 2 изд., ч. 1, М., 1954; Справочник по гидротехнике, М., 1955; Захарин Е. А., Фандеев В. В., Гидротехнические сооружения, 4 изд., М., 1980.

ВОДОМЕР — прибор для измерения количества воды, протекающей по трубопроводу (водоводу). В. служит для учета производительности водопровода и количества воды, поданной отдельным потребителям, а также для контроля работы отд. водопроводных сооружений. В. бывают объемные, скоростные, с сужающими устройствами и парциальные.

Объемные В. подразделяются на поршневые, дисковые, с овальными шестернями и ротационные. Принцип действия поршневых В. основан на последоват. отмеривании объемов воды при помощи цилиндра с движущимся в нем поршнем. Такие В. бывают одно- и многоцилиндровые. Основная измерит. часть дисковых В. — камера с диском. В отличие от поршневых В. в дисковых В. непрерывно отсчитываются объемы воды без к.-л. переключающих или клапанных устройств. В В. с овальными шестернями периодически отсекаются определенные объемы воды, ограниченные овалом шестерен и стенками измерит. камеры (за полный оборот шестерен — четыре объема, составляющих в сумме емкость измерительной камеры, рис. 1). Из

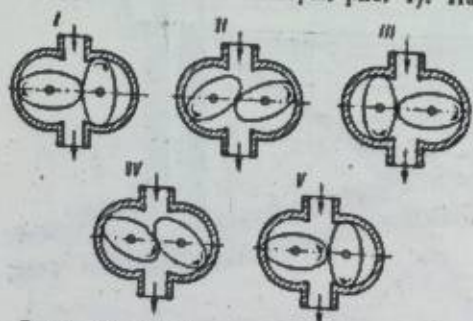


Рис. 1. Схема водомера с овальными шестернями.

ротационных В. наибольшее распространение получили кольцевые. Они состоят из цилиндрич. камеры, внутри к-рой помещены направляющий цилиндр и кольцевой поршень, причем число оборотов — качаний поршня — пропорционально количеству прошедшей через В. воды. Объемные В. обеспечивают высокую точность

измерения ($\pm 0,5-1,0\%$) и большую область учета (отношение наибольшего расхода к наименьшему для данного В.), однако они громоздки и дороги, имеют большие потери напора; требования к качеству измеряемой воды высоки. Объемные В. применяются в тех случаях, когда требуется непрерывное точное измерение количества протекающей по трубопроводу воды (напр., в цех-рых химич. производствах).

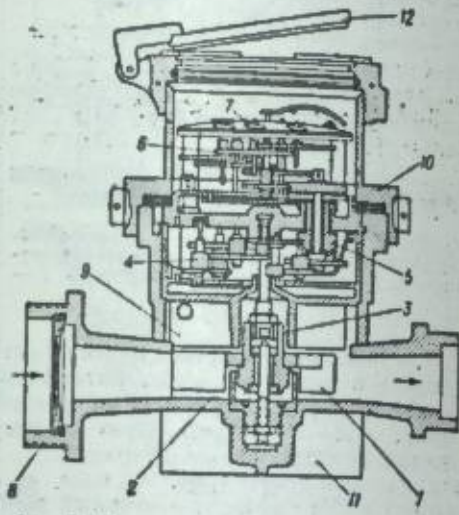


Рис. 2. Разрез крыльчатого водомера: 1 — крыльчатка; 2 — камера крыльчатки; 3 — даточный подшипник; 4 — редуктор; 5 — сальник; 6 — механизм счетчика; 7 — пафферлат со стрелками; 8 — входной патрубок; 9 — редуктор; 10 — крышка корпуса; 11 — крылообразный выступ корпуса; 12 — крышка водомера.

Скоростные В. — основной тип В., применяемых для установки на трубопроводах диаметром до 300 мм. Принцип их действия основан на измерении числа оборотов крыльчатки или вертушки, приводимых в движение струей протекающей через В. воды, причем скорость их вращения пропорциональна расходу воды. Они подразделяются на крыльчатые В., ось вращения крыльчатки к-рых перпендикулярна направлению движения воды, и турбинные, в к-рых ось вращения вертушки (турбины) параллельна направлению движения воды. Крыльчатые В. (рис. 2) выпускают калибром от 15 до 40 мм для наибольшей эксплуатационной нагрузки соответственно от 0,6 до 6 м³/час. Применяются гл. обр. для учета количества воды, расходуемой в отд. зданиях, цехах и агрегатами пром. предприятий. Турбинные В. производятся калибром от 50 до 200 мм для наибольшей эксплуатационной нагрузки соответственно от 15 до 265 м³/час и применяются для учета количества воды, подаваемой в отд. крупные здания, на предприятия и объекты со значит. расходами воды, а также для учета количества воды, подаваемой небольшими насосными станциями. Количество воды при больших колебаниях расхода измеряется т. н. комбинированными В., представляющими собой сочетание турбинного и крыль-

чатого В. Скоростные В. подбираются по соответств. графикам или таблицам в зависимости от расчетного расхода. При монтаже скоростных В. собирают т. н. водомерные узлы, в к-рых входят водомер, вентили и, если это требуется, фильтр для очистки воды от механич. загрязнений. Точность показаний скоростных В. при их нормальной работе $\pm 2\%$. В В. с сужающими устройствами, к-рые устанавливаются в трубопроводе, скорость потока в суженном сечении повышается, часть потенциальной энергии давления переходит в кинетическую, в результате чего статич. давление в этом сечении становится меньше статич. давления перед сужающим устройством. Разность (перепад) этих давлений зависит от скорости движения (или расхода) жидкости, протекающей по трубопроводу, что дает возможность путем измерения перепада давления определять величину расхода. Эти В. состоят из трех элементов: сужающего устройства, измерит. прибора (дифференциального манометра) для замера перепада давления и соединит. линий с запорной и предохранит. арматурой (рис. 3). В качестве сужающих устройств используются диафрагмы, сопла и трубы Вентури. Трубы Вентури — сужающие устройства большой длины с плавным переходом от суженной части (горловины) к нормальному сечению трубопровода, с конич. входной частью или с входной частью, выполненной по профилю сопла. Широкое распространение получили т. н. сопла Вентури, в к-рых имеется короткий переход от суженной части к нормальному сечению трубопровода. Размеры диафрагм, сопел и труб Вентури нормализованы, такие сужающие устройства наз. нормальными. Сужающие устройства должны устанавливаться таким образом, чтобы перед ними (по движению воды) были прямые участки трубопровода, длина которых назначается в зависимости от наличия перед водомером тех или других фасонных частей или ар-

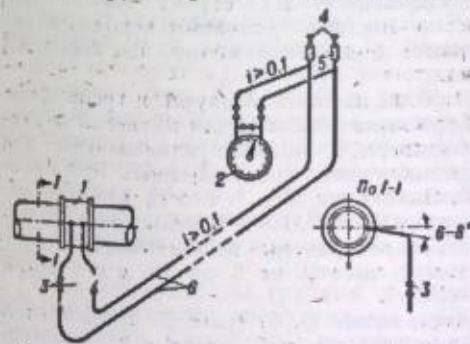


Рис. 3. Схема установки водомера с сужающим устройством при измерении расхода чистой воды: 1 — сужающее устройство; 2 — дифманометр; 3 — запорные вентили; 4 — продувочные вентили; 5 — воздушосборник; 6 — соединительные линии.

матуры. Дифференциальные манометры (поплавокные, типа кольцевых весов, мембранные и др.) бывают различных видов: показывающие расход в данный момент — со счетчиком, суммирующим количество про-

текшей за определенное время воды, и самопишущие со счетчиком. Они подбираются в зависимости от макс. перепада давления, создаваемого сужающим устройством.

В. с соплами и трубами Вентури могут применяться также для измерения расходов сточных вод, имеющих механич. загрязнение.

Принцип действия парциальных В., в отличие от других типов В., основан на измерении не всего расхода, а части его, пропорциональной всему расходу в трубопроводе, благодаря чему его можно определять путем умножения замеренной части расхода на постоянный коэффициент.

Лит.: Лобачев П. В. и Шевелев Ф. А., Водомеры для водопроводов и канализаций, М., 1957. Ф. А. Шевелев.

ВОДОНАПОРНАЯ БАШНЯ — сооружение в системе водоснабжения (водопровода), служащее для регулирования расхода и напора воды в водопроводной сети, создания ее запаса и уравновешивания работы насосных станций. В. б. состоит из след. осн. частей (рис. 1): опоры (ствола), бака и шатра — устройства, предохраняющего бак от охлаждения и замерзания содержащейся в нем воды. Высота В. б. (расстояние от поверхности земли до низа бака) определяет-

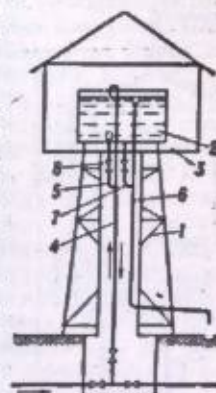
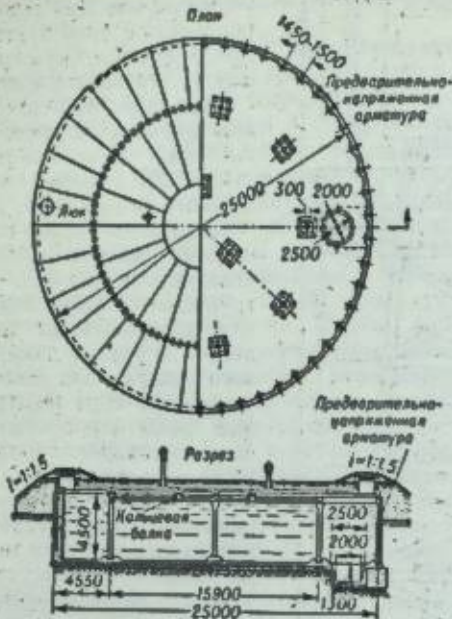


Рис. 1. Водонапорная башня: 1 — опора; 2 — бак; 3 — шатер; 4 — подающий разборный сток; 5 — ответвление для разбора воды; 6 — передняя труба; 7 — грязевая труба; 8 — обратный клапан.

ся гидравлическим расчетом водопроводной сети с учетом рельефа местности. Обычно высота В. б. 15—40 м, известны и более высокие. В. б. меньшей высоты сооружают для железнодорожного и сельскохозяйственного водоснабжения. Емкость бака зависит от размера водопровода и его назначения и колеблется от нескольких десятков кубич. метров для малых водопроводов до нескольких тысяч кубич. метров в больших городских и пром. водопроводах. В городских водопроводах В. б. используется как регулирующая емкость. Когда потребление воды в водопроводной сети меньше подачи В. б. насосными станциями, она накапливается в В. б. и расходуется из нее в период увеличенного водопотребления. Регулирующая емкость бака определяется в зависимости от графика водопотребления и принятого графика работы насосных станций.

Емкость бака, кроме того, рассчитывается на хранение запаса воды для пожаротушения, величина к-рого определяется в зависимости от характера объекта водоснабжения. На железнодорожных пунктах

вые панели, плиты перекрытий и колонны. Сборные детали изготавливались на полигоне в металлических виброформах. Готовые изделия доставлялись к месту монтажа



с помощью прицепов — тягеловозов МАЗ-5203, для более легких деталей использовались автомобили ЯАЗ-210 и МАЗ-200. Изделия на полигоне грузились башенными кранами — погрузчиками грузоподъемностью 10—15 т. Разгрузка деталей и их монтаж осуществлялись при помощи грузоподъемных кранов грузоподъемностью 20 т.

Лит.: Абрамов Н. Н., Гениев Н. Н., Павлов В. И., Водоснабжение, 3 изд., М., 1958; Березинский А. Р. и Ротина О. Д., Применение сборного железобетона в водопроводных и канализационных сооружениях, М., 1958; Чуманов И. С., Зинев И. Т. и Беленко И. В. Ф., Резервуары и отстойники для воды на сборного железобетона. Опыт управления строительством канала «Северный Донец—Донбасс», М., 1961.

ВОДОУЛИВ в шахтном строении — способ удаления грунтовых (подземных) вод из выработок в процессе их проходки. Различают В. при проходке вертикальных стволов шахт и при проходке горизонтальных и наклонных выработок.

В. при проходке вертикальных стволов обладает рядом особенностей, связанных гл. обр. с постоянным углублением забоя ствола, с изменением водопритока и напора, а также с частым перемещением в стволе водоотливных средств. При удалении воды забойными переносными насосами в бадьи одновременно с подъемом горной массы производительность невелика (5—8 м³/ч) и падает по мере увеличения глубины ствола.

При больших притоках воды наиболее распространены В. с помощью подвесных насосов (рис. 1), обладающие высокой производительностью, удобством пользования, хорошей маневренностью, быстротой подъема, спуска и т. д. При В. подвесными насосами могут использоваться одноступенчатая схема с выдачей воды непосред-

ственно на земную поверхность; двухступенчатая — с передачей воды забойными переносными насосами в резервуары, расположенные на взрывобезопасной высоте, откуда вода откачивается на поверхность.

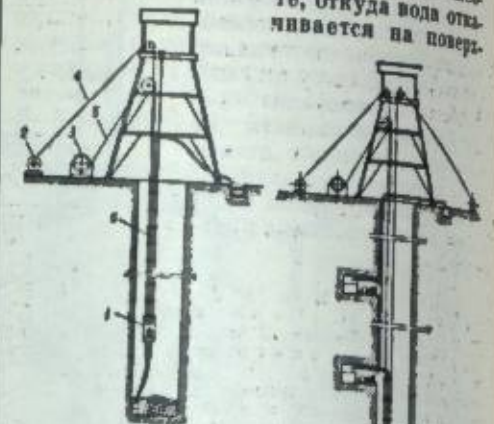


Рис. 1. Схема одноступенчатого водоотлива; 1 — подвесной проходческий насос; 2 — проходческая тихоходная лебедка; 3 — набельная лебедка; 4 — канат; 5 — кабель; 6 — став труб.

ность; при проходке глубоких стволов, превышающих высоту напора насосов, оборудуются необходимым количеством насосных станций, к-рые сооружаются на промежуточных горизонтах (рис. 2). В. гидроэлеваторами (водоструйными насосами) основан на принципе передачи энергии скоростного напора от рабочей жидкости к откачиваемой. Вода, подаваемая по трубам в

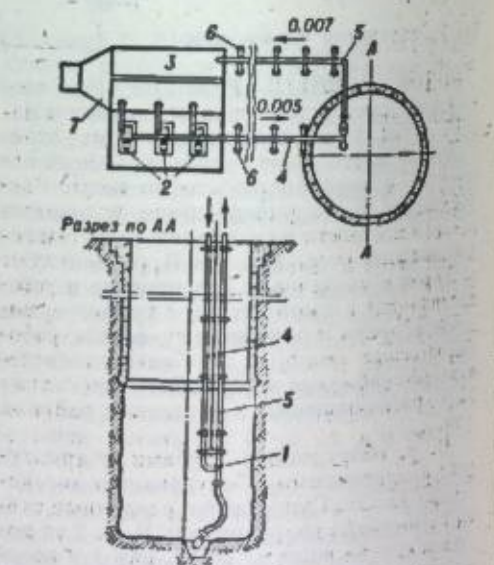


Рис. 3. Гидроэлеваторная установка: 1 — гидроэлеватор; 2 — насосная станция; 3 — водосборник с люком; 4 — нагнетательные трубы; 5 — выводящие трубы; 6 — опорные конструкции; 7 — водослив.

поверхность, поступает в водосборники для фильтрации от механич. примесей и дальнейшего использования (рис. 3). Кад

гидроэлеваторной установки составляет 0,20—0,25, резко падает при увеличении напора (более 90—100 м). В. эрлифтами, так же, как и бадьями, наиболее прост и надежен в эксплуатации, но требует больших затрат. В связи с необходимостью значительного погружения эрлифты редко используются для откачки воды непосредственно из забоя ствола, и обычно качают воду из водоулавливающих устройств (рисунки 4). Производительность и КПД эрлифтной установки зависят от диаметра трубопроводов, высоты подъема воды, величины погружения смесителя и количества подаваемого воздуха. Эрлифт успешно применяется при больших притоках воды (до 500 м³/час). Недостаток эрлифтных установок — низкий КПД, не превышающий 20—25%. Для уменьшения притока воды в забой (можно снизить на 80—85%) используются водоулавливающие станции. Одна из конструкций таких станций показана на рис. 5.

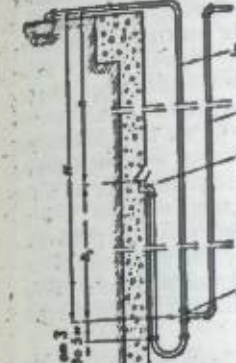


Рис. 4. Схема эрлифтной установки: 1 — трубы для сжатого воздуха; 2 — смеситель; 3 — выводящие трубы; 4 — водоулавливающее устройство.

Способ В. при проходке стволов выбирается в зависимости от гидрогеологич. характеристики пересекаемых пород и глубины ствола. Целесообразно применять водоулавливающие устройства в сочетании с любым способом проходческого В.

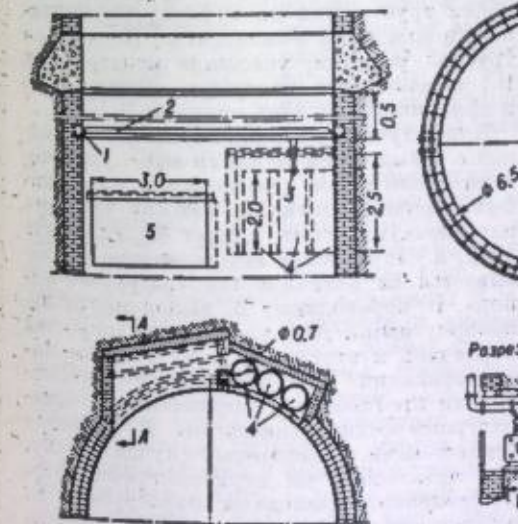


Рис. 5. Водоулавливающая станция: 1 — водоулавливающее кольцо; 2 — отражатель; 3 — труба; 4 — водосборные бани; 5 — насосная камера.

Двухступенчатая схема рекомендуется при наличии компактных и надежных забойных насосов. Применение гидроэлеваторов целесообразно при глубине стволов не бо-

лее 70—80 м и при сильной загрязненности воды механическими абразивными примесями, а эрлифтов — при откачке воды из водоулавливающих устройств или при проходке стволов с водоупорным.

В. при проходке горизонтальных и наклонных выработок заключается в организованном отводе воды по канавкам, проведенным вдоль выработки, к водосборникам, откуда насосными установками она выкачивается на земную поверхность. В. при проходке уклонов производится насосами к водосборникам или непосредственно на поверхность.

ВОДОЧИСТНАЯ СТАНЦИЯ — комплекс сооружений для доведения качества воды источника водоснабжения до необходимых показателей, отвечающих требо-

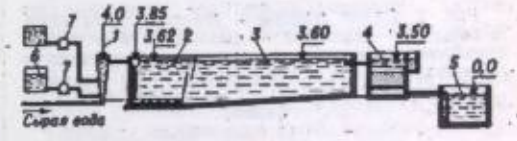


Рис. 6. Схема станции осветления воды: 1 — смеситель воды с реагентами; 2 — камеры хлопьеобразования; 3 — отстойники (осветлители); 4 — фильтры; 5 — резервуары осветленной воды; 6 — бани для приготовления растворов реагентов (коагулянта и известкового молока); 7 — дозаторы.

ваниям потребителей. В. с. делятся на станции осветления, умягчения и обезжелезивания. Станции осветления воды, или фильтровальные, предназначаются для удаления из воды взвешенных и коллоидальных загрязнений (рис. 1). На таких станциях вода обеззараживается хлорированием, озонированием или бактерицидным облучением.

Сооружения В. с. бывают открытые или напорные. В первом, наиболее распространенном случае, осветляемая вода движется по сооружениям под действием силы тяжести, отметка поверхности воды в смесителе станции в этом случае должна быть на 4,5—5,0 м выше отметки поверхности воды в резервуаре осветленной воды. В напорных В. с. смесители, камеры хлопьеобразования, осветлители и фильтры изготавливаются в виде стальных напорных резервуаров, обычно со сферич. или конич. днищами. Вода по сооружениям напорной В. с. (рис. 2) движется под действием напора, создаваемого насосом.

Станции умягчения вод поверхностных водосточников реагентными методами состоят из тех же сооружений, что и станции осветления воды, но вместо отстойников на них применяют осветлители. При необходимости глубокого умягчения (до 0,03 мг-экв/л) воду доумягчают на катионитовых фильтрах. В этом случае декарбонизован-

ных применяют осветлители. При необходимости глубокого умягчения (до 0,03 мг-экв/л) воду доумягчают на катионитовых фильтрах. В этом случае декарбонизован-

колотцев. При значит. разностях отметок местности в пределах обслуживаемой водопроводом территории, а также при наличии большой разницы в величине требуемых отдельными потребителями напоров выгодно устраивать зонные водопроводы. Для тушения пожаров на распре-

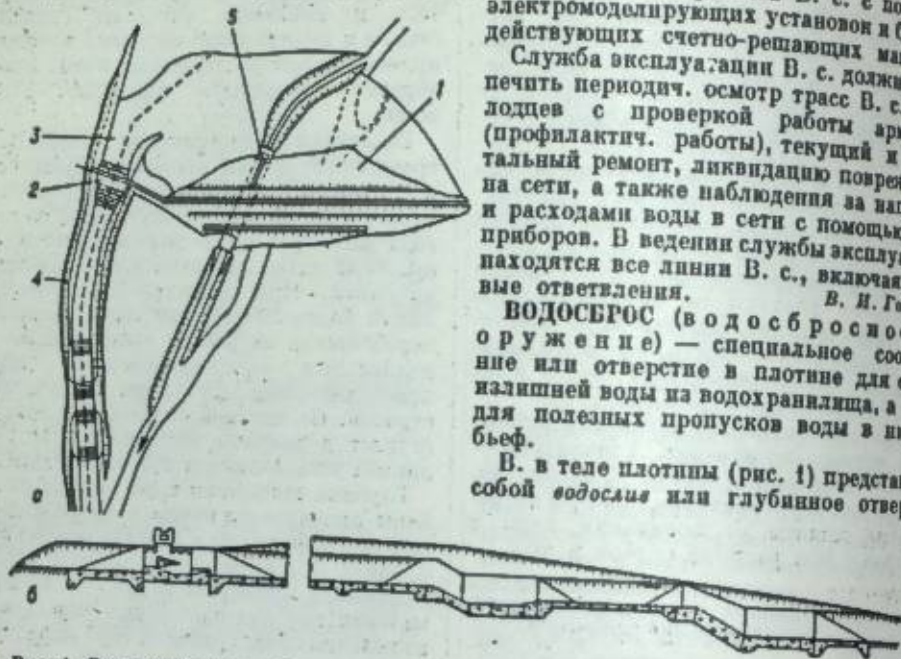


Рис. 1. Береговой открытый водосбор (а — план, б — продольный разрез): 1 — вешалая плотина; 2 — водосливная часть; 3 — подводный канал; 4 — сбросная часть; 5 — башня водоспуска.

лит. В. с. примерно через 100 м устанавливают пожарные гидранты, а для отпуска воды потребителям в районах, еще неполностью обеспеченных домовыми вводами, устанавливают водоразборные колонки. Расчет В. с. заключается в определении диаметров труб и величин потерь напора при заданном (расчетном) водопотреблении. Для системы водоснабжения с водонапорной башней в начале В. с. рассчитывают обычно на случай макс. хозяйств. расхода, а для системы с контррезервуаром (башня в конце В. с.) — дополнительно на макс. транзитный расход воды в контррезервуар. В обоих случаях сеть проверяют на подачу пожарного расхода при макс. водоразборе.

В практике широко применяется способ расчета диаметров труб по «средним экономическим» скоростям движения воды. Величину «средней экономической» скорости обычно принимают: для диаметров труб 50÷300 мм — 0,6÷0,9 м/сек и для диаметров 300÷1200 мм — 0,9÷1,5 м/сек. При пожаре в связи с кратковременностью подачи увеличенных расходов воды допускаются скорости до 1,5—2,5 м/сек. Скорости более 2,5 м/сек нежелательны, так как повышают опасность возникновения в сети гидравлич. ударов. Расчет потерь напора в трубах В. с. в СССР производят обычно по формулам и таблицам Ф. А. Шевелева. В зарубежной практике для определения

потерь напора в трубах применяют различные эмпирич. формулы в зависимости от типа труб. Существует ряд технико-экономич. методов расчета В. с. (методы Л. Ф. Мошина, В. Г. Лобачева, М. М. Андреева, М. В. Кирсанова и др.). Разрабатываются способы расчета В. с. с помощью электромоделлирующих установок и быстродействующих счетно-решающих машин.

Служба эксплуатации В. с. должна обеспечить периодич. осмотр трасс В. с. и колодез с проверкой работы арматуры (профилактич. работы), текущий и капитальный ремонт, ликвидацию повреждений на сети, а также наблюдения за напорами и расходами воды в сети с помощью спец. приборов. В ведении службы эксплуатации находятся все линии В. с., включая домовые ответвления.

ВОДОСБРОС (водосбросное сооружение) — специальное сооружение или отверстие в плотине для сброса излишней воды из водохранилища, а также для полезных пропусков воды в нижний бьеф.

В. в теле плотины (рис. 1) представляет собой водослив или глубинное отверстие,

перекрываемое затвором. В. в виде водослива используются также для сброса из водохранилища льда, шуги и мусора, а иногда для пропуска плавающего леса и даже мелких судов. Глубинные В. служат нередко для промыва наносов. При расположении В. вне тела плотины (береговые В.) водосбросный тракт его имеет большую длину. Береговые В. располагаются рядом с плотинной и сбрасывают воду в тот же водоток, в котором построена плотина, или в стороне от нее, со сбросом воды в соседний водоток или в пониженные участки местности. Береговые В. бывают открытыми и закрытыми (рис. 2). Водосливная часть в открытых В. выполняется б. ч. в виде водослива с широким порогом или практич. профиля, иногда сифона, а в закрытых В. — шахты или башни. Отводящая (сбросная) часть делается в виде быстротока или перепада (открытые В.), в виде шахты или туннеля (закрытые В.). На конце отводящей части В. обычно предусматриваются устройства для гашения энергии потока (водобойные колодцы или стенки, консоли, трамплины и т. п.).

Водосливная часть В. может быть управляемой (с затворами и механизмами для их подъема и опускания) и неуправляемой, действующей автоматически; в последнем случае затворы отсутствуют (открытый водослив, сифон) или применяются автоматически действующие затворы (клапанные,

поплавокные и др.). В. с затворами позволяют регулировать уровни и расходы воды в верхнем бьефе и осуществлять полезные пропуски воды в нижний бьеф. В. строят из бетона, бутобетона, железобетона, камня и дерева.

При земляных или набросных плотинах, как правило, устраиваются береговые В. Шахтные и трамплинные В. применяются

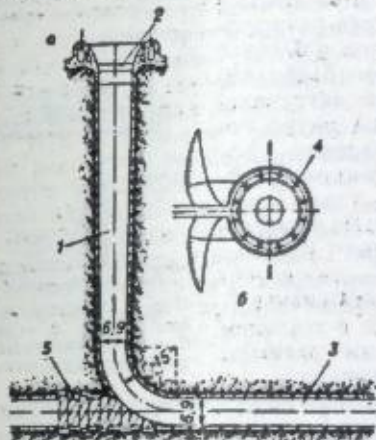


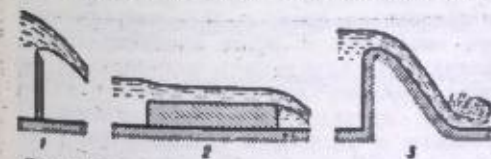
Рис. 2. Береговой закрытый водосбор: а — вертикальный разрез; б — план воронки; 1 — шахта; 2 — воронка; 3 — туннель; 4 — кольцевой затвор; 5 — пробка, закрывающая производственную штольню.

при скальных грунтах и крутых берегах. Сифонные В. встречаются относительно редко, обычно на реках с быстро наступающими паводками и при отсутствии льда, плавающего леса, торфа и пр. В. шахтные, трамплинные и сифонные со сбросной частью в виде туннелей и шахт строятся обычно в горных районах, там где по местным условиям применение их целесообразно по экономическим и техническим условиям.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Справочник по гидротехнике, М., 1955, гл. 25.

ВОДОСЛИВ — гидротехнич. водосбросное сооружение, в котором движение (сброс) воды осуществляется свободным переливом через его гребень; всякая преграда в потоке, через к-рую переливается жидкость.

Различают В. практич. профиля (рис.), В. с широким порогом и В. с тонкой стен-



Типы водосливов: 1 — с тонкой стенкой; 2 — с широким порогом; 3 — практич. профиля.

кой; водосливные отверстия В. бывают обычно прямоугольные, треугольные и трапециевидальные, реже криволинейные; в плане — прямые, косые, ломаные, криволинейные, кольцевые (шахтные). Если уровень потока с низовой стороны не влияет на истечение, В. наз. незаоплещенным, в противном случае — заоплещенным.

В. практич. профиля часто применяются в водосливных плотинах; обычно они делаются безвакуумными (отчерпанными в верхней части по контуру нижней поверхности свободно падающей струи), но могут быть и вакуумными (с круговым или эллиптич. оголовком). Пропускная способность вакуумного В. при рациональном его очертании выше безвакуумного на 7—15%, однако вследствие возможности кавитации водосливной поверхности (при значит. вакуумах) вакуумные В. применяются лишь для небольших напоров (менее 5 м).

В. с широким порогом — обычно низкий или пониженный порог наклонных плотин, напр. судоходных, с затворами в виде поворотных ферм и рам, укладываемых на порог на зимнее время и при пропуске паводка. Иногда В. с широким порогом устраивают без затворов, напр. на водосбросах из каналов.

В. с тонкой стенкой (чаще прямоугольной формы) обычно служат для измерения расходов воды (мерный В.). Треугольный В. применяется при измерении сравнительно небольших расходов воды, гл. обр. в гидравлич. лабораториях, на каналах орошит. систем и при гидрометрич. изысканиях.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962.

Б. М. Осипин.

ВОДОСЛИВНАЯ ПЛОТИНА — плотина, допускающая перелив воды через ее гребень при пропуске излишних расходов воды. Пропуск воды через водосливные отверстия на гребне плотины чаще всего регулируется затворами (см. Гидротехнический затвор). Водосливные отверстия могут быть использованы также для пропуска льда, иногда леса, а при низком пороге — наносов и, при соответствующих скоростях течения и габаритах отверстия, — судов. Водосливные отверстия ограничены быками и устоями, направляющими поток в отверстия и используемыми одновременно в качестве опор для затворов, подъемных механизмов и мостов. В состав В. п. на скальном основании входят также попер, устраиваемый в верхнем бьефе перед телом водослива для удлинения пути фильтрационного потока под подошвой сооружения, а также крепление нижнего бьефа — устройства для гашения энергии и защиты русла от размыва.

В. п. бывают бетонные (см. Бетонная плотина), железобетонные (см. Железобетонная плотина), деревянные (см. Деревянная плотина); проводятся исследования возможности перелива воды через земляные плотины и каменнабросные плотины.

В. п. рассчитывают на пропуск «расчетного» макс. расхода реки при нормальном подпорном уровне (НПУ) верхнего бьефа (с учетом пропускной способности др. сооружений гидроузла), затем проверяется возможность пропуска макс. расхода при чрезвычайных условиях эксплуатации и определяется форсированный подпорный уровень (ФПУ). Макс. расходы реки определяют методами гидрологии. Пропускная

способность В. п. рассчитывается по формулам гидравлики (см. *Гидравлика сооружений*).

Величина напора на гребне водослива H назначается из условий: достижения возможно больших удельных (на 1 м длины плотины) расходов воды в конце крепления русла (на рисберме) в нижнем бьефе (однако с допустимыми в отношении защиты

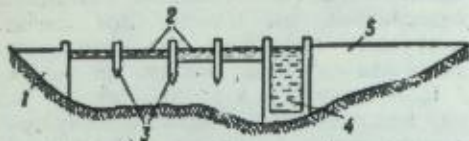


Рис. 1. Схема водосливной плотины: 1 — убой; 2 — водосливные отверстия; 3 — быки; 4 — глубокое отверстие; 5 — глухая часть плотины.

сооружения от подмыва скоростями течения воды), получения минимальной общей стоимости сооружения, приемлемой высоты затворов и недопущения опасной вибрации тела водослива. На построенных В. п. величина напора на гребне обычно от 2 до 8 м, достигая в отд. случаях 15—18 м. Удельные расходы принимаются до 50—60 м³/сек на 1 пог. м длины водослива для В. п. на нескальных грунтах и до 100—120 м³/сек — на скальных.

Общая длина водосливного фронта разбивается на ряд пролетов (рис. 1), величину

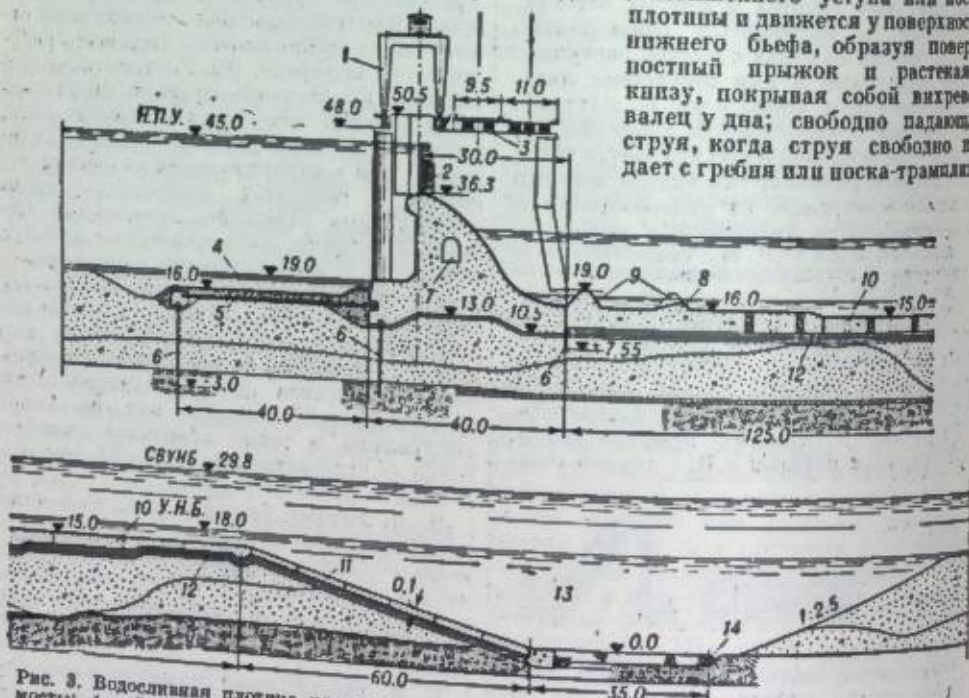


Рис. 3. Водосливная плотина на нескальном основании: 1 — подъемный кран; 2 — затвор; 3 — бык; 4 — бетонное покрытие; 5 — понур; 6 — металлические шпунты; 7 — смотровая галерея; 8 — водобой; 9 — гаситель энергии; 10 — рисберма; 11 — плитное крепление; 12 — обратный фильтр; 13 — ковш; 14 — каменная наброска.

к-рых выбирают, исходя из условий пропуска льда, леса, судов, производства работ, экономич. показателей и т. д. Величина пролетов бывает от неск. метров до 40—50 м, а в судоходных (допускающих про-

ход судов) отверстия достигает 200—400 м. Нек-рые В. п. имеют также глубинные отверстия (*водоспуски*).

Величина кинетич. энергии потока, сбрасываемого через В. п. (зависящая от расхода воды и напора), может быть весьма значительной. Эта энергия гасится частично в процессе разрушения дна и берегов нижнего бьефа, частично затрачивается на внутр. сопротивление воды (вихреобразование, удары струй и др.). По мере увеличения размыва русла его интенсивность уменьшается и с течением времени размывы прекращаются.

Основные виды сопряжения потока, прошедшего через плотину, с нижним бьефом (рис. 2): донный режим, когда струя свободно опускается с плотины и движется у дна, растекаясь кверху, и вихревой валец затопленного прыжка располагается сверху; поверхностный режим, когда струя сходит с повышенного уступа или носка плотины и движется у поверхности нижнего бьефа, образуя поверхностный прыжок и растекаясь книзу, покрывая собой вихревой валец у дна; свободно падающая струя, когда струя свободно падает с гребня или носка-трамплина

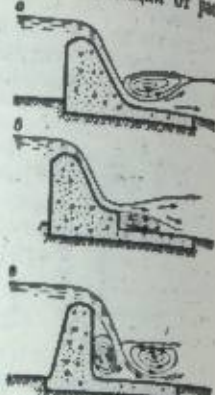


Рис. 2. Режимы сопряжения бьефов: а — донный; б — поверхностный; в — свободно падающая струя.

и растекания ее в нижнем бьефе с образованием горизонт. вихревых вальцов. Дно нижнего бьефа (водобой и рисберма) крепится на таком протяжении от плотины, чтобы возможный размыв русла не угрожал ее устойчивости и прочности. Для удержания ее устойчивости и прочности. Для удержания крепления стремятся погасить избыточную энергию потока и довести его скорости до приемлемых величин на кратчайшем расстоянии от плотины. Это достигается регламентированным маневрированием затворами (равномерное открытие их — по длине В. п.) и сооружением на водобое спец. устройств для гашения энергии потока. При сходе с рисбермы скорости течения доводятся до неразмывающих или до почти неразмывающих русло. В ряде случаев для этой цели рисберма заканчивается углублением (ковшом), на дно которого отсыпается камень (рис. 3). Режим сопряжения бьефов, тип и размеры крепления нижнего бьефа для крупных сооружений



Рис. 1. Система водоснабжения: 1 — водоприемное сооружение, совмещаемое с насосной станцией первого подъема; 2 — очистные сооружения; 3 — резервуар чистой воды; 4 — насосная станция второго подъема; 5 — водовод; 6 — водонапорный бак; 7 — водопроводная сеть.

обычно определяются на основе лабораторных исследований. Длина крепления нижнего бьефа на нескальном основании принимается от 4 до 8 H , где H — напор на плотину, при скальных основаниях крепление нижнего бьефа может полностью отсутствовать.

Фильтрация воды из верхнего бьефа в нижний происходит под подошвой В. п. и в обход ее в грунте берега или примыкающей земляной плотины. Для борьбы с фильтрацией воды в обход плотины устои снабжают открылками и диафрагмами. Против фильтрационных деформаций (суффозии, выпора) грунта основания под подошвой плотины устраивается рациональный подземный контур гидросооружения. В состав последнего при нескальных основаниях входит подошва понура, тела водослива, водобой и рисбермы, шпунты или зуб, дренажи. До недавнего времени В. п. строились в основном гравитационного типа, в последнее время расширяется применение водосливных арочных и контрфорсных плотин, а также сборных железобетонных плотин. В. п. сооружаются преим. из бетона и железобетона и достигают значит. размеров — до 260 м в высоту и неск. сот метров в длину. Наиболее крупные В. п. в СССР — Днепровская плотина ГЭС им. В. И. Ленина, Усть-Каменогорская, Цимлянская, Бухтарминская, Волжская плотина ГЭС им. В. И. Ленина, им. XXII съезда КПСС, Братская и Красноярская плотины.

Лит.: Березинский А. Р., Верхнее строение плотин. М., 1949; Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Замарин Е. А. и Фандеев В. В., Гидротехнические сооружения, 4 изд., М., 1960; Справочник по гидротехнике, М., 1955. А. Р. Березинский.

ВОДОСНАБЖЕНИЕ — обеспечение водой надлежащего качества различных потребителей посредством комплекса искусств. сооружений, осуществляющих забор воды из природных источников, очистку, транспортирование и подачу ее потребителям. В более узком значении — система инженерных сооружений и устройств, осуществляющих централизованное снабжение водой к.-л. объекта, то же, что водопровод.

Система В. состоит, как правило, из водоприемника, устройств для подъема воды на очистные сооружения и к потребителю (*насосные станции*), очистных сооружений и сооружений для хранения необходимого запаса чистой воды, *водоводов* и разводящей водопроводной сети (рис. 1). В зависимости

от местных условий и предъявляемых к воде требований система В. может иметь лишь часть указанных сооружений. Потребителями воды могут быть населенные пункты и предприятия промышленности, транспорта, энергетики и сел. х-ва. В соответствии с этим различают хозяйственно-питьевые и промышленные системы В.

Хозяйственно-питьевой водопровод снабжает населенные пункты водой, используемой на хозяйственно-питьевые нужды. Размер сооружений определяется нормой хозяйственно-питьевого водопотребления, расчетным числом жителей, к-рое принимается в соответствии с проектом планировки города, поселка или сельского населенного пункта, высотой застройки, графиками потребления воды и подачи ее в сеть. Нормами потребления устанавливается расход воды на 1 жителя в зависимости от характера санитарно-технич. оборудования зданий и климатич. условий района. Норма водопотребления увеличивается по мере повышения уровня санитарно-технич. оборудования зданий. При одинаковом уровне оборудования зданий для южных районов нормы водопотребления принимаются более высокие, чем для северных. Водопроводные сооружения рассчитываются также на дополнит. расход воды для тушения пожаров. Норма расхода воды для 1 пожара и количество одновременных возможных пожаров принимается в зависимости от расчетного числа жителей, степени огнестойкости построек, плотности и характера застроек.

Источниками централизованного хозяйственно-питьевого В. могут быть открытые водоемы и водохранилища (реки, озера,

каналами и подземные воды (артезианские, межпластовые безнапорные, грунтовые). За источниками В. ведется постоянное наблюдение и организуется их санитарная охрана. Забор воды из открытых водоемов осуществляется при помощи водоприемников различных типов: береговых, русловых, ковшевых, совмещенных с плотинами, плавучих, инфильтрационных. Водоприемники оборудуются затворами или задвижками, грубыми решетками для задержания крупных плавающих предметов, устройствами для борьбы с донным льдом и шугой, сетками для улавливания водорослей и т. д. Для забора подземных вод устраивают трубчатые и шахтные колодцы, горизонтальные водосборники, сооружения для каптажа родников.

Качество воды источника водоснабжения нормируется по величине сухого остатка, количество которого не должно превышать 1000 мг/л, содержание сульфатов — не более 500 мг/л, хлоридов — не более 350 мг/л; общая жесткость не более 7 мг-экв/л.

Качество подаваемой в водопроводную сеть воды должно удовлетворять требованиям, приведенным в таблице.

Наименование показателей	Нормативы
Запах и привкус при температуре 20°С в баллах не более	2
Цветность по шкале (°С) не более	20
Мутность по мутномеру при освещении водой (в мг/л) не более	2
Общая жесткость (мг-экв/л) не более	7
Содержание фтора (мг/л) не более	1,5
Количество кишечных палочек в 1 л воды	3
Содержание меди (мг/л) не более	5
Содержание цинка (мг/л) не более	0,05
Содержание мышьяка (мг/л) не более	0,3
Содержание железа (мг/л) не более	0,3

Содержание остаточного активного хлора в ближайшей от насосной станции точке водопровода должно быть равным 0,3—0,5 мг/л. Качество воды источников приводится в соответствие с предъявляемыми к ней требованиями на водоочистных станциях, в состав которых входят сооружения для осветления и хранения запаса чистой воды, а также сооружения и устройства для хранения, приготовления и введения в воду необходимых для ее химической об-

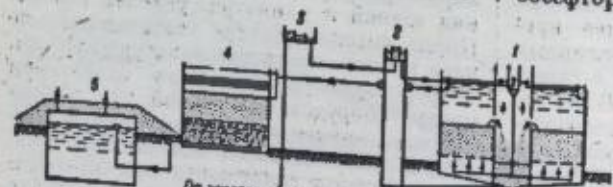


Рис. 2. Схема очистной станции: 1 — осветлитель; 2 — распределительный колодец; 3 — смеситель; 4 — фильтры; 5 — резервуар чистой воды.

работки реагентов (рис. 2). Методы обработки воды и состав очистных сооружений устанавливаются в зависимости от качества воды в источнике водоснабжения, производительности станции с учетом экономиче-

ских соображений, данных технологических анализов, а также данных эксплуатации сооружений, работающих в аналогичных условиях. Вода на очистные сооружения подается насосной станцией первого подъема. Осветляется вода, как правило, в 2 стадии: в отстойниках или осветлителях и на фильтрах. При высокой мутности исходной воды применяется дополнительно предварительное ее осветление в отстойниках. При низкой мутности исходной воды и для цветных вод возможна одноступенчатая схема очистки воды с использованием только фильтров или контактных осветлителей (см. Очистка водопроводной воды). Отстойники бывают 3 типов: горизонтальные, вертикальные, радиальные. Горизонтальные отстойники применяются на станциях производительностью более 30 000 м³/сутки, вертикальные — на небольших станциях производительностью до 3000 м³/сутки при некруглослойной работе. Радиальные отстойники служат для предварительного осветления воды.

Осветлители со взвешенным осадком применяются на станциях производительностью 2000—50 000 м³/сутки для исходной воды любого качества. По месту расположения шламоуплотнителя осветлители делятся на 3 осн. типа: с центральным, поддонным и выносным шламоуплотнителем. Различают скорые и медленные фильтры; на станциях производительностью до 1000 м³/час применяются медленные фильтры без коагулирования взвеси, в остальных случаях — скорые фильтры с коагулированием взвеси. Скорые фильтры бывают напорные и безнапорные. Существует несколько конструкций скорых фильтров: однослойные, двухслойные, фильтры АКХ. Фильтрующаяся загрузка однослойных фильтров и фильтров АКХ выполняется из кварцевого песка; двухслойных фильтров — из антрацитового крошки и песка. На медленных фильтрах вода фильтруется со скоростью 0,1—0,2 м/час, на скорых — 6—12 м/час.

В зависимости от качества исходной воды на станции выполняются след. виды химической обработки воды: коагулирование, подщелачивание, фосфатирование, хлорирование, аммонизация, подкисление, фторирование, обесфторирование. Для удаления запахов применяется углевание воды. Очищенная вода насосной станцией второго подъема подается по водоводам в водопроводную сеть. Водопроводная сеть предназначается для подачи воды непосредственно к местам потребления. Водопроводная сеть должна обеспечивать подачу заданных расходов воды ко всем местам ее потребления под требуемым напором; быть надежной и бесперебойной в работе, обеспечивать подачу воды потребителю возможно более дешево. В случае значит. разности отметок в пределах обслуживаемой водопроводом территории рекомендуется устраивать зонную систему водоснабжения.

Пром. системы В. предназначаются для снабжения производств, предприятий технич. водой, используемой для технологич. целей или охлаждения аппаратов. Пром. системы В. бывают прямоточные, прямоточные с повторным использованием воды, обратные. Источниками водоснабжения для пром. систем служат поверхностные и подземные воды, забор которых осуществляется при помощи водоприемников.

Качество направляемой на произ-во воды должно удовлетворять требованиям, предъявляемым технологией производства. Методы обработки воды и необходимый состав очистных сооружений устанавливаются в зависимости от качества воды в источнике водоснабжения, от требований, предъявляемых производством к воде, и данных технологич. анализа. В состав очистных сооружений промышленных систем водоснабжения могут входить сооружения для осветления воды, а также сооружения для специальной обработки воды — умягчения, обессоливания, опреснения, обескремнивания, обезжелезивания, подкисления, подщелачивания, фосфатирования. Вода умягчается известковым, известково-содовым методом или на катионитовых фильтрах.

Для обессоливания воды применяются термич. химич. методы. Термич. метод обессоливания заключается в выпаривании воды в многоступенчатых опреснителях с последующей конденсацией пара; химический — в последовательном пропуске воды через «Ш» и «ОН» ионитовые фильтры. Опреснение воды производится термич., химич., электрохимич. методами и замораживанием воды. Обескремнивание воды может осуществляться реагентным методом путем введения в воду совместно с известью каустич. магнезита, фильтрационным — путем пропуска воды через магнезальный сорбент и химическим — с помощью высокоосновных анионитов. Обезжелезивание воды достигается азрацией, реагентным методом, фильтрованием через покрытый двуокисью марганца песок. Подкисление, подщелачивание, фосфатирование применяются для стабилизации воды. Водопроводная сеть пром. систем должна удовлетворять тем же требованиям, которые предъявляются к сетям хозяйственно-питьевого В.

На новых водопроводных станциях осн. процессы, связанные с очисткой воды, — фильтрование, поддержание и регистрация заданного расхода воды, дозирование реагентов при стабилизационной обработке, реагентом умягчения, коагулирование — автоматизированы. Трудоемкие работы по удалению осадка из отстойников и осветлителей, а также все операции по управлению технологич. процессом очистки воды механизированы. Управление операциями осуществляется дежурным по станции с центрального пульта управления. Заданная скорость фильтрования поддерживается с помощью регуляторов скорости фильтрования прямого и непрямого действия. Действие регуляторов прямого действия основано на принципе сохранения действующего на мембрану регулятора постоянного перепада давления или на принципе поддержания постоянного уровня воды на фильтрах (пеплавокные регуляторы). Регуляторы непрямого действия бывают гидравлические и электрогидравлические. Последние выполняются с мембранным преобразователем, электроконтактным дифманометром и индукционно-телеметрич. системой (рис. 3).

Автоматич. поддержание постоянного расхода осуществляется при помощи расходомеров, снабженных задающим устрой-

ством. Автоматизация процесса дозирования реагентов производится по pH или электропроводности обработанной реагентом воды. Институтом ВОДГЕО разработана схема безаппаратной сифонной фильтровальной станции, на которой все процессы очистки воды автоматизированы.

Лит.: Абрамов Н. Н., Расчет водопроводных сетей, М.—Л., 1932; Абрамов Н. Н., Генкин Н. И. и Павлов В. И., Водоснабжение, 3 изд., М., 1958; Пивов В. Э., Автоматизация и диспетчеризация систем водоснабжения, М., 1956. Г. Д. Павлов.

ВОДОСПУСК (водоспускное сооружение) — устройство в гидротехнич. сооружениях (или отдельное сооружение) для опорожнения водохранилища, сброса наводочных вод, а также для полезных попусков воды в нижний бьеф и для промыва наносов из водохранилища. В. выполняется в виде глубинных водоводов (труб), туннелей и т. п., соединяющих верхний бьеф с нижним и снабженных затворами и устройствами для управления ими. В. работает в напорном режиме вследствие заглубления водопропускных отверстий под уровень воды. В. строят из

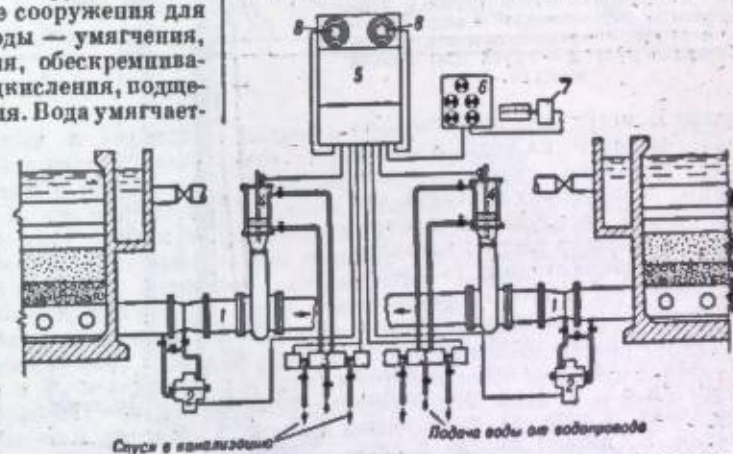


Рис. 3. Гидромеханическая схема регулятора системы ВОДГЕО: 1 — сопло Вентури; 2 — датчик дифманометра с индукционной системой; 3 — распределительное золотниковое устройство; 4 — задвижка с гидродвижением; 5 — релейный шкаф; 6 — пульт управления; 7 — задатчик; 8 — вторично-регистрирующий прибор дифманометра.

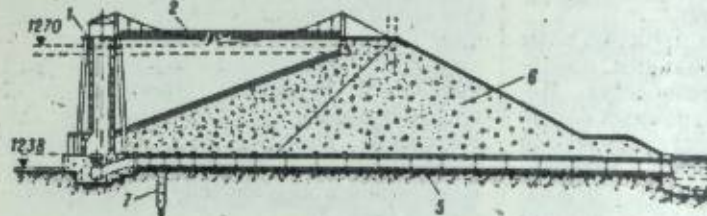
механизированы. Управление операциями осуществляется дежурным по станции с центрального пульта управления. Заданная скорость фильтрования поддерживается с помощью регуляторов скорости фильтрования прямого и непрямого действия. Действие регуляторов прямого действия основано на принципе сохранения действующего на мембрану регулятора постоянного перепада давления или на принципе поддержания постоянного уровня воды на фильтрах (пеплавокные регуляторы). Регуляторы непрямого действия бывают гидравлические и электрогидравлические. Последние выполняются с мембранным преобразователем, электроконтактным дифманометром и индукционно-телеметрич. системой (рис. 3).

Автоматич. поддержание постоянного расхода осуществляется при помощи расходомеров, снабженных задающим устрой-

ством. Автоматизация процесса дозирования реагентов производится по pH или электропроводности обработанной реагентом воды. Институтом ВОДГЕО разработана схема безаппаратной сифонной фильтровальной станции, на которой все процессы очистки воды автоматизированы. Лит.: Абрамов Н. Н., Расчет водопроводных сетей, М.—Л., 1932; Абрамов Н. Н., Генкин Н. И. и Павлов В. И., Водоснабжение, 3 изд., М., 1958; Пивов В. Э., Автоматизация и диспетчеризация систем водоснабжения, М., 1956. Г. Д. Павлов.

бетона, железобетона, металла и редко на дерева.

Трубчатые В. располагаются в теле сооружений (обычно в плотине); затворы устанавливаются в верхней части трубы (иногда также и в нижней); механизмы для управления затворами размещаются в спец. башнях, камерах и т. п. (рис.). Башни труб-



Трубчатый железобетонный водоспуск:
1 — башня; 2 — служебный мостик;
3 — отверстия с затворами в башне;
4 — цилиндрич. затвор трубы в поднятом положении; 5 — водоспускная труба; 6 — земляная плотина; 7 — бетонный зуб; 8 — труба для подачи воздуха.

чатых В. могут быть закрыты (без допуска внутрь их воды) и открыты. Металлич. трубы В. в земляных и набросных плотинах для лучшей их эксплуатации и большей надежности часто прокладывают в железобетонных галереях. В конце трубчатого В. предусматривают устройства для гашения энергии потока — водобойные стенки или колодцы, спец. гасители решетки и т. п. При небольших расходах и напорах воды трубчатый В. делают иногда в виде сифона.

Туннельные В. прокладываются в массиве берега в обход плотины; обычно они совмещают ф-ции строит. водосбросов. Затворы туннельного В. располагаются либо в голове туннеля и для управления ими строятся башни, либо на нек-ром расстоянии от входной части — шахты управления. В башнях нек-рых В. иногда устраивается нек. входных отверстий на разной высоте для облегчения работ затворов.

Иногда В. имеют открытый водоотвод при глубоко заложеном водопропускном отверстии. Водоотвод представляет собой глубокую траншею или канал, в головной части к-рого располагается башня с донными отверстиями, выполняющая роль водоподпорного сооружения.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Справочник по гидротехнике, М., 1955.

Б. М. Осипкин.

ВОДОХРАНИЛИЩЕ — искусств. большой водоем в долине реки, создаваемый плотинной или напорным гидроузлом, позволяющий (благодаря своей емкости) регулировать сток реки. В. обеспечивает необходимые условия для развития многих отраслей нар. х-ва: гидроэнергетики, судоходства, лесосплава, орошения, водоснабжения, обводнения, рыбного х-ва и

др. В. служат одновременно также для местных хоз. нужд, для водного спорта, отдыха и др. целей.

В СССР В. почти всегда используются комплексно, т. к. обслуживают одновременно нек. различных отраслей народного хоз-ва. Примером комплексного использования является В. Цимлянское гидро-

электростанции (рис. 1). Для транспортных целей по нему проложен глубоководный судовой ход от выхода в Дон Волго-Донского судоходного канала им. В. И. Ленина до Цимлянского гидроузла; благодаря систематическим попускам воды из этого В. глубоководный путь создан также на Н. Дону от гидроузла г. Ростова (попускные расходы в 4—5 раз превышают естественные месячные расходы р. Н. Дона, транзитные глубины увеличились более чем в два раза — до 2,7 м вместо 1,15—1,20 м). Цимлянское В. имеет также сел.-хоз. значение: воды из него орошаются и обводняются значительные площади засушливых земель в Ростовской области. Цимлянский В. регулируется водосток для ГЭС мощностью 165 тыс. квт с выработкой 660 млн. квт-ч дешевой электроэнергии в год. На участке В. добывается до 100 тыс. ц рыбы.

Практически для всех В. комплексного использования можно выделить одну (иногда две) ведущую отрасль народного хозяйства, для которой главным образом создается В., строятся плотины, гидроузлы и т. д. Так, например, водохранилища Волго-Камского каскада — Рыбинское, Горьковское, Куйбышевское, Волгоградское, Камское, Воткинское — построены главным образом для выработки электроэнергии; Истринское на р. Истре и Можайское на р. Москве созданы для водоснабжения г. Москвы; В. Чар-Дарьянское на р. Сыр-Дарья и Токтогульское на р. Нарине создаются для орошения; В., замечаемые к строительству в верхних рр. Печоры, Вычегды и Камы, предназначаются для переброски части стока Печоры и Вычегды в бассейн р. Камы и р. Волги. В. гидроэлектростанций на рр. Зее и Верхнем Амуре проектируются с резервной емкостью для аккумуляции части стока рек и предупреждения больших наводнений в средней части р. Амура и затопления г. Благовещенска.

Основные параметры В.: объемы — полезный, полезный и мертвый; отметки — нормального подпорного уровня (НПУ), уров-

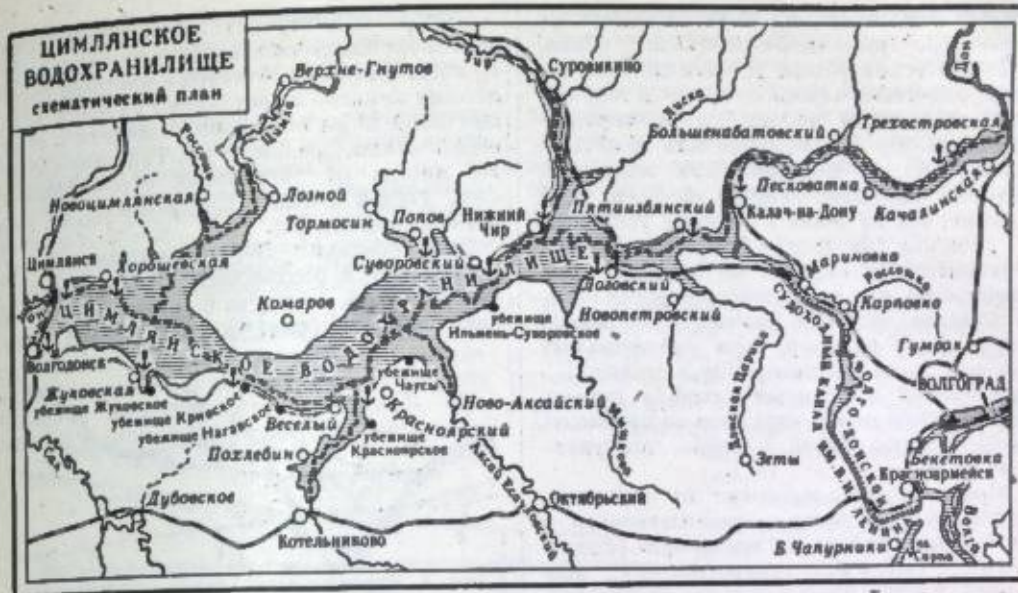


Рис. 1.

на навигационной сработки и мертвого объема (УМО) (рис. 2); площадь зеркала В.; протяженность; глубины и режим паводков. Полезный объем В. (между НПУ и УМО) характеризует его регулируемую способность и определяет объем воды, к-рый может быть использован в нар. х-ве. Мертвый объем (ниже УМО) используется для аккумуляции взвешенных и влекомых водотоком наносов (твердого стока), к-рые оседают и задерживаются в В. вследствие резкого уменьшения скоростей течения. Создание надлежащей величины мертвого объема В. особенно важно на горных реках, имеющих большой твердый сток. Недочет этого может привести к заполнению полезного объема В. наносами за короткий период времени и выходу его из строя.

Создание В. вызывает ряд изменений в режиме водотока по сравнению с бытовыми



Рис. 2. Характерные уровни и объемы водохранилища: Уф — уровень форсированный; НПУ — нормальный подпорный уровень; УМО — уровень мертвого объема; V_p — объем форсировки; $V_{п}$ — полезный объем; $V_{м}$ — мертвый объем водохранилища.

условиями. Обычно в весенний период В. наполняется, и уровень воды достигает или даже превышает НПУ. По мере опорожнения (сработки) В. при малом притоке уровни воды В. понижаются (рис. 3). Отличительной особенностью уровня режима В.

является значительное волнение, вызываемое ветром. В больших В. высота воли достигает 3—3,5 и более м, вследствие чего плавание обычных речных судов затрудняется или становится даже невозможным. При сильных продолжительных ветрах в В. наблюдаются также стоны и нагоны воды, изменяющие ее уровень до ± 1 .

Потери воды из В. обуславливаются дополнительным испарением, ее фильтрацией в грунт и образованием ледяного покрова. Дополнительное испарение (вследствие увеличения площади водного зеркала по сравнению с естественными условиями) достигает значительной величины. Так, напр., сток р. Волги уменьшился за счет испарения с поверхности существующих В. на 3,8 км³; после осуществления всего Волго-Камского каскада ГЭС эта величина по расчетам достигнет 6,8 км³.

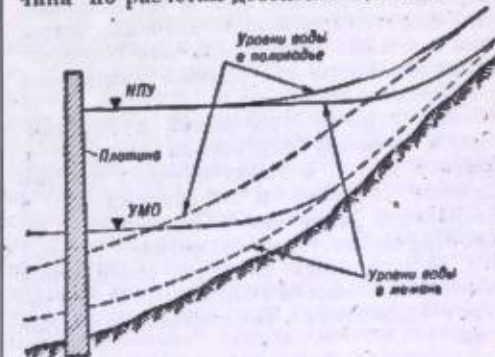


Рис. 3. Уровни воды в водохранилище в половодье и в межень: --- уровни в естественных условиях; — — — уровни в условиях подпора при НПУ; — — — уровни при сработке водохранилища.

Потери на фильтрацию складываются из потерь через ложе и борта В., в обход сооружений гидроузла и потерь через неплотности в сооружениях. Потери на льдообразование вызываются невозмож-

постью использования льда, осевшего на берегах В. при зимней сработке его уровня.

Термический режим В. отличается от режима водотоков в связи с тем, что в текущей воде происходит постоянное перемешивание воды. На непроточных или слабопроточных В., не подверженных волнению, ледостав наступает обычно на 2—10 дней раньше, чем на реках в бытовых условиях, и толщина льда на 10—20% больше. Очищаются от льда В. на 5—10 и более дней позже, чем неподпертые участки реки. Изменение солевого режима в В. может иметь место гл. обр. при значительных потерях воды на испарение в малых В., при этом концентрация солей в некоторые периоды может значительно превысить концентрацию солей в водах, поступающих в В.

Место под В. выбирают на основании детального изучения, предполагаемого к затоплению района (по топографич., гидрологич., геологич., гидрогеологич., экономич. и другим материалам) с учетом назначения В. Наиболее благоприятно расположение В. в крутых и водонепроницаемых берегах, способствующих получению максимального объема воды при минимальной площади водной поверхности В.

Перед наполнением В. водой на его территории (в его чаше) проводят подготовительные работы: вынос на незатопляемые участки населенных пунктов, пром. предприятий, железных и автомобильных дорог, линий связи и электропередач, трубопроводов; свodka товарного леса; очистка от мелколесья и кустарника в зоне сработки и на участках специального назначения — рыбопромысловых, трассах судовых ходов, акваториях портов, у населенных пунктов, у водозаборов; удаление или обезвреживание загрязнений и нечистот; осуществление мероприятий для использования В. в интересах развития водного транспорта, рыбного х-ва и по созданию надлежащих санитарных условий; выработка полезных ископаемых или обеспечение возможности их будущей разработки (при наличии В.) и др.

Особо строгие требования предъявляются к качеству подготовки ложа В. с питьевой водой; в таких случаях помимо удаления строений и лесонасаждений и специальной санитарной обработки (дезинфицирование, перепахивание и др.) всех загрязненных мест для обеспечения доброкачественности воды вокруг В. устраивают озелененные санитарные охранные зоны.

В отдельных случаях, когда это оправдывается экономически, вместо выноса из зоны В. хозяйственных объектов и крупных населенных пунктов их оставляют на месте, осуществляя меры инженерной защиты в виде обвалования, дренажа и др. Также защищают иногда от затопления особо ценные с.-х. угодья (напр., Костромская низина в Горьковском В.).

При создании В., кроме затопления, происходит и подтопление земель в прибрежной зоне, вследствие подъема уровня грунтовых вод (рис. 4). Последствия этого



Рис. 4. Схема подъема уровня грунтовых вод и подтопления земель: 1 — подпертый уровень воды в реке; 2 — бытовой уровень воды в реке; 3 — затопление подвала здания; 4 — болото; 5 — подпертый уровень грунтовых вод; 6 — бытовой уровень грунтовых вод.

явления обычно неблагоприятны: при очень малой глубине от поверхности земли до нового уровня грунтовых вод может произойти заболачивание территории; в др. случаях культурные растения загнивают водолюбивыми (обычно менее ценными); затопляются подвальные помещения зданий, выводится из строя водоземное х-во городов и пром. предприятий; происходят большие деформации (окачки) сооружений; ухудшается санитарное состояние района и т. д. Наряду с подтоплением земель берега В. переформируются в результате воздействия волновой. При наличии неблагоприятных прогнозов подтопления и переработки берегов из зоны В. переносятся на новые места населенные пункты и предприятия или, если это экономически более выгодно, осуществляются меры инженерной защиты.

Затраты на подготовку ложа крупных В. к затоплению составляют в среднем от 10 до 20% от общей стоимости строительства гидротехнич. комплекса. Помимо орошения и обводнения земель В. могут быть использованы для сельского хозяйства путем выращивания на прибрежных мелководьях (глуб. 1—2 м) дикого многолетнего риса. Эта культура по питательности не уступает лучшим луговым травам и дает урожай зеленой массы до 700 ц/га. Мал-

Наименование водохранилища	Река	Длина по судовому ходу (км)	Ширина средняя (км)	Глубина средняя (м)	Площадь зеркала (км ²)	Объем воды (км ³)	
						полезный	полный
Куйбышевское	Волга	523	10	9,5	6450	58,0	34,0
Цимлянское	Дон	368	7	8,8	2700	23,8	11,3
Братское	Ангара	370	9,7	32,5	5500	179,0	50,0
Красноярское	Енисей	386	5,5	36,0	2130	77,0	32,0
Усть-Илейское	Печора	—	—	16,5	9950	184,5	83,7

* Строится В. ** Проектируемое В.

ководные участки В., особенно в заливах, могут быть использованы для разведения водоплавающей птицы и пушного звероводства.

В таблице приводятся характерные данные по песк. наиболее крупным существующим и проектируемым В.

Лит.: Богатырев В. В., Инженерная защита в зонах водохранилищ крупных гидроэлектростанций, М.—Л., 1958; Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Лифанов И. А., Водохранилища гидроэлектростанций, М.—Л., 1955; Справочник по гидротехнике, Л. Н. Волков, М., 1955.

ВОДЯНОЕ ОТОПЛЕНИЕ — самая распространенная отопит. система, применяемая в современных жилых и общественных зданиях. Наиболее простой вид В. о. — система с естеств. циркуляцией, выполняе-

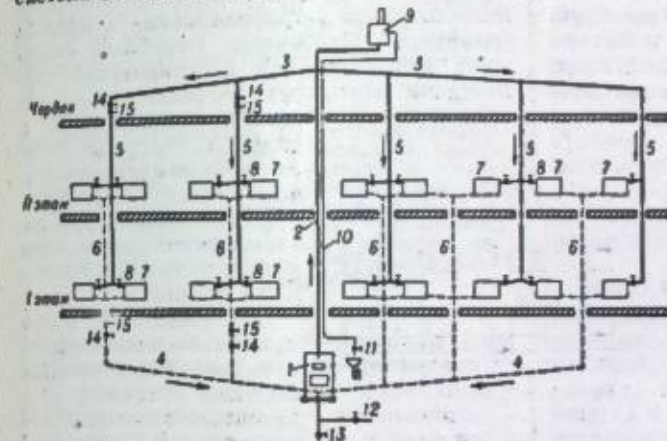


Рис. 1. Схема системы водяного отопления с естеств. циркуляцией (двухтрубная с верхней разводкой): 1 — котел; 2 — главный стояк; 3 — горячий трубопровод; 4 — обратный трубопровод; 5 — горячие стояки; 6 — обратные стояки; 7 — нагреват. приборы; 8 — регулирующие краны у нагреват. приборов (обычно краны двойной регулировки); 9 — расширитель. сосуд; 10 — сигнальная труба; 11 — запорный вентиль на сигнальной трубе; 12 — напорная водопроводная линия с установленным на ней запорным вентилем; 13 — сливная линия в канализацию с установленным на ней запорным вентилем; 14 — запорно-регулирующие задвижки или краны на стояках; 15 — тройники для спуска воды из системы.

мая по 2-трубной схеме (рис. 1). В отопит. котле, к-рый обычно располагают в подвале здания, вода подогревается, вследствие чего в системе возникает циркуляция: горячая, имеющая меньший объемный вес, вода поднимается вверх, а охлажденная, с большим объемным весом, опускается вниз. Благодаря этой циркуляции горячая вода из котла поступает в главный стояк, из него в горячий трубопровод, расположенный на чердаке или под потолком верхнего этажа здания, затем в горячие стояки и по горячим подводкам в нагреват. приборы. Здесь горячая вода, остывая, отдает свое тепло отапливаемому помещению, возмещая его теплопотери, а затем по обратным подводкам поступает в обратные стояки и далее в обратный трубопровод, прокладываемый в подвале, либо в подпольном канале или над полом первого этажа; по нему охлажденная вода возвращается обратно в котел.

При движении воды в системе отопления возникают потери на трение и местные сопротивления, которые должны преодолеться действующим циркуляц. давлением.

Для того чтобы приборы отопления отдавали нужное количество тепла, действующее циркуляц. давление должно равняться потерям при прохождении по кольцам расчетного количества, что обеспечивается гидравлич. расчетом системы. Действующее циркуляц. давление определяется по формуле:

$$H_d = h(\gamma_o - \gamma_r) + \Delta H \left[\frac{\text{кг}}{\text{м}^2} \right],$$

где h — расстояние по вертикали между серединой котла и нагреват. прибора расчетного кольца; γ_o — объемный вес охлажденной в нагреват. приборах воды ($\text{кг}/\text{м}^3$); γ_r — объемный вес горячей воды ($\text{кг}/\text{м}^3$); ΔH — доп. циркуляц. давление от охлаждения воды в трубах ($\text{кг}/\text{м}^2$).

Количество циркулирующей воды определяется по Ф-ле:

$$G = \frac{Q}{\Delta t} \left[\frac{\text{кг}}{\text{час}} \right],$$

где Q — теплопотери помещений [$\frac{\text{ккал}}{\text{час}}$]; Δt — разность темп-р горячей и охлажденной воды в °С.

Трубопроводы систем отопления монтируются из газопроводных шовных стальных труб на сварке и на резьбе, причем для стояков и подводок принимают открытую или скрытую прокладку (в бороздах и штробах). С целью повышения индустриальности строительства трубопроводы системы монтируются из трубных заготовок (этаже-стояков), сделанных на трубозаводит. заводе или в центральных заготовит. мастерских.

Для регулировки теплоотдачи нагреват. приборов и их выключения обычно на горячей подводке к ним устанавливаются краны двойной регулировки; первичная регулировка производится ими во время наладки систем, а вторичная (для уменьшения теплоотдачи приборов по желанию потребителей) — во время эксплуатации. В самой верхней точке системы установлен расширительный сосуд, свариваемый из листовой стали. В этот бак поступает излишек воды, образующийся в результате увеличения объема воды при ее нагревании. Вверху расширитель. сосуда имеются переливная и воздушная трубы для выпуска воздуха и слива избытка воды (на крышу или в канализацию) в случае переполнения системы. К нижней части расширитель. сосуда присоединяется сигнальная труба, выходящая др. концом, на к-ром установлен запорный вентиль, в раковину в котельной. Водой система отопления заполняется до уровня присоединения сигнальной трубы в расширителе при открытом вентиле на этой трубе; появление воды из сигнальной

трубы свидетельствует о достаточном заполнении системы.

В системах В. о. с естеств. циркуляцией расширит. сосуд, как правило, присоединяют к горячему стояку и используют его для выпуска воздуха из системы. С целью улучшения условий для выпуска воздуха из системы и спуска воды из нее все трубы, за исключением вертикальных стояков, прокладываются с уклоном в 3—5 мм на 1 пог. м. Системы отопления заполняются водой на водопроводе; при отсутствии в нем нужного давления воду подкачивают с помощью ручного насоса. Воду из системы отопления на летнее время, в период бездействия, не спускают с тем, чтобы не допустить высыхания уплотнителя в резьбовых соединениях трубопровода и избежать усиленной внутр. коррозии труб.

Системы В. о. выполняются также по 2-трубной схеме с нижней разводкой, когда горячий и обратный трубопроводы про-

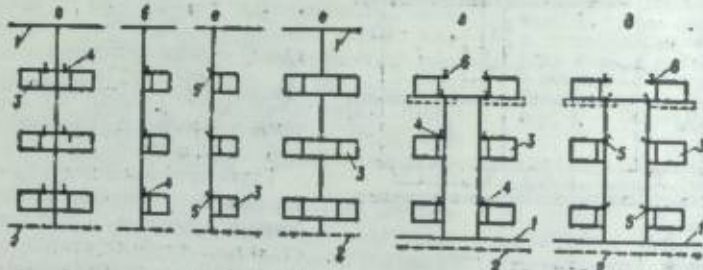


Рис. 2. Варианты 1-трубных схем водяного отопления: а — с осевыми замыкающими участками; б — с приконным размещением стояков и односторонним присоединением к ним нагреват. приборов; в — то же, с трехходовыми кранами; г — с приконным размещением стояков с односторонним присоединением к ним нагреват. приборов при нижней разводке горячей и обратной линии; д — то же, с трехходовыми кранами; е — проточная; ж — горизонтальная проточная; з — горизонтальная с замыкающими участками (1 — горячий трубопровод, 2 — обратный трубопровод, 3 — нагреват. прибор, 4 — регулирующий кран, 5 — трехходовой кран; 6 — воздухоотпускной кран).

кладываются в подвале, подпольном канале или над полом нижнего этажа.

В последние годы наибольшее распространение получили 1-трубные схемы, основные варианты к-рых представлены на рис. 2. Эти схемы имеют лучшие монтажные качества (меньшая длина труб) и более благоприятный внешний вид трубопровода (при открытой прокладке труб). Основное отличие и недостаток 1-трубных систем состоит в том, что поступающая в приборы вода имеет не одинаковую (как в 2-трубных схемах) темп-ру, а понижаящуюся по мере прохождения воды по стояку. Это приводит к необходимости значит. увеличения поверхности последних по ходу движения воды нагревательных приборов и отставанию их теплоотдачи в случае уменьшения расхода воды в системе отопления (против расчетного количества).

Наиболее употребительна схема с осевыми замыкающими участками. Для зда-

ний с небольшой высотой этажей представляет большой интерес схема с приконным размещением стояков и односторонним присоединением к ним нагреват. приборов, так как в ней без увеличения расхода труб можно применять однотипные стояки без замеров с натурой, заготавливаемые на трубозаготовит. заводах или в центральных заготовит. мастерских. Особенно целесообразна эта схема с трехходовыми кранами, т. к. при этом расчет приборов производится из условия пропускания через них всей проходящей по стояку воды, что приводит к уменьшению поверхности устанавливаемых приборов.

Для бесчердачных зданий вследствие затруднительности, а иногда и невозможности прокладки верхнего трубопровода целесообразна 1-трубная схема с нижней разводкой. Проточные 1-трубные схемы из-за невозможности регулирования теплоотдачи отдельных нагреват. приборов

можно устанавливать в зданиях, где такая регулировка не нужна (заводские цеха и т. п.). Однотрубные горизонтальные схемы рекомендуются для малоэтажных (1-, 3-этажных) зданий.

Все схемы В. о. могут применяться при естеств. и насосной циркуляции. Системы с естеств. циркуляцией в новом строительстве используются сравнительно редко, они целесообразны лишь для отдельностоящих небольших (по площади застройки) зданий.

В связи с преимущественным стр-вом зданий крупными массивами и развитием централизованного теплоснабжения от теплоэлектростанций (ТЭЦ), районных и квартальных котельных

наибольшее распространение получают системы В. о. с насосной циркуляцией. Одна из схем насосного В. о. (1-трубная с осевыми замыкающими участками и котельной, расположенной в отапливаемом доме) представлена на рис. 3.

Вода в системе циркулирует в основном за счет действия циркуляц. насосов (одноробочий, другой — запасной), устанавливаемых на обратной линии (с охлажденной водой) перед котлом. В качестве насосов могут применяться центробежные, осевые и диагональные насосы, все они приводятся в действие электродвигателями. В системах с насосной циркуляцией скорость движения воды по трубам достигает 0,5—1,0 м/сек, тогда как в системах с естеств. циркуляцией она не превышает 0,2 м/сек. Поэтому в первом случае для лучшего удаления воздуха из системы разводящие горячие линии, как правило, прокладываются с подъемом по движению

воды. Т. к. расширит. сосуд в системах с насосной циркуляцией присоединяют к обратной линии перед насосом, удаление воздуха производится обычно через воздухоотборники, или вантузы, устанавливаемые в верхней точке горячего трубо-

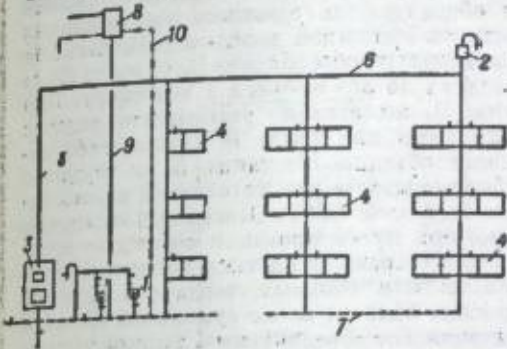


Рис. 3. Схема системы водяного отопления с насосной циркуляцией (1-трубная с осевыми замыкающими участками и котельной, расположенной в отапливаемом здании): 1 — циркуляц. насосы; 2 — воздухоотборник, или вантуз; 3 — котел; 4 — нагреват. приборы; 5 — главный стояк; 6 — горячий трубопровод; 7 — обратный трубопровод; 8 — расширит. сосуд; 9 — расширит. труба; 10 — циркуляционная труба от расширителя.

провода или на воздушной линии (при 2-трубных схемах с нижней разводкой).

В системах с насосной циркуляцией нагреват. приборы могут устанавливаться на одном уровне с котлом и даже ниже его, тогда как во всех системах В. о. с естеств. циркуляцией, за исключением квартирного отопления, нагреват. приборы устанавливаются выше котла.

При централизованном теплоснабжении с горячей водой в качестве теплоносителя циркуляц. насосы располагаются на станции ТЭЦ или в центральной котельной, расширит. сосуд — один — на самом высоком здании или вообще не ставится и заменяется подпиточным насосом. Каждое здание, присоединяемое к централизованному теплоснабжению, оборудуется тепловым вводом. При подаче в здание из теплосети перегретой воды с темп-рой, превышающей расчетную, в системе отопления тепловой ввод снабжается водоструйным насосом (элеватором) или подмешивающим насосом или водо-водяным теплообменником.

При установке насоса для снижения темп-ры горячей воды к ней подмешивается обратная вода из системы отопления; при установке теплообменника в системе отопления циркулирует другая вода, подогретая до нужной темп-ры горячей водой из теплосети. Такие системы отопления иногда наз. водоводяными.

При централизованном теплоснабжении с паром в качестве теплоносителя тепловые вводы в здания с В. о. оборудуются пароводяным теплообменником, в к-ром подогретая горячая вода. Такие системы отопления иногда наз. пароводяными.

В системах В. о. в большинстве случаев (для общественных и административных

зданий) расчетные температуры горячей и обратной воды принимаются 95 и 70°. Для ряда производств, зданий с целью уменьшения поверхности нагрева, приборов и снижения одновременных затрат на систему отопления эти темп-ры могут быть более высокими — до 130 и 70°. Для больниц и др. подобных зданий с повышенными санитарно-гигиенич. требованиями расчетные темп-ры принимаются более низкими — 85 и 65°.

По мере повышения наружной темп-ры и уменьшения теплопотерь снижается темп-ра горячей и обратной воды в системе отопления, вследствие чего соответственно уменьшается теплоотдача нагреват. приборов. Эта т. н. качественная регулировка является существенным преимуществом систем В. о. Кроме того, теплоотдача может регулироваться с помощью автоматич. (биметаллич., электрич. или жидкостных) регуляторов, устанавливаемых на нагреват. приборах, или с помощью регуляторов на системе или ее отдельных частях (на тепловом вводе в здание), приводимых в действие автоматически от неск. датчиков темп-р, располагаемых в контрольных комнатах.

И. Ф. Лычков.

ВОЗДУХОВОД — трубопровод для перемещения воздуха, используемый для вентиляции, отопления и охлаждения помещений, для систем кондиционирования воздуха, а также для транспортировки воздуха в технологич. целях (сушка, пневмотранспорт, питание агрегатов и пр.). Основные требования, предъявляемые к В.: соответствие архитектурному и конструктивному оформлению помещений, возможность нестандартного изготовления, экономич. целесообразность применения, герметичность, пожарная безопасность, достаточная звукопроводимость, необходимая прочность, устойчивость против коррозии.

В жилых и обществ. зданиях для В. целесообразно использовать пустоты во внутр. стенах и перекрытиях. При этом В. могут выполняться в виде вентиляционно-стеновых панелей, панелей перекрытий с пустотами, из крупных стеновых блоков, мелких блоков и штучной кладкой. Материалом в этом случае могут служить бетон, шлакобетон, керамич. блоки, кирпич. В др. случаях В. рекомендуется выполнять в виде блоков каналов или отдельных приставных или подвесных каналов, размещающих их у внутр. стен, перегородок и перекрытий.

Приставные и подвесные В. делаются из асбестоцемента, пластмассы, из бумажных пропитанных огне- и влагостойкими составами труб, гипсоволокнистых плит, гипсоволокнистых плит, гипсовой сухой штукатурки; в помещениях с повышенной влажностью воздуха (выше 60%) приставные и подвесные В. выполняются из асбестоцемента, пластмассы, шлакобетонных или бетонных плит.

В производств. помещениях В. делаются преимущественно из стали, а также алюминия, пластмассы, дерева, керамики и пр.

Для защиты от коррозии В. окрашивают масляной краской, выполняют из оцинкованной стали или покрывают противокоррозионными составами.

В., прокладываемые во взрыво- и пожароопасных помещениях, а также В. в любых помещениях, транспортирующие воздух с темп-рой выше 80°, легковоспламеняющиеся или взрывоопасные газы, пары, пыль, древесные опилки, стружки, шерсть, хлопок и др. пожароопасные отходы, должны изготавливаться из негорючих материалов. Устройство отверстий для прохода В. в браунмауэрах и др. противопожарных преградах не допускается. При неизбежности пропуска через противопожарные преграды внутри В. предусматриваются огнезадерживающие устройства, а В. в этих местах выполняется из негорючих материалов.

Во избежание значит. понижения темп-ры воздуха, перемещаемого по В., и для предотвращения конденсации влаги на их внутр. поверхностях В., прокладываемые в неотапливаемых помещениях (на чердаках, в подвалах), обычно изолируются. При этом В. выполняются каркасными заводского изготовления с эффективным утеплителем, из двойных шлакогипсовых плит с воздушной прослойкой между ними, из многослойных шлакогипсовых или шлакобетонных плит или блоков и пр.

Для снижения звукопроводимости в системах с механич. побуждением В. следует отделять от вентиляторов эластичными вставками. При монтаже В. необходимо обращать внимание на их герметичность. Это особенно важно в вытяжных вентиляционных В., расположенных за вентилятором (по ходу воздуха), т. к. эта часть системы находится под подпором, и недостаточная ее герметичность создает опасность обратного перетекания воздуха, насыщенного вредностями, в помещение.

Размеры В. определяются, как правило, расчетами. При этом сумма потерь давления в последовательно расположенных В., калориферах, фильтрах и др. элементах системы должна быть равна давлению, развиваемому вентилятором в системах с механич. побуждением, или давлению, возникающему за счет разности темп-р внутреннего и наружного воздуха и действия ветра в системах с естеств. побуждением. Потери давления в В. складываются из потерь давления на трение и на местные сопротивления. При расчете учитывают, что потери давления на трение в шероховатых В. (из бетона, кирпича и пр.) больше, чем потери на трение в технически гладких воздуховодах (из металла).

При расчете систем пневмотранспорта учитывается дополнительно увеличение потерь давления в В. при наличии в воздухе механич. примесей. Конструкции фасонных частей В. должны быть выбраны с учетом наименьшей аэродинамич. форм закругления В., установка направляющих лопаток внутри прямоугольных колен, соблюдение наимыгоднейшей формы тройников и пр.).

Схемы В. в системах с механич. побуждением могут быть самыми разнообразными. Выбор схемы В. в системах с естеств. побуждением, работающих при малых расходах воздуха, в ряде случаев ограничивается. Напр., если такие системы обслуживают разные этажи здания (в жилых и общественных зданиях, оборудованных естеств. вытяжной вентиляцией), наиболее рационально обособление В. от места вливания воздуха до его выброса в атмосферу. При этом В. желательнее располагать рядом с дымовыми каналами. В случае необходимости объединения таких В. на чердаке в сборные шахты для устойчивой работы системы, в особенности В. верхнего этажа, следует при проектировании соблюдать практическое правило: площадь сечения сборных шахт или сборных чердачных коробов должна быть не менее суммарной площади сечения В., объединяемых данным элементом системы.

Лит.: Батурин В. В., Основы промышленной вентиляции, 2 изд., [М.], 1956; Ливчан И. Ф. и Константинова В. Е., Индустриальные элементы вентиляционных систем жилых зданий, М., 1957; Максимов Г. А., Расчет вентиляционных воздуховодов, Л.—М., 1952.

В. Е. Константинов

ВОЗДУШНАЯ ЗАВЕСА — устройство для предотвращения поступления холодного воздуха в помещение через открытые двери и ворота (цехов) посредством создания сосредоточенного потока воздуха, подаваемого через узкую щель внизу или сбоку у двери (ворота). Обычно воздух для В. з. берется из верхней зоны помещения, где он наиболее теплый; в случае необходимости он подогревается (см. Вентиляция).

ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ — отопительная система, при к-рой помещения отапливаются подающимся в них горячим воздухом.

В. о. включает: воздухонагреватель, в к-ром воздух может подогреваться с помощью горячей воды, пара (в калориферах), тепла, выделяющегося от сгорания различных видов топлива (в огневоздушных воздухонагревателях), а также с помощью электричества (в электровоздухонагревателях); воздуховоды, подводящие воздух к воздухонагревателю и отводящие горячий воздух в отапливаемые помещения; воздухоподводящие и воздухозаборные решетки, через к-рые воздух подается в отапливаемое помещение и забирается для подачи к воздухонагревателю; различные запорно-регулирующие клапаны в воздуховодах. При расположении воздухонагревателя непосредственно в отапливаемом помещении каналы, решетки и клапаны могут отсутствовать.

В. о. может быть рециркуляционным и совмещенным с вентиляцией (рис. 1). В первом случае весь подающийся к воздухонагревателю воздух забирается из отапливаемого им помещения, во втором случае — частично из отапливаемого помещения, а частично снаружи, причем соотношение рециркуляционного и наружного воздуха могут регулироваться в широких пределах.

Устраиваются также системы В. о., совмещенные с вентиляцией, работающие только на наружном воздухе (без рециркуляции и рециркуляционных каналов), иногда называют прямооточными. Такие системы применяются, напр., в жилых домах, в к-рых одним воздухонагревателем обслуживаются несколько квартир, в связи

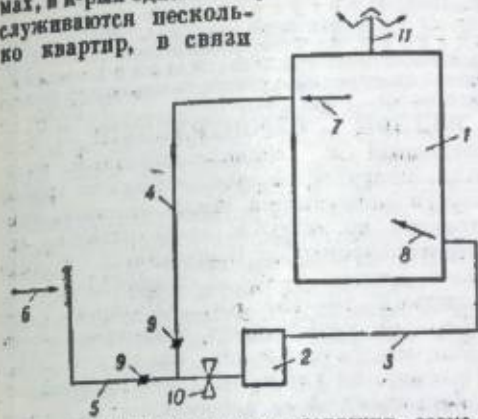


Рис. 1. Схема воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией: 1 — отапливаемое помещение; 2 — воздухонагреватель; 3 — воздуховод, подающий горячий воздух в отапливаемое помещение; 4 — воздуховод, подающий рециркуляционный воздух и воздухонагревателю; 5 — воздуховод, подающий наружный воздух и воздухонагревателю; 6 — воздухозаборная решетка наружного воздуха; 7 — воздухозаборная решетка рециркуляционного воздуха; 8 — воздухоподводящая решетка; 9 — дроссель; 10 — клапан; 11 — вытяжная вентиляция.

с чем устройство рециркуляции привело бы к нежелательному поступлению воздуха из одной квартиры в другую. От рециркуляции отказываются также при устройстве В. о. в производств. цехах, технологич. процесс в к-рых сопровождается выделением вредных газов или пыли.

Перемещение воздуха в системах В. о. (как с рециркуляцией, так и совмещенных с вентиляцией) может быть естественное — за счет разности темп-р и объемных весов воздуха до воздухонагревателя и после него, а также с механич. побуждением. В последнем случае, как правило, до воздухонагревателя (по ходу воздуха) устанавливается электровентилятор.

Основное преимущество В. о. по сравнению с другими видами центрального отопления — уменьшенный расход металла на его устройство вследствие отсутствия в нем нагревательных приборов и труб, устанавливаемых и прокладываемых в каждом отапливаемом помещении, напр. при водяном или паровом отоплении. При совмещении В. о. с вентиляцией одновременно решаются вопросы вентилирования помещений, а иногда при предварительной обработке подаваемого в помещение воздуха (увлажнение, охлаждение, осушка и пр.) и кондиционирования воздуха.

В пром. цехах, залах, а также в зданиях с большим количеством комнат (в к-рых строит. конструкции позволяют использовать под каналы имеющиеся пустоты) устройство В. о. может быть значительно проще и индустриальнее, чем др. виды центрального отопления.

В СССР В. о. широко применяется в пром. цехах, оно осуществляется обычно с помощью агрегатов, устанавливаемых непосредственно в отапливаемых помещениях (рис. 2). Теплопроизводительность агрегатов В. о. для пром. цехов от 5—10 до 500 тыс. ккал/час, а радиус действия практически

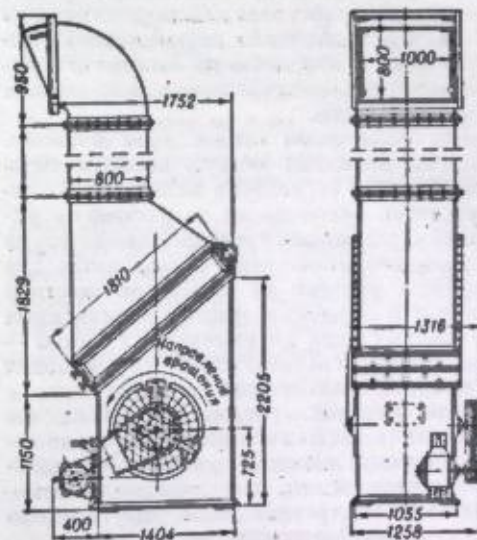


Рис. 2. Агрегат воздушного отопления (большой мощности).

доходит до 80 м (при выпуске воздуха со скоростью 8—12 м/сек на высоте 3,5—7 м). В последние годы В. о., совмещенное с вентиляцией (без рециркуляции), начали применять в жилых домах высотой 4—5 и более этажей, причем горячий воздух подается, как правило, только в жилые комнаты. В США и некоторых других странах воздушное отопление широко используется для одноквартирных жилых домов.

При устройстве В. о. с протяженными каналами, по которым подается горячий воздух, стенки канала следует делать возможно менее теплопроводными и учитывать охлаждение воздуха в каналах при расчете системы.

Количество воздуха, подаваемого в помещение при заданной его темп-ре, или темп-ра подаваемого в помещение воздуха при заданном его количестве определяются по следующей формуле:

$$G_{в.} = \frac{Q}{c(t_{г.в.} - t_{в.})} \left[\frac{ккал}{град \cdot час} \right],$$

где $G_{в.}$ — количество подаваемого в помещение воздуха системой В. о. $\left[\frac{ккал}{град \cdot час} \right]$; Q — теплотерия помещения, возмещаемые подаваемым воздухом из системы В. о. (в ккал/час); $t_{г.в.}$ — темп-ра подаваемого в помещение воздуха (в °C); $t_{в.}$ — внутренняя темп-ра помещения (в °C); c — удельная теплоемкость воздуха $\left[0,24 \frac{ккал}{град \cdot кг} \right]$.

Лит.: Батурин В. В., Вентиляция, М., 1959 (Отопление, вентиляция и газоснабжение, ч. 2).

И. Ф. Ливчан

ВОЗМОЖНЫХ (ВИРТУАЛЬНЫХ) ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПРИНЦИП (принцип Лагранжа) выражает необходимое и достаточное условие равновесия произвольной до механич. системы, подчиненной идеальным двусторонним связям, заключающееся в том, что при всяком возможном отклонении механич. системы от положения равновесия сумма работ всех действующих сил на соответств. возможных перемещениях (вычисленная с точностью до бесконечно малых первого порядка включительно) должна равняться нулю.

Под возможным отклонением механич. системы понимают всякую воображаемую совокупность бесконечно малых перемещений точек системы, не нарушающую условий неразрывности связей. Каждая форма возможного отклонения определяется для механич. системы из абсолютно жестких элементов конечным числом независимых параметров; для деформируемых систем — функциями, связывающими перемещения с координатами точки.

Для механич. системы из абсолютно жестких (а также абсолютно гибких, но нерастяжимых) элементов учитываются только внешние силы; для деформируемых — также и внутренние силы упругого или пластич. сопротивления.

На В. (в.) п. п. выводится как частные случаи обычные аналитические условия равновесия твердого тела. Дальнейшие следствия из В. (в.) п. п. в строят. механике неисчерпаемы, т. к. в разных случаях могут определяться: значения сил, уравновешивающихся при данном положении механич. системы; реакции связей; положение элементов системы при равновесии, соответствующее данной форме равновесия; «критические» сочетания параметров (сил, длин, жесткостей и т. п.). Примерами применения В. (в.) п. п. к отмеченным проблемам являются кинематические способы определения предельной нагрузки и построения линий влияния.

Применение В. (в.) п. п. к бесконечно малому участку деформируемой механич. системы позволяет составить дифференциальные уравнения задачи в перемещениях; применение его к той же системе в целом — при замене бесконечного множества форм возможных отклонений конечным числом их приближенно сводит решение задачи к алгебраич. уравнениям (равно сильно методу Бубнова — Галеркина). Выделяя элемент бесконечно малого размера в одном направлении и конечного размера в остальных направлениях и задавая на основании нек-рых допущений формы возможных отклонений, переходим от В. (в.) п. п. к вариационному методу Власова — Канторовича, сводящему двумерные и трехмерные задачи к одномерным (а соответствующие дифференциальные уравнения в частных производных — к обыкновенным).

При учете сил инерции из уравнений В. (в.) п. п. получают общие уравнения движения механич. системы, а его приложения охватывают задачи динамики соору-

жений. Имеется обобщение В. (в.) п. п. на механич. системы с односторонними связями. Лит.: Лагранж М. Л., Аналитическая механика, пер. с франц., т. 1, 2 изд., М.—Л., 1934; М.—Л., 1933; Рабинович Н. М., Курс строительной механики стержневых систем, 2 изд., т. 1, М.—Л., 1950, ч. 2, М., 1954; его же, Основы строительной механики стержневых систем, 3 изд., М., 1960; Пратусевич И. А., Вариационные методы в строительной механике, М.—Л., 1944; Власов В. З., Тонкостенные пространственные системы, 2 изд., М., 1958; Ржаницин А. Р., Расчет сооружений с учетом пластических свойств материалов, 2 изд., М., 1954. Л. Б. Лыт.

ВОЙЛОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ — прокладочный и теплоизоляционный материал, получаемый свойлачиванием грубой шерсти животных, а также меховых, шерстяных и др. отходов (предварительно азтисептированных). Выпускается в виде полос длиной 1—2 м, шириной — 1 м, толщиной 10—15 мм. Объемный вес 150 кг/м³; коэффициент теплопроводности 0,045 ккал/м·час·град; влажность 20%. Не горит, но тлеет; обладает высокой водопоглощающей способностью.

В. с. служит для утепления концов деревянных башок в наружных каменных стенах, оконных и дверных коробок, дверей, стыков щитов в сборных домах, а также для подшивки потолков под штукатурку. В. А. Кичишвили.

ВОКЗАЛ — здание (или комплекс зданий) для обслуживания пассажиров на остановках пассажирского транспорта. По видам транспорта различают В.: ж.-д. (см. Железнодорожный вокзал), аэровокзалы, морские (см. Морской вокзал), речные (см. Речной вокзал), автодорожные (см. Автовокзал). В. могут быть объединенными (комплексными), если в них включены сооружения, обслуживающие пассажиров двух или нескольких видов транспорта (см. Объединенный вокзал).

В состав вокзального комплекса обычно входят: пассажирское здание — одно или неск. — в зависимости от характера работы станций; перронные устройства для приема и отправления пассажиров непосредственно у подвижного состава; привокзальная территория, на к-рой размещается площадь с подъездами и стоянками различных видов гор. транспорта; отделение перевозки почты и грузов; предприятия бытового обслуживания, гостиницы и др. По характеру остановочных пунктов В. делятся на промежуточные (сквозные), расположенные на раздельных пунктах и обслуживающие проходящий транспорт, транзитные (узловые) — на пересечении направлений автомобильного или нескольких видов транспорта, и тушковые (конечные) — на конечных пунктах транспорта. Тушковые В. одного вида транспорта могут работать как транзитные в сочетании с В. другого вида транспорта (например, тушковый ж.-д. В. Одессы в комплексе с морским В., или тушковые В. Москвы в сочетании с городским транспортом). В больших городах целесообразно строить единый центр В., создающий максим. удобства для транзитных пассажиров и освобождающих гор. транспорт от излишних перевозок. Объем соор-

жений В. определяется расчетной вместимостью — количеством пассажиров, находящихся одновременно во всех помещениях В. в час максимальной его загрузки. (См. рис. на отд. листе к стр. 145). Л. М. Чуприн.

ВОЛНОЛОМ — оградительное сооружение для защиты акватории порта и причалов, участка берега и т. д. от волнения. Портовые В. строятся самостоятельно и в сочетании с молами, в отличие от к-рых В. располагаются обычно параллельно берегу (или под небольшим углом к нему) и с берегом не соединяются. В. со стороны гавани часто используется для швартовки судов, в этих случаях В. оборудуются причальными тумбами. В., так же, как и моли, могут достигать значит. длины, измеряемой неск. километрами. Типы, конструкции и расположение В. см. в ст. Оградительные сооружения. В. для защиты берегов имеют особую конструкцию (см. Берегоукрепительные сооружения). М. Э. Платида.

ВОЛНЫ на водной поверхности. По преобладающим возмущающим силам различают В. гравитационные (обусловленные действием сил тяжести) и приливные (вызванные силами взаимного притяжения между Землей, Луной и Солнцем); по причине возникновения — ветровые, судовые или корабельные (вызываемые движением судов) и сейсмические (обусловленные землетрясением). По характеру перемещения частиц воды В. бывают: прогрессивные (имеющие видимое поступательное перемещение формы В., при этом сами частицы воды совершают только колебательное движение); В. перемещения (когда частицы воды, кроме колебательного движения, совершают незначительное поступательное); стоячие (при к-рых отсутствует видимое перемещение формы В. и на поверхности воды возникают постоянные неподвижные точки — узлы). По характеру волнения В. делятся на двумерные (имеющие цилиндрич. поверхность, образующая к-рой перпендикулярна к направлению распространения В.) и трехмерные, являющиеся результатом сложения двух или нескольких систем двумерных В., распространяющихся в разных направлениях.

В., возникающие под действием ветра на поверхности воды морей, озер и водохранилищ, относятся к прогрессивным гравитационным В. Такая В. в зоне действия ветра имеет несимметричную форму относительно вертикальной и горизонтальной осей, с пологим наветренным склоном и более крутым подветренным (рис. 1, а). По прекращении ветра или выходе В. из зоны действия ветра В. принимает форму, близкую к форме трохоида, такая В. наз. волной зыби (рис. 1, б), она симметрична относительно вертикальной оси.

Участок водоема с глубиной $H > \frac{\lambda}{2}$ наз. глубоководной зоной и В. глубокой воды; при $H < \frac{\lambda}{2}$ — мелководной зоной и В. мел-

кой воды. При перемещении В. из глубоководной зоны в мелководную происходит их



Рис. 1. Профили ветровых волн: а — в зоне действия ветра; б — вне зоны действия ветра или по прекращении действия ветра — волны зыби; h — высота волн; λ — длина волн.

трансформация (рис. 2). В I зоне глубоководной В. движение частиц воды совершается за период волны по кругу и носит колебат. характер; с глубиной волнение утихает. Зона II — зона мелководной В. определяется глубиной $\frac{\lambda}{2} > H > H_{кр}$ (где $H_{кр}$ — критич. глубина, ср. значение к-рой равно $1,5 h$); движение частиц воды совершается по эллипсам. Зона III — зона прибойной В., глубина воды $H < H_{кр}$; частицы воды движутся здесь по петлеобразным кривым, что указывает на наличие значит. движения массы воды к берегу в верхней части и обратного движения в море по дну или в сторону, разрывая фронт В. и образуя т. н. разрывные течения.

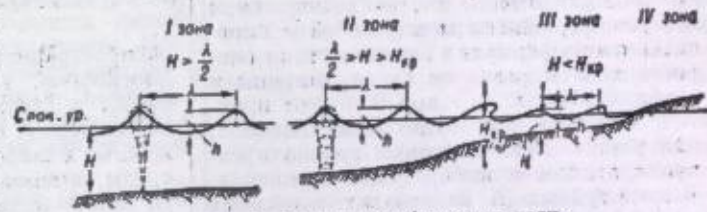


Рис. 2. Схема трансформации волн.

Зона IV — зона обрушения В. и ее выката на берег. Во всех зонах постоянным сохраняется период В. Скорость распространения В. определяется по формуле: $c = \sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi} \frac{2\pi H}{\lambda}}$.

Параметры волнения (высота h, длина λ, период τ) устанавливаются на основании натуральных наблюдений или с помощью различных формул в зависимости от скорости ветра, длины разгона В. и глубины воды. В прибойной зоне $h_{max} = 0,65 H$, где H — глубина воды в этой зоне. Возможные макс. параметры В. для различных водоемов:

Водоемы	Высота h (м)	Период τ (сек)	Кривизна $\frac{h}{\lambda}$
Океаны	12—15	8—12	1:20—1:25
Моря	6—8	6—8	1:10—1:20
Водохранилища	3—4	3—5	1:10—1:15

Достигая пологих берегов или сооружений с пологой плоскостью, В. почти полностью разбиваются на них, рассеивая полную энергию; при крутых, отвесных бе-

регах или вертикальных препятствиях (в виде молов или волноломов и др.) при глубине перед ними более двух высот волны В. отражаются, образуя стоячие В., высота к-рых может достигать двойного значения прогрессивной В. На водохранилищах наблюдается преим. трехмерное волнение вследствие относительно небольших разгонов ветра, частого изменения его направления и отражения В. от берегов.

Сила удара В. определяется непосредств. измерением спец. приборами (датчиками давления) или вычисляется на основе теории волнения. Непосредств. измерения на Атлантич. побережье Америки показывают силу удара В. до 30 м/м^2 ; на побережьях внутренних морей до $6-15 \text{ м/м}^2$ и на озерах и водохранилищах до $2-8 \text{ м/м}^2$. Наибольшая сила удара В. приходится на высоте среднего уровня моря. Интенсивность давления на сооружение разбитой В. значительно больше по сравнению с действием неразбитой В. Высота вкатывания В. на пологий откос $k_p = 3,2 \text{ кг/га}$, где k — опытный коэфф. (для бетона $k=1$, для каменной наброски $k=0,77$), α — угол наклона откоса к горизонту. Система В., возникающих от движения судна, состоит из носовых расходящихся В., составляющих с направлением движения судна угол около 20° , и кормовых поперечных. Эти В. могут интерферировать и давать суммарную высоту В. большую, чем каждая из них. Высоты В., расходящихся и поперечных, близки между собой и определяются по формуле в зависимости от скорости хода и размеров судна, ширины и глубины канала. Судовые В. имеют практич. значение для судоходных каналов, для установления высотных границ крепления откосов и выбора типа крепления. Высота судовых В. на каналах колеблется от $0,5$ до $1,2 \text{ м}$.

Сейсмич. В. наблюдаются обычно в районах наиболее активной тектонич. деятельности и достигают $15-20 \text{ м}$ высоты, обладая большой скоростью и причиняют огромный ущерб и разрушения прибрежным хозяйствам.

Лит.: Воиц П. К., Джунковский Н. Н., Морское волнение и его действие на сооружения и берега, М., 1949; Матлин Г. М., Методика установления расчетных уровней воды и главнейших размеров судоходных каналов внутренних водных путей, «Тр. Центр. и-а. ин-та энтономии и эксплуатации водного транспорта», 1955, вып. 5; Технические условия определения волновых воздействий на морские и речные сооружения и берега (СН 92-60), М., 1960. М. Э. Платида.

ВОЛНЫ упругие и упруго-пластические — деформации упругие и упруго-пластические, распространяющиеся в различных средах с конечными скоростями. В строит. практике рассмотрение волновых процессов важно при изучении действия на конструкции кратковременных нагрузок, нагрузок, вызванных ударом, взрывом и различных вибрационных нагрузок.

Если к концу упругого полубесконечного линейно деформируемого стержня (рис. 1, а) приложить кратковременное сжимающее усилие (удар), напряжение от действия к-рого не превосходит предела упругости

материала, то по стержню будет распространяться упругая В. с постоянной скоростью V , к-рая пройдет участок l за время $t = \frac{l}{V}$. Длина сжа-

того участка (длина волны — λ) определяется временем θ действия давления $\lambda = V \cdot \theta$ (рис. 1, б). После прохождения упругих В. деформация исчезает. Если напряжения удара превзойдут предел упругости материала σ_x (рис. 2), в теле будет распространяться упруго-пластич. В., после прохождения к-рой появятся остаточные деформации. В стержне конечной длины с закрепленным концом явление усложняется благодаря отражению волны от противоположного конца.

В наз. плоской, если передняя граница

Рис. 2. Диаграмма зависимости напряжений σ от деформаций ϵ : σ_x — предел упругости; B — точка, соответствующая началу разгрузки; C — точка, соответствующая концу разгрузки; $\sigma_{ост}$ — наибольшее достигнутое напряжение; $\epsilon_{ост}$ — величина остаточных напряжений; $\epsilon_{упр}$ — упругая часть деформации, соответствующая началу разгрузки.

распространяющейся В. (фронт) является плоскостью. Такие В. распространяются, напр., в стержне при продольном ударе по его концу. Радиальные давления, приложенные в шаровой полости неограниченной среды, вызывают распространение сферич. В. Могут быть В. и с более сложным очертанием фронта. В твердых телах при волновом процессе происходит распространение деформаций сжатия, растяжения и сдвига (в связи с чем различают продольные В. (растяжение, сжатие) и поперечные (сдвиг). В тех средах, в к-рых невозможно возникновение деформаций сдвига (газы, жидкости), могут распространяться только продольные В. При распространении В. вместе с деформацией передается и энергия. Движение частиц среды в В. происходит со скоростями, значительно меньшими скорости распространения деформаций, причем при упругом процессе это перемещение имеет место только в пределах длины В.; переноса частиц не происходит, т. е. после прохода В. деформации исчезают. При прохождении упруго-пластич. В. происходит перенос частиц и наблюдается их движение после прохода В. за счет нарастания необратимых остаточных деформаций. Энергия упругой В. переносится без потерь вследствие обратимости процесса деформаций; энергия же упруго-пластич. В. при переносе уменьшается, так как часть ее затрачивается на образование остаточных деформаций, при этом уменьшается скорость перемещения частиц и напряжение в В. В результате этого

пластич. прокладки значительно уменьшают давление от ударных воздействий на конструкции.

Уравнения распространения упругих продольных и поперечных В. в линейно деформируемой изотропной твердой среде имеют один и тот же вид:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = V^2 \Delta^2 u; \quad \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} = V^2 \Delta^2 v;$$

$$\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = V^2 \Delta^2 w.$$

где $\Delta^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$ — оператор Лапласа, u, v, w — компоненты перемещения, V — скорость распространения В. Для продольной волны $V = \sqrt{\frac{E(1-\mu)}{\rho(1+\mu)(1-2\mu)}}$, для поперечной $V = \sqrt{\frac{G}{\rho}}$, причем ρ — плотность среды, E и G — ее модули упругости 1-го и 2-го рода соответственно, а μ — коэфф. Пуассона.

Решение волнового уравнения для плоской В. (удар по стержню) имеет вид $u = f(x-Vt) + F(x+Vt)$, где f и F — произвольные функции, определяемые начальными условиями.

Уравнение распространения упруго-пластич. В. в стержне не отличается от случая упругих В., однако при определении скорости распространения В. следует учесть, что $E(\sigma)$ — переменный модуль деформаций, соответствующий криволинейному участку $A-B$ диаграммы $\sigma-\epsilon$ (рис. 2). В этом случае распространяется целый спектр В. с различными скоростями. При решении практич. задач диаграмму $\sigma-\epsilon$ обычно линеаризуют (заменяя криволинейные участки прямыми), в этом случае решение упрощается, так как для каждого участка $V = \text{const}$.

При уменьшении давления (разгрузке) в упруго-пластич. В. появляются остаточные деформации и волновое уравнение усложняется.

Лит.: Ильюшин А. А., Пластичность, ч. 1, М.—Л., 1948; Колесник Г. Г., Волны напряжения в твердых телах, пер. с англ., М., 1955; Рахматулин Х. А., О распространении волн разгрузки, «ПММ», 1945, т. 9, вып. 1.

Б. А. Олисов.

ВОЛОННЫ — здание для содержания волов (рабочих или откармливаемых). Вместимость В. бывает $50-500$ волов, но встречаются и меньшие. В зависимости от вида кормления при В. могут устраиваться и отдельные кормовые помещения. Волы, как правило, должны содержаться на глубокой несмещаемой подстилке без привязи или в стойлах.

При беспривязном содержании животных В. возводит в зависимости от климатич. района в виде навеса, закрытого с 3 сторон, сарая или помещения, закрытого со всех сторон (в сев. районах). Высота помещения должна выступать конструкций должна быть не менее $2,8 \text{ м}$ (для обеспечения механизированной уборки навоза). Кормление волов может производиться на выгульно-кормовых дворах при свободном доступе животных к кормам или из переносных кормушек, устанавливаемых вдоль одной из стен здания. Стены В. могут быть из кир-

пича, камня, самана, камышита (с устройством каркаса); покрытие обычно деревянное, из сборных железобетонных элементов, а кровля — из асбестоцементных волнистых листов, глинокамышитовая (в районах с незначительными осадками), полы — из утрамбованного грунта и т. д. Освещенность помещения требуется не менее 1:30.

При стойловом содержании животных В. представляет собой здание с двухрядным или многорядным расположением стойл. Длина стойл, в зависимости от типа привязи и породы животных, принимается $1,7-1,9 \text{ м}$, шир. $1,2 \text{ м}$. Ширина навозных проходов для двух рядов стойл должна быть не менее $1,4 \text{ м}$. Между кормушками устраиваются кормовые проходы, шир. от $1,2 \text{ м}$ до 2 м , в зависимости от средств механизации, используемых для раздачи кормов. Высота В. для стойлового содержания (до низа выступающих конструкций) принимается не менее $2,4 \text{ м}$. Внутренняя температура в В. зимой должна быть в пределах $4-10^\circ$; относит. влажность воздуха — 85% , концентрация углекислоты — не более $0,3\%$, освещенность — 1:20. В. оборудуется приточно-вытяжной вентиляцией с естественным побуждением. При стойловом содержании в В. устраивается канализация из навозных канавок (лотков) и трапов с отводом жижи в жижесборник. При стр-ве В. для откармливания волов следует учитывать возможность расположения их вблизи предприятий сахарной, спирто-водочной и др. отраслей пищевой пром-сти, с целью использования отходов произ-ва для кормления животных.

В. Д. Азюнов.

ВОЛОКНИТ — пластические массы, в состав которых в качестве наполнителя входят органич. волокна. Наполнитель пропитывают смолой (феноло-формальдегидной, мочевино- или мезамино-формальдегидной) и затем перерабатывают в изделия литые или прессованные при давлении до 300 кг/см^2 и темп-ре $120-160^\circ$. В. отличаются высокой прочностью к ударным нагрузкам. Показатели основных физико-механич. свойств прессованных В.: предел прочности при изгибе 500 кг/см^2 , при сжатии 300 кг/см^2 ; удельная ударная вязкость 9 кг-см/см^2 . В. применяется для изготовления конструктивных деталей.

Г. П. Федосеев.

ВРЕМЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ — жилые, культурно-бытовые и др. здания и сооружения для обслуживания строителей; подъездные пути, дороги, склады, насосные, подстанции, бетонорастворные узлы, инженерные сети и др. сооружения пром-водств. назначения, необходимые для выполнения строит.-монтажных работ, обычно ликвидруемые по окончании стр-ва.

Т. к. затраты на возведение и оборудование В. с. для некоторых видов стр-ва (ГЭС, линейные сооружения и др.) весьма велики и доходят иногда до 15% стоимости основных сооружений, необходимо максимально сокращать стр-во В. с. и даже полностью отказываться от них, используя для нужд строителей постоянные здания и соору-

нения, предусмотренные в плане строительства для этой цели в первую очередь (см. Организация строительства).

Затраты на В. с. предусматриваются в сводном сметно-финансовом расчете к проектному заданию. Изготовление конструкций и деталей на заводах и предприятиях, поставка материалов в виде полуфабрикатов в значительной мере снижают трудовые затраты на стройплощадках, резко уменьшая количество рабочих, а следовательно, и потребность для них в жилье и культурно-бытовом обслуживании; сокращаются также затраты на временные склады, перерабатывающие предприятия. Все это позволяет значительно снизить затраты на В. с.

Различают след. типы В. с.: возводимые в деревянных конструкциях с применением местных материалов и отходов произв-ва, разбираемые после окончания строительства; сборно-разборные инвентарные, многократно обрабатываемые, изготавливаемые на деревообрабатывающих предприятиях, перевозимые и монтируемые на стройках; переносные (контейнерные) инвентарные, изготавливаемые и собираемые в заводских условиях, отличающиеся портативностью (легкостью, компактностью), с полной отделкой помещений; передвижные инвентарные (вагоны), легко перевозимые с места на место тягачами.

Применение легких, прочных и портативных деревянных сборно-разборных зданий из клееных конструкций дает значительную экономию труда и лесных материалов. Клееные конструкции следует изготавливать не в построечных условиях, а на деревообрабатывающих заводах, где обеспечивается лучшее качество и точность размеров взаимозаменяемых частей зданий. Инвентарные В. с. характеризуются однотипностью и взаимозаменяемостью всех основных элементов и деталей, простотой конструкций элементов и узлов, простотой монтажа и демонтажа на строительных площадках, возможностью сосредотачивать административно-бытовые помещения в одном блоке, сравнительно небольшой стоимостью.

Все чаще применяются передвижные В. с. и установки в связи с переходом на комплексно-механизированные методы строительства. Затраты на передвижные вагоны для жилья, вагоны-гардеробы, мастерские, столовые, кухни, душевые, уборные, конторы, материальные склады и пр. сравнительно быстро окупаются. При большом количестве различных вагонов необходимо иметь относительно небольшой запас скатов, т. к. при установке на стройплощадке кузов с тележки снимается и укладывается на спец. козлах-подставках.

При определении количества В. с. для строит. площадки по видам, типам и комплектам учитываются объем общестроит. и спец. работ, сроки их выполнения, количество рабочих, ИТР и обслуживающего персонала (по графику работ), условия произв-ва работ (мокрые процессы, загрязнение спецодежды и пр.).

Стоимость 1 м² сборно-разборных сооружений составляет 12—20 руб., переносных 50—100 руб., а передвижных 25—60 руб. При 5-кратной оборачиваемости средняя стоимость 1 м² сборно-разборных сооружений составит 2,4—4 руб. на одно использование; стоимость переносных и передвижных при вдвое большем сроке службы примерно такая же.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ промышленных предприятий — помещения для бытового и культурного обслуживания рабочих и служащих (санитарно-гигиенич., обществ. питания, медицинские и др.), а также для размещения адм.-хоз. и технич. служб.

Состав санитарно-гигиенич. помещений определяется санитарной характеристикой производства, процессов. При обычном темп-ро-влажностном режиме, отсутствии вредных выделений и практич. исключении загрязнения рук, тела или одежды предусматривают гардеробные, уборные, помещения личной гигиены женщин и курительные. В «горячих» цехах или при загрязнении воздуха пылью, сажей, вредными газами и парами, кроме того, устраивают гардеробные для хранения домашней и рабочей одежды, душевые, помещения для сушки, обеспыливания и обезвреживания рабочей одежды, комнаты отдыха, пилатория. При подземных работах, напр. в угольной и горнорудной промышленности, предусматривают фляговые, респираторные, фотарии. На предприятиях, где требуется особая чистота, предусматривают мажорские, помещения для тщательного обеспыливания рабочей одежды и обуви до начала работы. Одежда (уличная, домашняя и рабочая), в зависимости от условий работы, хранится в гардеробных открытым способом (на вешалках, в открытых шкафах), закрытым (в закрытых шкафах) или смешанным способом. Количество мест для хранения домашней и рабочей одежды, а также для хранения уличной одежды при самообслуживании принимают равным списочному числу работающих.

В совр. решениях спец. помещений умывален не предусматривают, умывальники располагают в гардеробных и частично в производств. помещениях (на свободной площади, вдоль магистральных проходов). Целесообразно применение наряду с индивидуальными умывальниками также в заблокированных умывальников с педальным пуском и групповыми смесителями. Количество умывальников принимают из расчета 10—20 чел. на 1 умывальник по составу наиболее многочисленной смены. Расход площади на 1 умывальник — 1—1,2 м². Душевые располагают между гардеробными домашней и рабочей одежды. Одна душевая кабина разм. 90 см × 90 см рассчитывается на 5—10 чел. Кабины в душевой располагают преим. спаренными рядами, отделенными друг от друга и от стен проходами. В совр. решениях кабины ограждают легкими щитами из асбесто-

цемента, стеклопластика и т. п. материалов, прикрепленными к металлич. трубчатому каркасу, который одновременно служит для крепления водоподводящих труб. Площадь крепления водоподводящих труб. Площадь душевой, на 1 кабину 3,6—3,9 м². Придущие также заблокированные душевые устанавливаются также (на 5 мест) или квадратные (на 4 места) с центральной подачей холодной и горячей воды и индивидуальными смесителями. При числе душевых кабин до 5 и усиленной механч. вентиляции их можно устраивать в гардеробной открыто.

Уборные размещают в производств. помещениях или в составе В. п. не далее 100 м от рабочих мест. Количество унитазов принимают в зависимости от числа пользующихся из расчета (по переменной шкале) 20—25 чел. на 1 унитаз. Входы в уборные устраивают через тамбуры с самоакрывающимися дверьми.

Санитарно-гигиенические помещения размещают так, чтобы работающие попадали из них по возможности непосредственно в цеха, где они работают, минуя другие, особенно цеха с вредными выделениями. Пропускная способность столовых и буфетов определяется количеством посадочных мест и числом посадок из расчета средней продолжительности пребывания в столовой 20 мин., в буфете — 12 мин. Количество посадочных мест в столовой обычно 50—250, в буфетах 8—24. Общую нормативную площадь на 1 посадочное место принимают в зависимости от количества посадочных мест: в столовых открытого типа 4,03—4,32 м², закрытого типа (расположенных на территории предприятий) 3,14—4,22 м², в буфетах 2,36—3,25 м². Закрытые столовые располагают в блоке вспомогат. помещений цехов или предприятий, преим. на 1-м этаже, но не выше 3-го этажа. Радиус обслуживания столовыми принимают до 300 м при полчасовом обеденном перерыве и до 600 м при более длительном обеденном перерыве.

На территории предприятий предусматривают общецеховые медпункты 4 категорий (врачебные или фельдшерские), площадью 50—180 м², в зависимости от численности работающих и отрасли промышленности. Кроме того, на производствах, особо опасных в отношении травматизма, устраивают также и цеховые медпункты (фельдшерские). При крупных предприятиях или для блоков предприятий часто предусматривают поликлиники, размещаемые, как правило, вне территории предприятий и передко обслуживающие также население прилегающих жилых районов. Радиус обслуживания заводских медпунктов — 800 м. Размещение медпунктов обязательно на 1-м этаже с обеспечением условий транспортирования заболевших. При произв-вах, где возможно внезапное выделение газов в опасном количестве (доменное, азототуковое, на подземных работах), предусматривают газоспасательные станции.

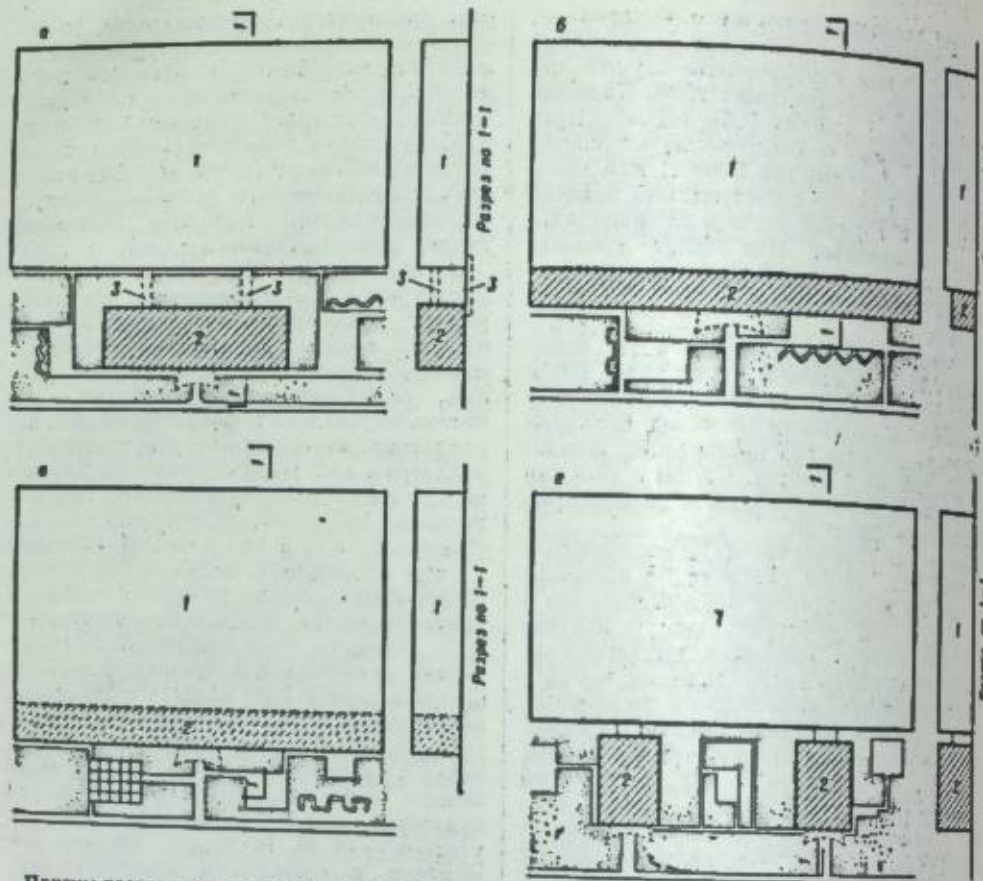
С развитием автоматизации произв-ва резко сократится количество работающих на

отд. предприятиях, следовательно, уменьшится объем бытового и культурного обслуживания, потребность в соответств. помещениях и оборудовании на этих предприятиях. Одновременно улучшение технологий и оборудования уменьшит вредные воздействия на работающих, что позволит сократить ряд помещений и установок санитарно-гигиенического назначения (обеспыливание, обезвреживание и т. п.).

К помещениям адм.-хоз., учебным и культурного обслуживания относятся: рабочие помещения заводоуправлений, цеховых контор, конструкторских бюро, машинносчетных станций, телефонных станций, радиопузлов, машинописных бюро, светокопировальных, фотолабораторий, переплетных, макетных, архивов, проходных, аудитории для занятий, комнаты партийных, общественных организаций, красных уголков, библиотек, залы собраний, выставочные залы и др., а также связанные с ними подсобные помещения (вестибюли, гардеробные, бюро пропусков, камеры хранения вещей, уборные, курительные и др.). Площадь этих помещений устанавливается из расчета: для заводоуправлений в цеховых конторах 3,25 м² на 1 сотрудника, конструкторских бюро 5 м² на 1 конструктора, залов собраний 1,2 м² на 1 место в залах с числом мест до 100 и по 0,9 м² на каждое место сверх 100, помещений для аудиторий — 1,5 м² на 1 место, красных уголков — от 25 до 50 м². Адм.-хоз. помещения и конструкторские бюро размещают так, чтобы в максим. степени изолировать их от производств. шума и различных вредных воздействий произв-ва.

В. п. целесообразно блокировать в зависимости от общего решения данного пром. предприятия или группы предприятий пром. зоны, величины его территории, площади отд. производств. зданий, численности персонала, а на реконструируемых предприятиях также от сложившихся условий (наличия функционирующей сети столовых, медпунктов, проходных и др.). Часто в одном здании с В. п. блокируют некоторые подсобно-производств. помещения (лаборатории, помещения контрольно-измерит. приборов и др.). Наибольшая степень блокирования В. п. достигается при миним. числе производств. зданий. На предприятиях добывающей промышленности все В. п., а также отд. подсобные производств. помещения блокируют в одном здании — адм.-бытовом корпусе.

На первом этаже располагают преим. помещения общецеховых организаций бытового и культурного обслуживания и адм.-хоз. помещения, к-рые наиболее часто посещаются (отделы снабжения, кадров и др.). При ширине зданий 18 м и более помещения с постоянным пребыванием людей размещают для обеспечения естественного у наружных стен, используя среднюю зону для расположения учебных помещений, комнат для совещаний, буфетов, кладовых, уборных, курительных и т. п. В этой же зоне часто размещают лестницы, лифты.



Приемы расположения вспомогательных помещений на пром. предприятиях: а — в отдельно стоящем здании; б — в пристройке продольной стороной к производству здания; в — внутри производства здания (встроенное расположение); г — в пристройках торцом к производству здания; 1 — производство здания; 2 — вспомогательные помещения; 3 — надземная галерея или туннель.

В. п. располагают (рис.) в отдельно стоящих зданиях, в пристройках к производству здания, внутри производства здания (встроенное расположение). Область применения каждого из этих приемов определяется условиями пром-ва и требованиями обслуживания. В отдельно стоящих зданиях В. п. располагают на пром-вах с «горячими» процессами (напр., при сталеплавильных, литейных и т. п. цехах, когда препятствует их аэрация), при расположении технологич. оборудования вне зданий, на предприятиях добывающей пром-сти (на шахтах, карьерах), а также при особых условиях решения генерального плана (напр., при расположении ж.-д. путей по фронту производства здания), при реконструкции. Отдельно стоящие здания цеховых В. п. обычно соединяют с производств. зданиями туннелями или надземными галереями. Недостаток данного приема расположения В. п. — отдаление их от пром-ва и удорожание в связи с некоторым увеличением площади территории и удлинением коммуникаций — возмещается более благоприятными планировочными условиями и возможностями использования естественн. освещения и проветривания по сравнению с расположением помещений в пристройках или внутри производств. зданий. В отдельно стоящих зданиях размещают

также общецеховые В. п. крупных предприятий. Ширину зданий принимают от 12 м до 24 м и более; сетка колонн 6 м × 6 м, высота этажей 3,0—3,6 м от пола до пола. При отсутствии условий, необходимых для расположения В. п. в отдельно стоящем здании, и при необходимости вместе с тем в изоляции В. п. от производства (повышенная влажность, запыленность, загазованность и т. п.) В. п. располагают в пристройках к зданиям. Это позволяет также достаточно приблизить В. п. к рабочим местам и удовлетворительно решить планировочные задачи. Пристройки к одноэтажным производств. зданиям чаще всего располагают вдоль торцовых сторон, что позволяет продольные стены эффективно использовать для естественн. освещения и аэрации. В некоторых случаях практикуют примыкание пристроек к производственным зданиям своими торцовыми сторонами, иногда связывая таким образом два производств. здания. Ширину пристроек принимают 12—18 м при той же сетке колонн и высоте этажей, что и в отдельно стоящих зданиях. Максимальное приближение В. п. к рабочим местам и значительное снижение стоимости стр-ва достигаются расположением их в свободных объемах производств. зданий, на антресолях, над подсобно-производств. помещениями пониженной высоты, в «мертвых» зонах

пролетов, оборудованных крапами, в межферменном пространстве одноэтажных зданий. Применение в этих случаях легких разборных конструкций или встроенных блоков позволяет быстро и без существенных затрат перепланировать производств. помещения, с соответствующим переносом Л. Н. Шерман.

ВСТРОЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — часть внутреннего оборудования жилых и общественных зданий (шкафы, полки, гардеробы), устраиваемые одновременно с возведением ограждающих конструкций — стен, перегородок, перекрытий. В. о. повышает степень комфорта жилища и способствует наиболее целесообразному использованию площади и кубатуры квартиры.

К В. о. в жилых домах относятся: шкафы для платья и белья в спальне или общей комнате (в однокомнатной квартире); шкафы для хозяйственных вещей в передней; антресоли, устраиваемые за счет понижения высоты в передней или в шлюзовом переходе к кухне или санузлу; шкаф-гардеробная — часть площади, выделенная в спальне или общей комнате и предназначенная для хранения платья, белья, спортивных принадлежностей, а также служащая помещением для переодевания.

Встроенные шкафы либо монтируются в нишах, образуемых стропт. конструкциями — стенами и перегородками, либо собираются из отд. облегченных элементов, изготовленных заводским способом. Для встроенных шкафов первого вида на строительство поставляются заводыми дверные блоки с распашными или раздвижными дверями, внутр. переборки, полки, опорные рамки, штанги, этажерки для белья и обуви. Для встроенных шкафов второго вида, кроме перечисленных элементов заводского изготовления, поставляются также боковые стенки. Подобные шкафы обычно «пристраиваются» в углу комнаты (рис. 1) или у простенка подходящего размера.

Особую группу встроенных шкафов составляют шкафы-перегородки. Этот вид В. о. устанавливается в квартире уже после того, как возведены осн. ограждающие конструкции сооружения, и служит для отделения одной комнаты от другой. Собираемый из отд. элементов или готовых секций шкаф-перегородка может включать шкаф для платья и белья, для кинг, буфет. Набор шкафов комплектуется в зависимости от места расположения шкафа-перегородки в квартире. По своей конструкции и отделке шкаф-перегородка — более дорогостоящий вид В. о., чем обычные встроенные шкафы.

В условиях индустр. строительства встроенные шкафы должны сооружаться на тех же материалах, что и для междокомнатных перегородок. В зависимости от местных условий для устройства встроенных шкафов могут быть использованы каркасно-обшивные щиты и древесно-стружечные плиты. Отделка наружных и внутр. поверхностей шкафов обычно выполняется масляными красками или нитроэмалью.

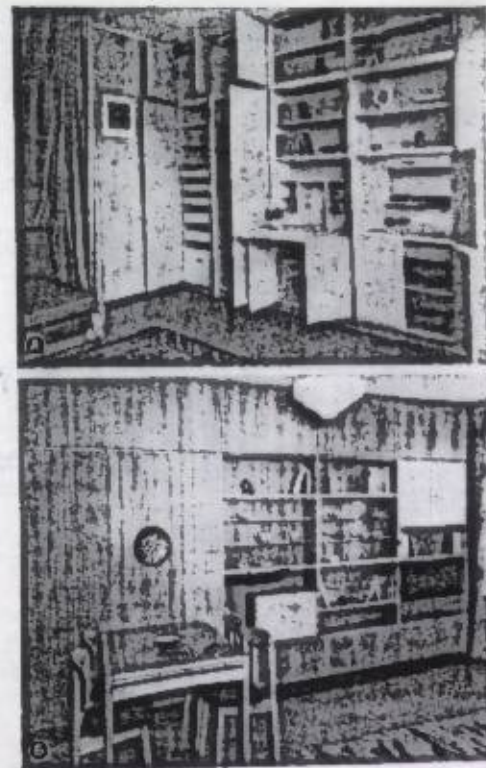


Рис. 1. Встроенное оборудование: А — шкаф-перегородка, собранный из секционных шкафов (в открытом виде); Б — шкаф-перегородка, собранный из отдельных элементов-щитов.

При размещении В. о. в квартирах особое внимание должно быть уделено выбору типов и габаритов шкафов в соответствии с составом семьи, для к-рой предназначена квартира. Расчетные данные показывают, что общая протяженность встроенных шкафов на 1 семью, состоящую из 4 человек, должна быть равна 2,4 м (при глуб. шкафа 0,6 м). При условии, что для хранения несезонных вещей будет использоваться верхняя часть шкафа-антресоли, а часть носильных вещей будет находиться на вешалке в передней, протяженность шкафов может сократиться до 2 м и распределится среди членов семьи след. образом: для одного мужчины — 0,5 м, для одной женщины — 0,7 м, для двух детей — 0,8 м. Исходя из этих данных, при проектировании квартиры средний расчетный показатель для платья и белья может быть принят 0,5 м на одного человека. Несомненно, что с ростом благосостояния этот показатель изменится в сторону увеличения.

Габариты шкафов должны определяться с учетом применения изделий для внутр. оборудования, позволяющих лучше организовать использование внутр. пространства шкафов. Кроме штанг и полок для белья, в шкафах должны быть различные крючки, зажимы, лотки для туалетных принадлежностей, подставки для обуви (рис. 2).

К В. о. относятся также шкафы для верхнего платья и различного инвентаря,

устраиваемые в школах, шкафы для пропавших, одежды в подсобных помещениях пром. предприятий; стеллажи для книг и инструментов в библиотеках и на предприятиях; шкафы для одежды и рабочего инвентаря или лабораторного оборудо-

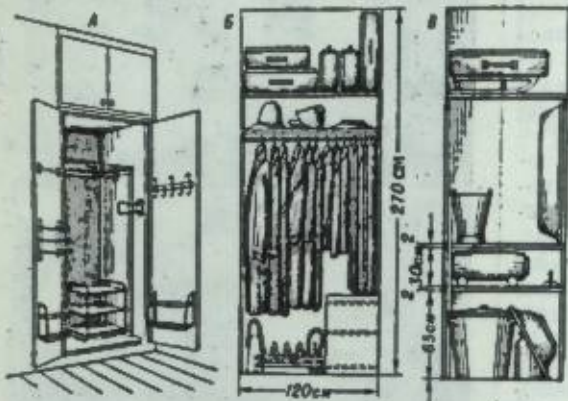


Рис. 2. Встроенные шкафы: А — примерное оборудование встроенных шкафов для платья и белья; В — определение вместимости встроенных шкафов для платья; В — определение вместимости встроенных шкафов для хозяйственных вещей.

ования в больничных помещениях. Типы и габариты В. о. для каждого вида зданий определяются в соответствии с разработанными для этой цели нормативными данными.

Лит.: Баир О. Г., Мятлева А. Л., Шилова И. Н., Встроенные шкафы в квартирах односемейного населения, М., 1958 (Академия строительства и архитектуры СССР, И.-м. институт); Мятлева А., Гардеробные и встроенные шкафы в квартирах односемейного населения, «Жилищное строительство», 1959, № 3; D a i F a b b o M., How to build modern furniture, 2 ed., N. Y., 1957; L'Art ménager français, P., 1952.

ВЫЕМКА дорожная — часть земляного полотна, основная площадка которой расположена в искусственном углублении. В. глубиной до 12 м в супесях, суглинках и тощих глинах проектируются по типовым поперечным профилям. Для В. глубиной более 12 м, на косогорах круче 1:3, в переувлажненных грунтах и при прочих неблагоприятных инженерно-геологических условиях, а также разрабатываемых методами взрыва на выброс, составляются индивидуальные проекты. В благоприятных инженерно-геологических условиях крутизна откосов В. глубиной до 12 м принимается следующей: в глинах, суглинках, супесях и песках однородного напластования 1:1,5; в сухих лессах в условиях засушливого климата от 1:0,1 до 1:0,5; в лессах в остальных случаях, а также в лессовидных грунтах в зависимости от свойств грунтов и высоты откосов от 1:0,5 до 1:1,5; в слабывветривающейся скале при отсутствии наклона пластов в сторону полотна 1:0,2; в прочих скальных грунтах в зависимости от их свойств, характера напластования и высоты откосов от 1:0,2 до 1:1,5.

В., прорезающие неоднородные по физическим свойствам грунты, могут иметь

откосы переменной крутизны, соответствующие устойчивости грунтов. Отвод поверхностных вод осуществляется нагорными канавами, кюветами, забанкетными канавами. В необходимых случаях предусматривается искусство понижение уровня грунтовых вод. Глубина нагорных канав и кюветов принимается, как правило, 60 см. В В., прорезающих водонасыщенные слабые грунты, кроме того, принимаются спец. меры по обеспечению устойчивости земляного полотна (устройство дренажей, защитных полок, замена слабого грунта дренажирующим, спец. укрепление откосов и т. п.).

В. разрабатывается в соответствии с проектом производства работ, который должен отвечать всем требованиям передовой технологии и местным условиям строительства. Особое внимание при разработке В. должно быть обращено на своевременное устройство водоотводов. Откосы В. в грунтах, подверженных разрушению от атм. воздействий, укрепляются вслед за выполнением осп. земляных работ. В зависимости от глубины, категорий грунта и др. условий В. могут разрабатываться экскаваторами, оборудованными прямой лопатой, или драглайнми, скреперами и бульдозерами. При разработке В. в скальных грунтах производится предварительное рыхление их взрывным способом. Для обеспечения устойчивости откосов В. и повышения производительности труда на этих работах рекомендуется применение скважинных или шпуровых зарядов, с разработкой взрывной породы экскаваторами с прямой лопатой емкостью 1—1,5 м³.

Б. П. Демидов

ВЫПРАВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ — гидротехнич. работы по постройке в русле рек выправительных сооружений — запруд, полузапруд, дамб (см. Регуляционные сооружения), по укреплению берегов рек. В. р. производится с целью воздействия на естественные русловые процессы, происходящие в результате взаимодействия речного потока и русла и заключающиеся в переформировании берегов и русла реки, образования в русле островов, отмелей, размытые берегов, образования новых или спрямления имеющихся русловых излучий. На судоходных и силватных реках в результате В. р. улучшаются условия судоходства или силава. Работы по укреплению берегов производят также для защиты от разрушения береговых сооружений и населенных пунктов. На некоторых реках для борьбы с наводнениями, вызываемыми переливом воды во время паводков через низкие берега, при В. р. строятся береговые защитные дамбы.

Конструкция выправительных сооружений зависит от мощности речного потока, условий прохождения ледохода, наличия местных стройматериалов и возможности механизированного произ-ва работ. Для длительного времени для В. р. применялись преимущественно сооружения из хвороста.

Хворост используется для вязки тюфяков, для фашинной кладки. Конструкции из хвороста обладают большой эластичностью, обеспечивающей плотное сопряжение выправительного сооружения с ложем реки, необходимого для предотвращения подмыва его течением. Недостаток этих конструкций — крайне ограниченные возможности механизации их изготовления и укладки. Поэтому в дальнейшем получили распространение сооружения из грунта, намываемого землесосными снарядами, насыпаемого много- или одночерпаковыми землечерпательными снарядами или перемещаемого бульдозерами, скреперами.

Для предохранения от размыва во время перелива воды в паводок через сооружения гребень и откосы большинства дамб из грунта укрепляются слоем камня, гравия или хворостяными покрытиями. Камень при В. р. используется главным образом как пригрузочный и защитный материал в сооружениях из хвороста, грунта. При наличии дешевого местного камня из него делается и само тело выправительного сооружения. Весь цикл операций по добыче камня в береговых карьерах, его транспортировке и укладке в дело может быть полностью механизирован с использованием экскаваторов, автосамосвалов, саморазгружающихся палубных барж, плавучих кранов.

На некоторых реках в лесных бассейнах применяются свайные выправительные сооружения. Из свай, забитых в дно, образуются остова сооружений с последующим заполнением пространства между сваями хворостом, грунтом. На реках с большим расходом наносов постройка свайного сооружения ограничивается забивкой свай с таким расчетом, что пространство между ними будет постепенно заполняться отлагающимися донными наносами.

В. р. на судоходных реках производится в комплексе с дноуглубительными работами. На протяжении выправляемого участка реки намечается проектная судоходная трасса, удовлетворяющая требованиям судоходства. Дноуглубительными работами достигается необходимое углубление русла в пределах проектной трассы, а постройкой выправительных сооружений — закрепление трассы. В. р. проводится в течение круглого года, исключая периоды ледохода и прохождения высоких паводков. В зимний период выполняются преимущественно работы по хворостяным конструкциям и по укреплению откосов и гребня сооружений. Стройматериалы — камень, хворост и др. — доставляются заблаговременно в навигационный период с максимальным использованием водного транспорта. Общий срок проведения В. р. на одном объекте — перекате, группе смежных перекатов устанавливается от одного до трех лет, в зависимости от степени активного изменения руслового режима строящимися выправительными сооружениями.

Кроме постройки новых выправительных сооружений, в состав В. р. входит содержание и ремонт сооружений, сдаанных в эксплуатацию. Наибольшие разрушения выправительных сооружений происходят при ледоходе и во время паводков. Для полузапруд и особенно для запруд большую опасность представляет подмыв берега, к которому примыкает сооружение, в результате чего оно может оказаться отмытым от берега и затем разрушенным речным потоком. Выправительные сооружения из грунта подвержены размыву. При обнаружении начавшегося размыва необходима срочная подсыпка грунта для ликвидации промоины в самом начале ее образования. У сооружений из каменной выработки из-за обрушения откосов возможна неравномерная осадка, приводящая к нарушению гребня сооружения.

С. П. Григорьев

ВЫСТАВКА ДОСТИЖЕНИЙ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР (ВДНХ) — раздел «Строительство» — отражает достижения СССР в области стрит. техники. Основная задача выставки — содействие технич. прогрессу путем пропаганды передовых достижений отечеств. науки и техники в области стр-ва, популяризации опыта новаторов и передовиков произ-ва.

Раздел «Строительство» имеет в своем составе павильоны: промышленного стр-ва, гражданского стр-ва и архитектуры, стрит. материалов, сельскохозяйственного стр-ва, энергетич. стр-ва, транспортного стр-ва, стрит. и дорожных машин.

Выставка пропагандирует прогрессивные формы и методы организации труда, новые виды стрит. материалов и конструкций, передовую технологию их изготовления, опыт строек, з-дов и предприятий стрит. индустрии, успехи во внедрении и освоении новой техники.

На выставке экспонируются лучшие проекты планировки и застройки городов и сельских насел. мест, проекты жилых и обществ. зданий местного стр-ва, экономичные типовые решения планировки квартир. Широко представлены эффективные отделочные материалы, совр. оборудование квартир, образцы мебели.

На открытых площадках выставки развернута экспозиция образцов высокопроизводит. стрит. и дорожно-стрит. машин и механизмов, индустриальных крупноразмерных изделий.

Помимо постоянной экспозиции, периодически организуются тематич. выставки по актуальным вопросам стр-ва, проводятся технич. конференции, доклады, семинары, лекции, экскурсии, устраиваются встречи с новаторами и передовиками произ-ва, с учеными и инженерно-технич. работниками.

Участниками выставки являются передовые стройки, конструкторские и проектные орг-ции, предприятия пром-сти стрит. материалов, з-ды и полигоны, научно-исследовательские ин-ты и лаборатории. Лучшие экспоненты ежегодно награждаются медалями ВДНХ и отмечаются премиями.

Л. И. Бобков

ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ЗДАНИЯ — в зависимости от состава специальностей обучения различаются по профилю (университеты, политехнич., машиностроительные, с.-х., экономич., медицинские, педагогич. и др.), по количеству студентов и по системе обучения (дневные, вечерние, заочные — раздельно или с комбинацией этих систем). Технич. вузы размещаются преим. в районах пром. пред-

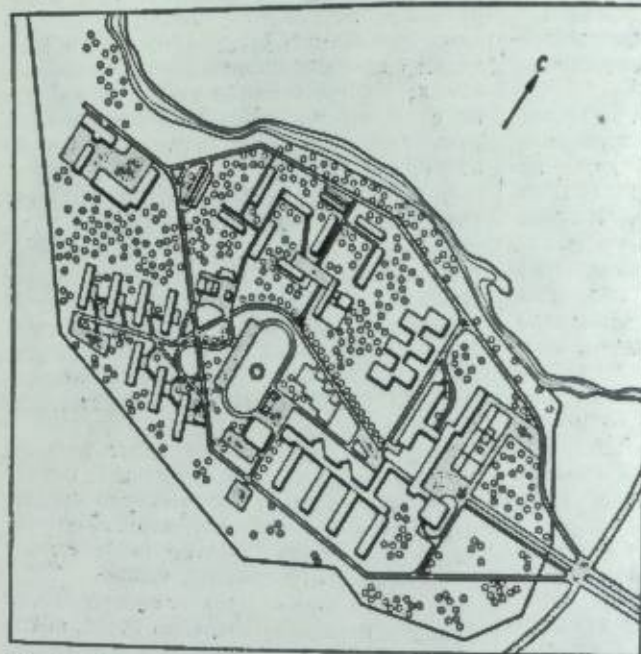


Рис. 1. Генеральный план комплекса зданий Усть-Каменогорского строительного-дорожного института.

приятый данного профиля, иногда объединяются с ними (заводы-вузам), с.-х. вузам — близ центр. усадеб опорных совхозов (совхоз-вузы) и т. п. При стр-ве песк. вузов в одном городе целесообразно объединение их в один комплекс (Ташкентский вузгородок, Хабаровский и Иркутский комплексы вузов). Необходимая площадь участка в расчете на 1 студента составляет 150—180 м²; участок обычно делится на 3 зоны: учебно-хозяйственную (главные и учебно-лабораторные корпусы, учебные мастерские, хоз. и энергетич. здания и т. п.), спортивную (спортивное ядро, спортивные павильоны, манежи, площадки и т. п.), жилищно-бытовую (студенческие общежития, жилые дома профессорско-преподавательского состава, коммунальные, бытовые, торговые, лечебные, детские и т. п. учреждения). Жилье предусматривается для студентов, профессорско-преподавателей и обслуживающего персонала на 60—100% общего их числа в зависимости от места расположения вуза по отношению к городу. Плотность застройки учебно-хоз. зоны — 10—15%, площадь озеленения — 50% и более от площади участка.

В университетах, технич. и с.-х. вузах объем учебных зданий принимается из расчета 50—60 м² на 1 студента, в гуманитарных вузах — 30—35 м². В целях эко-

номичности и удобства эксплуатации помещения размещаются преимущественно в одном здании. Количество этажей — не более 4—5, что позволяет обходиться без лифтов. В центр. части (блоке, коридоры) располагают наиболее посещаемые и многочисленные помещения: учебные помещения общетехнических кафедр для обучения студентов младших курсов, большие лекционные аудитории, библиотеку, актовыв зал, администрацию, общественные организации и т. п. В крыльях удобно размещать факультеты и специализированные (профилирующие) кафедры. Лаборатории с особым технологич. оборудованием и режимом работы, сопровождающимся выделением тепла, пыли, шума и др., выносятся в отд. учебно-лабораторные корпуса, по возможности соединяемые с главным учебным корпусом отопляемыми переходами. Некоторые учебно-лабораторные здания (ветеринарные клиники, обсерватории и др.) в силу специфич. условий работы имеют полосы отчуждения и располагаются отдельно от др. учебных зданий. Вузах с большим количеством студентов выделяются в самостоятельные здания библиотеки, актовые залы, спортивные залы, администрация, некие факультеты. Распространен как наиболее оправдавший себя прием компоновки корпусов в единый организм, т. н. «гребенка» (ряд

параллельных корпусов, соединенных между собой корпусом или переходом в перпендикулярном направлении). Успешно также принцип свободной планировки зданий на участке в соответствии с условиями рельефа и требованиями ориентации по странам света, вместо применявшихся в прошлом строго симметричных композиций.

При компоновке учебных зданий помещения факультетов или кафедр концентрируются у лестничных клеток (при размещении на неск. этажах); ось пути движения студентов в перерывах между занятиями принимаются кратчайшими, по возможности с исключением встречных потоков; группируются помещения с однородными строит. решениями, однотипными инженерным оборудованием и коммуникациями; предусматривается возможность независимой от учебного процесса эксплуатации актового и спортивного залов, библиотеки, столовой; помещения с тяжелым технологич. оборудованием размещаются преимущественно на 1 этаже, а чертежные залы, лаборатории с усиленной вентиляцией — на верхнем этаже; крупноплощадные помещения размещаются либо на грунте, либо под крышей над помещениями меньшего пролета. Перечень и количество учебных помещений определяются расчетом из

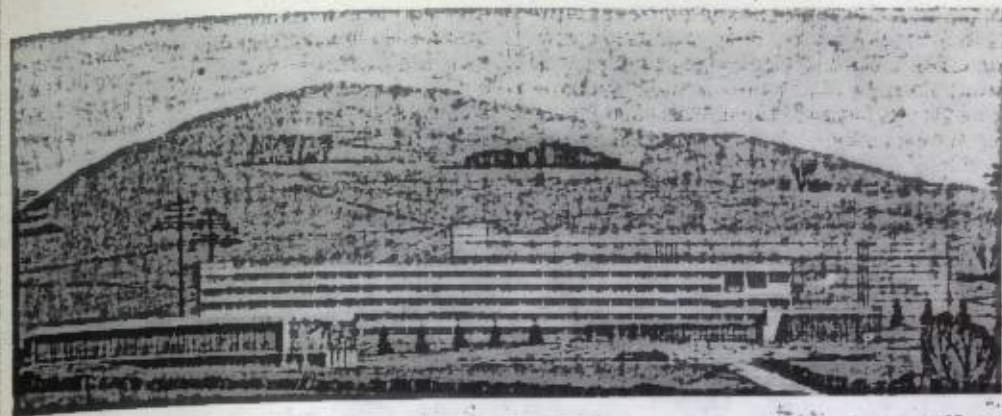


Рис. 2. Дальневосточный институт рымной промышленности (проект): а — общий вид; б — генплан комплекса зданий; 1 — главный учебный корпус; 2 — лабораторный корпус; 3 — студенческие общежития; 4 — столовая; 5 — спортивные площадки; 6 — холодильная и овощехранилище.

учебным планам и количеству ежегодного приема по специальностям; вместимость аудиторий устанавливается из расчета: полгруппы (13 чел. — аудитории для занятий иностраным языком, лаборатории с малым коэфф. использования во времени), группы (25 чел. — аудитории для практич. и семинарских занятий, учебные кабинеты, лаборатории, учебные мастерские, залы черчения, курсового и дипломного проектирования и т. п.) либо кратко группы (50, 75, 100 чел. и т. д. — лекционные аудитории). Площадь отд. помещений зависит от характера оборудования и условий занятий. В расчете на 1 место в лекционных аудиториях приходится в среднем 1 м², в групповых и подгрупповых аудиториях — 1,3—1,4 м², в чертежных залах — 3,0 м², в учебных кабинетах — 2,0 м² и более, в лабораториях — 2,8 м² и более. Спортзалы принимаются по нормам проектирования спортивных сооружений. Общая площадь учебных помещений составляет 40—45% полезной площади. При специализированных аудиториях (физич., химич.) на 150—300 мест, лабораториях, чертежных предусматриваются препараторские, хранилища приборов и др. Рядом с лекционными аудиториями на 100 и более мест располагаются рекреационная площ. 25% от площади аудиторий. Вместимость студенческих читальных залов в библиотеках определяется в 10% от количества студентов (2 м² на 1 место), читальных залов для профессоров и преподавателей — 1% от количества студентов (3 м² на 1 место), вместимость книгохранилищ определяется из расчета 100 томов на 1 студента, площадь — 1 м² пола на 450 томов при одноярусном хранении книг. В библиотеках предусматривается свободный доступ читателей к книгам. Вместимость актового зала — 50—25% от количества сту-

дентов (по 0,7 м² на 1 место); при актовом зале предусматривается фойе площадью 25—30% от площади зала. Вестибюль с гардеробом рассчитывается по норме 0,25 м² на 1 чел. Количество посадочных мест в столовых — 10% от количества студентов и 2% — в буфетах. В мужских уборных на 50 мужчин 1 унитаз и 1 писсуар, в женских уборных на 30 женщин 1 унитаз. Входы в уборные — через умывальные курительные.

В большинстве помещений коэфф. естеств. освещенности должен быть не меньше 1,5%, в чертежных — 2%. Расположение окон в аудиториях, чертежных должно быть левосторонним. По условиям видимости длина лекционных аудиторий не должна превышать 21 м, при вместимости 100 чел. и более устраивается амфитеатр. Амфитеатр целесообразен и в актовом зале.

Повышенные требования к акустике лекционных аудиторий и актовых залов ограничивают внутренний объем этих помещений в пределах 3—4,5 м³ на 1 место. Помещения в зданиях вузов имеют преим. прямоугольную форму; исключение иногда

составляют большие лекционные аудитории и актовые залы, сооружаемые трапециевидной формы. Наиболее экономична планировочная система зданий вузов — коридорная с двухсторонним расположением помещений, с пролетами (в м) 6+3 (коридор) +6, с конструктивным шагом 6 м, с планировочным модулем 3 м, высотой этажа 3,3 м, а для большепролетных помещений — 4,2 м и более (кратно 0,6 м). Помещения площадью до 100 м² вписыва-

ный каркас с навесными стеновыми панелями. Фундаменты, перекрытия, лестницы, покрытия — сборные железобетонные. Системы холодного и горячего водоснабжения, канализации, теплоснабжения, вентиляции рассчитываются на потребности бытовые и технологические. В отд. лабораториях применяется кондиционирование воздуха. В странах с тропич. климатом предусматривается сквозное проветривание и горизонтальные потолочные вентиляторы (фены). В ряде лабораторий требуется подводка газа, сжатого воздуха, электрич. токи

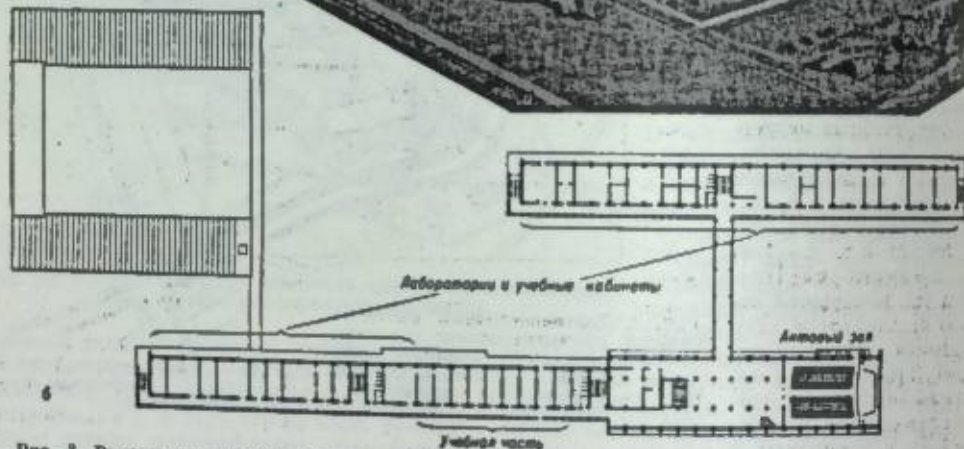
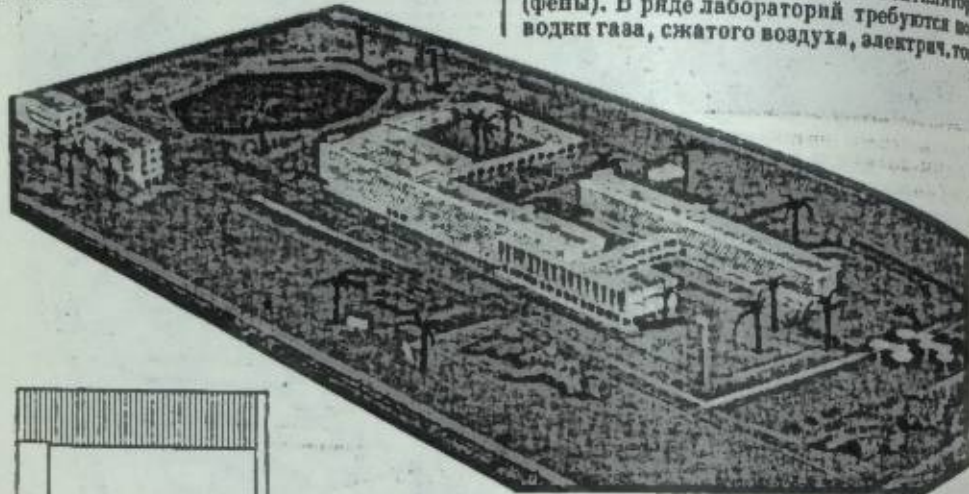


Рис. 3. Высшее техническое училище в г. Пном-Пень (Камбоджа); а — фото панорама; б — план 2-го этажа.

ются, как правило, в осн. планировочную систему с размером ячейки 6 м × 6 м. Помещения площадью более 100 м², в к-рых допускаются внутренние опоры (вестибюль, читальный зал, нек-рые лаборатории и учебные мастерские), также вписываются в осн. планировочную систему. Для помещений значительной площади без внутренних опор (большие лекционные аудитории, актовый и спортивный залы, лаборатории и учебные мастерские с крупным оборудованием и т. д.) применяются пролеты, кратные 3 м: 9, 12, 15, 18 и т. д. Нек-рые лабораторные корпуса представляют собой подобие многопролетных пром. цехов. В странах с тропич. климатом применяется галерейная планировочная система с односторонним расположением помещений (в долях обеспечения сквозного проветривания). В этих условиях наиболее приемлемым является шаг 4,4 м и пролет 9,2 м, с высотой этажа 3,9 м. Наиболее прогрессивное конструктивное решение учебных зданий вузов — пол-

различного напряжения. Искусственное освещение — реприм. люминесцентное.

Во всех учебных зданиях предусматриваются электр. часы (в коридорах, вестибюле, фойе); телефон для внутренней связи и городской; радиофикация от собственного радиоузла с включением в городскую сеть. Актовые залы и большие лекционные аудитории кинофицированы, оборудуются установками для усиления звука; внедряется учебное телевидение.

Размещение магистральных инженерных коммуникаций осуществляется вдоль коридоров за подшивными потолками, в каналах под коридорами нижнего этажа и в технических этажах над коридорами верхнего этажа. Вертикальные инженерные коммуникации (вентиляц. каналы, кабель электросети, стойки водопровода и т. п.) размещаются в двойных перегородках, отделяющих помещения от коридоров.

Разработана и применяется серия типовых проектов В. у. з. Типовые проекты главных учебных корпусов, в зависимости

от количества студентов, обычно используют для вузов широкой группы различных профилей; типовые проекты учебно-лабораторных корпусов, учебно-производственных мастерских, клиник и т. п. применимы к условиям вузов определенного профиля. Стоимость учебных зданий без оборудования и мебели в расчете на 1 студента составляет 600—700 руб., а стоимость мебели и оборудования (вузов негуманитарных) — 200—250 руб.

Лит.: Архаров И. М., Функциональные, технические и экономические требования в связи с унификацией объемно-планировочных элементов зданий (на примере высших учебных заведений), в сб.: Унификация элементов зданий различного назначения, М., 1962; Макаров А. К., Унификация планировочных элементов зданий высших учебных заведений, там же; Лойко В. В., Практика планировки и застройки комплексов высших учебных заведений за рубежом, в кн.: Опыт строительства, М., 1958 (Информад. сборник. Центр. ин-т науч. информ. по строительству и архитектуре, вып. 11); Price B., Technical Colleges and Colleges of Further Education, L., 1959. И. М. Архаров.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР — учреждение, оснащенное электронно-вычислительными машинами, размещаемое в специальных зданиях. Архитектурно-планировочные и конструктивные решения зданий В. ц. должны обеспечивать максимум технологических удобств, высокие эксплуат. качества, мобильность и трансформацию технологич. площадей для использования различных типов электронно-вычислит. машин. В соответствии с этим в основу планировочного решения должна быть положена идея четкого разграничения групп помещений, входящих в состав В. ц., по их технологич. функциям. Эта задача наиболее логично решается выбором блочной или павильонной системы планировки, при которой для каждой технологической группы помещений может быть обеспечено наиболее рациональное решение. Блоки счетных машин, лабораторий, конструкторских бюро, мастерских, административных и обществ. помещений могут быть планировочно решены одним зданием или представлять систему зданий — корпусов, соединенных между собой. Такое решение дает возможность максимально упростить конструкции и облегчить процесс возведения зданий, т. к. обеспечивает единообразие монтажного процесса в пределах каждого корпуса.

На этой основе в СССР впервые создан типовый проект В. ц. (см. Научно-исследовательских институтов здания), использованный для стр-ва Института электроники и вычислительной техники АН Латвийской ССР. В его составе имеется главное здание, состоящее из лабораторного корпуса, корпуса электронно-вычислит. машин, корпуса адм. и обществ. помещений. Кроме главного здания, в комплексе типового В. ц. входят сооружения экспериментальных мастерских, трансформаторной подстанции, вентиляционного центра, складов. Проект В. ц. решен на основе планировочной сетки 6 м × 6 м в типовых сборных конструкциях, применяемых для многоэтажных производств. зданий. При-

нятая в проекте павильонная система застройки расширяет границы его использования для различных условий (топографич., климатич., ориентации по сторонам света), обеспечивает необходимую очередность стр-ва и т. п.

Архитектурно-планировочные и конструктивные решения зданий В. ц. могут быть разнообразными. Обязательным является высокий класс стр-ва этих сооружений, создаваемых для установки и эксплуатации дорогостоящей вычислительной техники. Предъявляются повышенные требования к отделке помещений и их оборудованию. В зависимости от типов устанавливаемых машин определяется необходимость герметизации помещений, технологич. кондиционирования и обеспыливания воздуха в залах электронно-вычислит. машин, а также в ряде лабораторий. Часто во всех помещениях В. ц. устраивается комфортное кондиционирование. Большая часть специально строящихся зданий В. ц. решается в каркасных конструкциях. Наружные стены возводятся из различных материалов. Часто применяются навесные панели и стеклоэкраны. В отделке широко используются стекло, алюминий, пластмассы.

Ю. П. Платонов.

ВЯЖУЩИЕ МАТЕРИАЛЫ минеральные — тонко измельченные минеральные вещества, обладающие способностью при затворении (смешении с водой) образовывать пластичное тесто, затвердевающее в прочное камневидное тело (исключение — растворимое стекло, используемое в жидком виде). В. м. применяются в стр-ве для приготовления бетонов и строит. растворов и изделий, а также для соединения (омоноличивания) отд. элементов строит. конструкций, для гидроизоляции и т. п. В. м. подразделяют на 3 группы: гидравлические, воздушные и автоклавного твердения. Гидравлич. В. м. обладают способностью затвердевать (т. е. приобретать прочность, повышать ее или сохранять в воде и на воздухе); нек-рые из них должны предварительно затвердевать на воздухе, а затем могут продолжать твердеть под водой. Воздушные В. м. способны затвердевать только на воздухе. В. м. автоклавного твердения в результате кратковременного (в течение 6—10 часов) твердения в автоклавах при давлении насыщенного пара 8—12 ат образуют прочное камневидное тело, к-рое в зависимости от вида В. м. сохраняет свою прочность либо только на воздухе, либо в воде и на воздухе. Без использования автоклавов эти В. м. не обладают необходимыми свойствами.

Минеральные В. м. получают, за исключением, в результате обжига природного или искусственного сырья и тонкого помола полупродуктов. После обжига, протекающего преимущественно при высоких температурах, образуются в различных соотношениях новые соединения; это придает определенные свойства каждому виду В. м. К таким новым соединениям относятся: силикаты кальция, алюминаты

кальция, алюмоферриты кальция, окись кальция, окись магния и др.

При затворении (смешении с водой) минеральных В. м. начинаются процессы гидратации и часто гидролиза содержащихся в них соединений с появлением гидратированных новообразований, характеризующихся различной, преимущественно кристаллической, структурой, сопровождаемые потерей пластичности смеси. В течение определенного периода времени (до начала схватывания) затворенный водой В. м. продолжает оставаться в пластичном (гестообразном) состоянии. Это дает возможность вести укладку бетонной и растворной смеси. После начала схватывания развивается потеря пластичности; конец схватывания определяется временем, когда В. м. переходят в твердое, хотя еще и не прочное состояние. Быстрое схватывание затрудняет, а иногда исключает применение В. м. в стр-ве, медленное — снижает темпы использования раствора или бетона. Подавляющее большинство минеральных В. м. имеет начало схватывания не ранее 45 мин. и конец — не позднее 12 часов с момента затвердения. Гидравлические минеральные В. м. должны выдерживать ускоренное испытание на равномерность изменения объема. Одним из наиболее важных свойств В. м. является прочность затвердевшего вяжущего при сжатии, изгибе, разрыве. По прочности минеральные В. м. делаются на марки. Марка обозначает наименьший предел прочности при сжатии, который должен быть получен при испытании стандартно изготовленных образцов данного В. м., твердевшего в определенных условиях в течение стандартного срока (обычно 28 дней, а для быстротвердеющих В. м. — 3 дня).

К гидравлич. В. м. относятся: портландцемент и его разновидности, шлакопортландцемент (см. Цемент шлаковый), пуццолановый портландцемент (см. Цемент пуццолановый), цемент глиноземистый, цемент расширяющийся, сульфатно-шлаковый цемент, цемент известково-шлаковый, цемент известково-пуццолановый, романцемент, гидравлич. известь (см. Известь). Воздушные В. м. разделяются на след. виды: известь воздушная (см. Известь), гипсовые вяжущие материалы, магнезиальные вяжущие материалы, растворимое стекло.

В. м. автоклавного твердения делаются на песчаный портландцемент, известково-кремнеземистые вяжущие, известково-нефелиновые вяжущие (см. Цемент нефелиновый). В состав В. м. вводят добавки, преим. при помоле, для улучшения некоторых свойств или для получения спец. видов В. м. К таким добавкам относятся: гипс, применяемый для регулирования сроков схватывания и ускорения твердения В. м.; активные минеральные (или гидравлические) добавки, повышающие стойкость В. м. в пресной либо сульфатных водах, — горные осадочные породы (диатомит, трепел, опока, а также глины), горные породы вулканич. (трасс, пепел,

туф, пемза) и искусств. (кислые гранулированные доменные шлаки, топящие кислые зола, глинтиты, цемянки и др.) а также искусств. добавки, обладающие способностью самостоят. твердения (основные гранулированные доменные шлаки, зола горючего сланца); добавки поверхностно-активных веществ (см. Пластификаторы), пластифицирующие и микропеннообразующие, применяемые для уменьшения водопотребности и снижения удельного расхода вяжущих, повышения пластичности и морозостойкости бетонов и растворов; гидрофобно-пластифицирующие (помимо указанных свойств, предохраняющие В. м. от быстрой потери ими активности при длительных перевозках или хранении). Кроме того, применяются инертные добавки (кварцевые пески, плотные известняки и др.) для экономии В. м.

Лит.: Строительные материалы, под ред. Б. Г. Скрамгаева, 4 изд., М., 1953; Бутт Ю. И., Технология цемента и других вяжущих материалов, 3 изд., М., 1958; Воженев П. И., Суворова Г. Ф., Планирование гидротермальной обработки на твердение цементов различного минерального состава, в кн.: Труды совещания по химии цемента, М., 1956. С. М. Рам.

ВЯЖУЩИЕ МАТЕРИАЛЫ органические — вещества органического происхождения, обладающие способностью под влиянием физич. или химич. процессов переходить из пластичного состояния в твердое или малоэластичное. В. м. делаются на две группы: битуминозные и полимерные смолы. Кроме того, к В. м. иногда относят клеи. Битуминозные В. м. бывают битумные (природные и нефтяные битумы) и дегтевые (дегты каменноугольные, торфяные, сланцевые, буроугольные и др.). Битуминозные В. м. по химич. составу — сложные смеси углеводов и их неметаллич. производных. Битумные вяжущие отличаются большей долговечностью. Дегтевые В. м. под влиянием атм. воздействия (света, тепла, влаги, кислорода и др.) быстрее изменяют свои свойства («стареют»).

Битумные В. м. применяются в стр-ве для изготовления асфальтовых бетонов и растворов, битумных кровельных материалов и гидроизоляционных материалов, приготовления приклеивающих битумных мастик для кровельных и гидроизоляционных работ, мастик для периодич. покраски кровель из битумных материалов (руберойда, пергамина). Дегтевые В. м. используются для приготовления дегтебетонов и дегтевых растворов, ограниченно применяющихся в качестве местных органич. В. м. в районах расположения дегтебетонных заводов. На основе дегтя и пека приготавливают кровельные рулонные материалы: толь кровельный, толь босфорный и толь с крупнозернистой посышкой (см. Толь). Кроме того, дегтевые В. м. используются при изготовлении приклеивающих и покрасочных дегтевых мастик для наклейки дегтевых рулонных материалов и периодич. покрасок толевых кровель. Вторая группа органич. В. м. — полимерные смолы — в разогретом или раство-

ренном состоянии обладают вяжущими свойствами и применяются для изготовления различных (пластмассовых) строительных материалов. Наиболее широко распространены след. виды полимерных смол: стирол (трубы, пленки), поливинилхлорид (трубы, пленки, линолеум, линолеум, плитусы, поручни, раскладки), полиизобутилен (гидроизоляционные материалы), полистирол (плитки для стен, стиропор, краски и эмали для внутренней отделки), поливинилацетат (моющие обои, окрасочные составы, полимербетоны), полиметилметакрилат (органич. стекло), фенолоальдегидные смолы (древесностружечные плиты, древесностружечные пластики, водостойкая фанера, сотовые пластики и др.), мочевино-формальдегидные смолы (мипора, лаки, эмали), меламно-формальдегидные смолы (бумоласты, нитролаки), глицероформальдегидная смола (лаки, эмали, грунтовки, линолеум и линолеум).

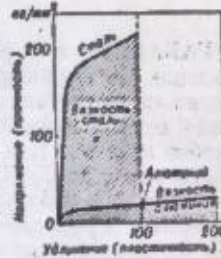
Синтетич. клеи (бакелитовый, карбинольный и др.) получают из искусств. полимерных смол, обладающих клеящей способностью. После затвердевания они дают прочную и водостойкую пленку. Многие из них требуют при клеевке высокой температуры или большого давления. Применяются на заводах стр-ва, изделий для склеивания деревянных деталей и т. д.

Лит.: Воробьев В. А., Строительные материалы, 2 изд., М., 1953; Лосев И. П., Третьяковская Е. В., Химия синтетических полимеров, М., 1960; Гарбар М. И. и Растворы И. В., Пластмассы и синтетические смолы в строительстве, М., 1960. В. А. Воробьев.

ВЯЗКОСТЬ материала (в твердом состоянии) — способность материала поглощать механич. энергию (работу) при деформировании образцов. В. является функцией прочности и пластичности материала. Величина В. выражается в единицах работы, отнесенной к единице объема (кгм/см^3) или, условно, к единице площади рабочего сечения данного образца (кгм/см^2).

Различают статическую, ударную и циклическую В. Статическая В. (при медленном нагружении до разрушения) определяется площадью, ограниченной кривой на диаграмме истинных напряжений — деформации. В этой связи В. материала с пониженной прочностью, но высокой пластичностью может быть равна В. материала с высокой прочностью, но низкой пластичностью (рис.). Цикличес-

ческая В. (при многократном повторении однозначных или знакопеременных нагрузок) — работа деформации, поглощенная за один цикл нагружения (см. Гистерезис). Ударная В. характеризуется величиной работы, затраченной на разрушение образца данных размеров и формы, отнесенной к единице площади сечения образца. Ударную В. определяют при испытаниях на изгиб обычно на маятниковом копре (ударная проба). Для определения В. металла в качестве образцов применяют квадратные бруски размерами $10 \text{ мм} \times 10 \text{ мм} \times 55 \text{ мм}$ с надрезом в середине. Диаграммы растяжения металлов.



Диаграммы растяжения металлов.

Величина В., получаемая при испытании, зависит не только от свойств материала, но и от многих других факторов, сопровождающих испытание, — температура образца, скорость приложения нагрузки, тип напряженного состояния и т. д. Повышение темп-ры незначительно увеличивает В. цветных металлов, сплавов и большинства пластмасс. У малоуглеродистых сталей при темп-ре хладноломкости (см. Упрочнение, Хрупкость) имеется резкий переход от вязкого разрушения и хрупкому; у легированных сталей наблюдается большой разброс значений вязкости. В. пластичных материалов почти не зависит от скорости приложения нагрузки. Наличие концентраций напряжений изменяет схему напряженного состояния в материале и всегда снижает В. Состояние поверхности детали практически не влияет на В., но наличие рисок в надрезе у хрупких материалов снижает ее. При определении В. закон подобия не соблюдается и большие образцы обнаруживают обычно меньшую В. Поэтому сравнение величин В. различных материалов возможно, если эти величины получены при испытании образцов одинаковой формы и размеров, в одинаковых условиях, кроме того, при значениях В. необходимо указывать данные образцов и условий испытания.

Лит.: Некоторые вопросы усталостной прочности стали, под ред. И. Н. Давиденкова, М.—Л., 1953; Фридрих И. В., Ударная вязкость и другие ударные испытания, М., 1949. И. И. Головин.

Г

ГАБАРИТ в транспорте — предельное (по внешнему контуру) очертание подвижного состава и приближения строений к пути движения транспорта. Г. имеет особое значение для обеспечения безопасности движения.

На рис. 1 показаны используемые на ж.д. габариты приближения строений (габарит С) и подвижного состава (габарит Т). Верхнее очертание всех вновь строящихся сооружений и устройств не должно выходить за пределы линии I-II-III-IV. Высоты H_c и H_n на перегонах устанавливаются в зависимости от вида и особенностей сооружений или устройств и находятся в пределах: $H_c = 6500-7000$ мм;

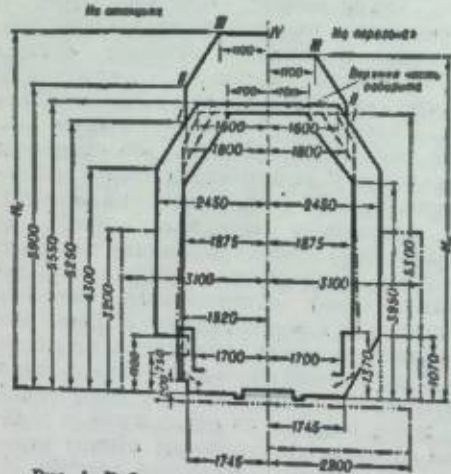


Рис. 1. Габариты приближения строений и подвижного состава ж. д.

$H_n = 6300-6500$ мм. Осп. очертания, определяющие приближение строений (габарит С), показаны жирными линиями внешнего контура, штриховыми и др. линиями — допускаемые временные отступления, а также очертания, определяющие положение отд. видов сооружений и устройств. Сплошными жирными линиями внутр. контура изображены очертания верхней части подвижного состава, соответствующие габариту Т. Так как приведенный Г. введен с 1 янв. 1960, то действующие сооружения, устройства и подвижной состав дорог в основном соответствуют ранее установленным Г., к-рые сохраняются впредь до реконструкции ж. д. и модернизации подвижного состава.

Для проверки габаритности после погрузки громоздких и легковесных грузов открытый подвижной состав пропускается

через габаритные ворота (рис. 2), к-рые устанавливаются на одном из путей станции и представляют собой раму, внутри к-рой по очертанию Г. подвижного состава шарнирно укреплены планки.

При проектировании мостовых переходов на судоходных и сплавных реках должны соблюдаться подмостовые Г., установленные нормами, по к-рым все реки делится на 7 классов. Для рек, напр., 1-го класса ширина подмостового Г. понизу 140 м, высота 13,5 м, для рек 7-го класса — соответственно 20 м и 3,5 м.

Для автодорожных и городских мостов установлены Г. приближения строений в зависимости от ширины проезжей части, длины моста, вида транспорта и интенсивности движения с учетом последующего развития.

При стр-ве автомобильных дорог 1-й категории на мостах длиной до 50 м принимаются габариты 2Г-8 или Г=8+С+8 (с разделит. полосой), на мостах длиной более 50 м соответственно 2Г-9 или Г=9+С+8, дорог 2-й и 3-й категории — Г=8 и Г=9. На городских мостах принимаются габариты Г=7, Г=10,5, Г=14 и Г=21. При движении по мосту троллейбусов миним. габарит Г=10,5, трамваев — Г=14. Подмостовые Г. путейстроителей означаются по высоте в соответствии с Г. приближения строений; ширина их, как правило, равна ширине земляного полотна пересекаемой дороги.

Для подземных линий метрополитена существуют особые Г. Предельный Г. подвижного состава устанавливается с учетом не только раскачивания вагона, но и случая наклона при поломке рессор. Сигналы, световые формы, кабели и т. д. не должны выходить за линию Г. приближения оборудования. Г. приближения строений установлен из условий размещения между ним и Г. приближения оборудования линий энергоснабжения, СЦБ, осветит. устройств и т. д., при этом учитываются необходимость устройства проходов для обслуживающего персонала в туннели и допуски на отклонения обделок туннелей от проектных направлений.

Лит.: Общий курс железных дорог, под ред. П. В. Модзалевского, 3 изд., М., 1960; Дьяков Ю. А., Метрополитены, М., 1960; Б. И. Демин

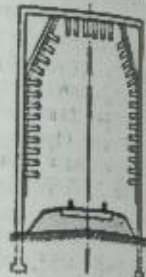


Рис. 2. Габаритные ворота.

ГАЗГОЛЬДЕР — емкость для хранения газов; применяется гл. обр. в газовой и химич. пром-сти. В зависимости от давления, под к-рым хранится газ, Г. могут быть низкого давления — до 500 мм вод. ст. и высокого давления — до 18 ат. Первые имеют переменный объем с водяным бассейном (мокрые) или с поршневым устройством (сухие); вторые — постоянный объем при переменном давлении (рис. 1).

Мокрый Г. низкого давления (рис. 1) состоит из вертик. резервуара 1, наполненного водой, стального телескопич. цилиндра 2 и подвижного колокола 3 со сферич. куполом. При подаче газа под давлением колокол 3 поднимается по направляющим, при отборе газа — опускается под действием собств. веса. Если количество поступающего газа превышает объем колокола, то в работу вступают по очереди телескопы, к-рые при помощи кольцевых гидрозатворов входят в зацепление с колоколом. Емкость таких Г. достигает 100 тыс. м³ (и более), расход металла на 1 м³ хранимого газа в зависимости от емкости составляет 20—60 кг. Применяются они гл. обр. на заводах, вырабатывающих газ низкого давления, и в городских системах газоснабжения низкого давления.

Сухой Г. низкого давления (рис. 2) со-

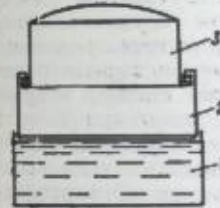


Рис. 1.

Рис. 1. Мокрый газгольдер низкого давления: 1 — резервуар, наполненный водой; 2 — телескопич. цилиндр; 3 — подвижный колокол.

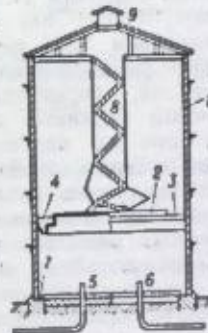


Рис. 2.

Рис. 2. Сухой газгольдер низкого давления: 1 — резервуар; 2 — металлич. диск (шайба); 3 — желоб; 4 — уплотнит. кольцо; 5 — подводная труба; 6 — отводящая труба; 7 — желоб; 8 — складная лестница; 9 — вентилятор, фонарь.

стоит из резервуара 1, внутри к-рого помещается на роликах металлич. диск (шайба) 2 с желобом 3 и уплотнит. кольцом 4, заполненным жидкой смолой (гидравлич. затвором). Просачивающаяся через уплотнит. кольцо смола собирается в желоб 7 и насосом подается обратно. Для осмотра и регулировки затвора диск снабжен складной лестницей 8. Емкость сухих Г. часто превышает 500 тыс. м³. Расход металла на 1 м³ хранимого газа составляет 10—30 кг.

Г. высокого давления представляют собой стальные герметич. сосуды цилиндрич. (рис. 3, а) или шаровой формы (рис. 3, б). Цилиндрич. Г. могут устанавливаться вертикально или горизонтально. Достоинством таких Г. является простота их изготовления. Кроме того, полностью исключается

возможность образования взрывчатых смесей, т. к. газ в них находится под давлением от 4 до 18 ат, и при неплотностях сварных швов или арматуры прокипков-

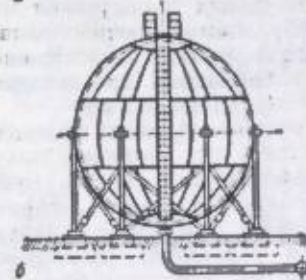
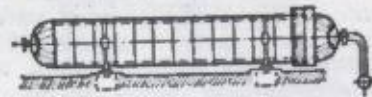


Рис. 3. Газгольдеры высокого давления: а — цилиндрический; б — шаровой.

ние наружного воздуха внутрь Г. невозможно. Цилиндрич. Г. небольшой емкости могут изготовляться на заводах металлоконструкций и в готовом виде доставляться на стройт. площадку, где они собираются в секции. Емкость одной секции не должна превышать 100 тыс. м³. Расстояние между секциями должно быть не менее половины длины Г., а между сосудами внутри секции — не менее 1/2 их диаметра. Г. шаровой формы по сравнению с цилиндрическими дают экономию металла до 30%, но более сложны в изготовлении. Применяются они гл. обр. на заводах химич. и нефтяной пром-сти. Площадки с размещенными на них Г. наз. газгольдерными станциями. Емкость таких станций вне зависимости от применяемых типов Г. не должна превышать 1 млн. м³. Противопожарные разрывы от Г. всех типов до зданий и сооружений устанавливаются спец. противопожарными нормами.

Вместо устройства Г. может применяться подземное хранение газов в искусств. или естеств. выработках в плотных горных породах и в пористых структурах выработанных нефтегазоносных пластов или водоносных песчаников. Этот способ наиболее дешевый и не требующий затраты металла. Однако не всегда возможно подыскать необходимые горные структуры вблизи пунктов потребления газа.

Лит.: Стаскевич Н. Л., Газоснабжение городов, 2 изд., т. 1, Л., 1954; Смирнов А. С., Транспорт и хранение газа, М.—Л., 1950.

ГАЗОБЕТОН — разновидность ячеистого бетона; изготовляется из портландцемента, молотого кварцевого песка, газообразователя и воды. В качестве газообразователя чаще всего применяется алюминиевая пудра. При введении ее в бетонную смесь происходит реакция с известью (образующейся при гидратации цемента или добавляемой к цементу), в результате к-рой выделяется водород, вспучивающий смесь. В процессе вспучивания смесь должна приобрести предел. структурную проч-

ность, чтобы не произошло осадки. С др. стороны, если нарастание структурной прочности смеси будет опережать газообразование, вспучивание оказывается неполным, а следовательно получается более тяжелый Г. Для регулирования процесса газообразования вводятся двухводный гипс и поверхностно-активное вещество, напр. сульфитно-спиртовая барда (ССБ). Для быстрого твердения и получения изделий из Г. с необходимыми прочностными показателями их подвергают тепловлажностной обработке в автоклавах при давлении насыщенного пара не ниже 8 ат.

Процесс произ-ва крупных изделий из Г. состоит из след. осн. операций: получение молотого песка в виде шлама, приготовление газобетонной смеси, формование и выдерживание изделий до запаривания, автоклавная обработка, распалубка изделий.

Объемный вес (в высушенном состоянии) теплоизоляционного Г. ($\text{кг}/\text{м}^3$) — 400, 500, конструктивно-теплоизоляционного — 600, 700; предел прочности при сжатии соответственно ($\text{кг}/\text{см}^2$) — 12, 25, 40, 50; расчетный коэффициент теплопроводности ($\text{кал}/\text{м} \cdot \text{град} \cdot \text{час}$) — 0,13, 0,17, 0,20, 0,22.

Лит.: Указания по изготовлению крупноразмерных газобетонных изделий, М., 1960; Смирнов Б. Г., Элизон М. П., Легкие бетоны, М., 1956. М. Я. Крицкий.

ГАЗОВАЯ СВАРКА — вид сварки металлов плавлением, при к-ром нагрев осуществляется газо-кислородным (сварочным) пламенем. Г. с. относится к химич. способам сварки. В качестве горючего применяется ацетилен, метан, пропан-бутановая смесь, пар бензина, керосина и др. Наиболее высокую темп-ру пламени в смеси с кислородом имеет ацетилен — ок. 3200° . Осн. способом пром. произ-ва ацетилена является получение его из карбида кальция — CaC_2 — путем разложения водой. Из 1 кг карбида кальция выходит 250—280 г газообразного ацетилена, получаемого в ацетиленовых генераторах (передвижных производительно до $3 \text{ м}^3/\text{час}$ и стационарных с большей производительностью). Применяют также растворимый ацетилен из стальных баллонов, заводских спец. пористой массой, пропитанной ацетоном, транспортируемых под давлением до 15—20 ат. Горючие газы с темп-рой пламени более низкой, чем ацетилен — метан, пропан-бутановая смесь и др., могут использоваться для сварки чугуна, алюминия, меди и медных сплавов. Г. с. производится, как правило, с введением в ванну расплавленного металла присадочной проволоки (при сварке тонкого металла с отбортованными кромками присадочная проволока не применяется). С целью улучшения качества шва и его механич. свойств используют легированный присадочный металл. При сварке стали газами — заместителями ацетилена, в присадочной проволоке должно быть повышенное содержание марганца и кремния. Г. с. широко распространена при изготовлении тонкостенных конструкций из малоуглеродистых, низколегированных и легированных

сталей. Качество сварных соединений, выполняемых Г. с., выше, чем при дуговой сварке электродами с тонким стабилизирующим покрытием (электроды типа ЗЗ4), но несколько уступает соединениям, сваренным толстопокрытыми электродами. При толщинах 0,5—1,5 мм Г. с. по производительности превосходит ручную дуговую, но для толстолистовых конструкций более рациональна электродуговая сварка. Для сварки тонкого металла применяется механизированная электродуговая сварка в среде углекислого газа, имеющая преимущество перед Г. с. С помощью Г. с. выполняется большой объем ремонтных работ, в частности, заварка трещин в деталях из чугуна и цветных металлов и др.; правка деформированных сварных конструкций.

При Г. с. тепло пламени распределяется на большей поверхности, чем при электродуговой, поэтому глубина проплавления (провара) меньше и достигает всего 1,5—2 мм. При Г. с. горючий газ в горелке смешивается с кислородом и образуется пламя требуемой тепловой мощности, размеров и формы. Для сварки применяют инжекторные (типа ГС, ГСМ и др.) и бензинокорные горелки. В инжекторных горелках горючий газ поступает под давлением от 0,01 ат и выше; кислород под давлением 1—4 ат. Бензинокорные горелки равного давления используют в тех случаях, когда необходимо обеспечить точный заданный состав горючей смеси; питание их ацетиленом осуществляется, как правило, от баллонов через редуктор. Для получения соединения хорошего качества из легированных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов при Г. с. в сварочную ванну вводится флюс. Флюсы раскисляют расплавленный металл, способствуют выделению из него образующихся окислов и неметаллич. включений и создают на поверхности ванны пленку, предохраняющую металл от дальнейшего окисления. В зависимости от характера окисла применяются флюсы кислые, если образующиеся окислы являются основными, или основными, если окислы имеют кислотный характер. Флюсы используют в виде порошков и паст, наносимых из основной массы или на присадочную проволоку. Они могут подаваться в сварочную ванну также и в газообразном виде в смеси с горючим газом и кислородом. При сварке малоуглеродистой стали окислы легко удаляются и поэтому флюсы не используются. Ведутся работы по механизации Г. с. разработана аппаратура. Применено механизированной Г. с. целесообразно в случаях из-ва массовых и серийных изделий, швами большой протяженности.

Лит.: Глизианский Д. Л. и Езерев Г. Б., Газовая сварка и резка металлов, М., 1961; Справочник газосварщика, под ред. А. Б. Акимов, К. Б. Хренова, М., 1957.

ГАЗОВОЕ ОТОПЛЕНИЕ — вид отопления, при к-ром специально приспособленные для сжигания газа нагревательные приборы размещаются непосредственно в отапливаемом помещении. В систему Г. о. входят также газопроводы, запорно-регу-

лирующая арматура и автоматич. действующие приборы безопасности пользования газом (см. Газоснабжение). Газопроводы обычно выполняются из газовых (шовных) стальных труб, рассчитываются и прокладываются согласно общим правилам, предъявляемым к газопроводам, разводящим газ внутри здания.

При Г. о. применяются различные нагревательные приборы. Один из них (рис. 1)

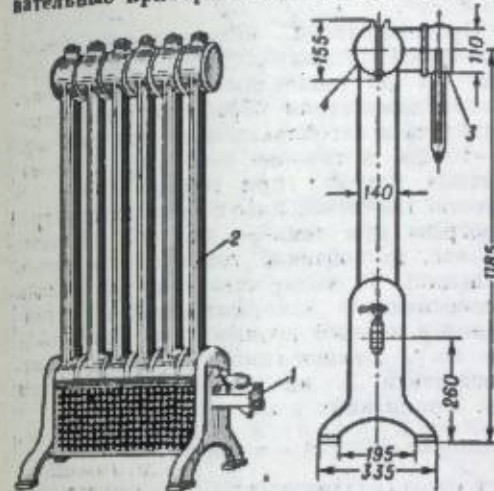


Рис. 1. Газовый нагревательный прибор с отводом продуктов сгорания в вертикальный дымоход: 1 — тонка; 2 — трубы; 3 — тягопрерыватель; 4 — патрубок.

состоит из тонки, где расположена газовая горелка, ряда параллельных труб, по к-рым горячие газы поднимаются вверх, своеобразного тягопрерывателя и патрубка, с помощью к-рого прибор присоединяется к вертикальному дымоходу, отводящему продукты сгорания газа в атмосферу. Тепло в отапливаемое помещение передается через металлч. стенки прибора лучеиспусканием и конвекцией с воздухом, к-рый омывает открытую поверхность прибора. Существуют газовые нагревательные приборы, не требующие вертикального дымохода и имеющие изолированный от отапливаемого помещения топливник и газоход (рис. 2). В нижней части корпуса нагревателя 1 прибора расположена инжекторная трубчатая горелка 2, к к-рой подается необходимый для горения воздух непосредственно снаружи через спец. отверстие в стене 3, горячие газы от горелки поступают по ребренному корпусу нагревателя вверх, переваливают через расположенную в корпусе перегородку 4, опускаются вниз и, отдав свое тепло через металлч. стенки корпуса-нагревателя, уходят наружу через отверстие 5. Забор необходимого для горения воздуха и выброс продуктов сгорания происходит через общую решетку, закрытую противотетровым щитком 7, благодаря чему действие ветра на горение газа почти не оказывает влияния. Сверху прибор закрыт защитным кожухом 8; между ним и корпусом-нагревателем остается пространство, через к-рое проходит комнатный воздух, нагреваясь

от соприкосновения с горячими поверхностями. Воздух выходит в помещение через отверстие 9.

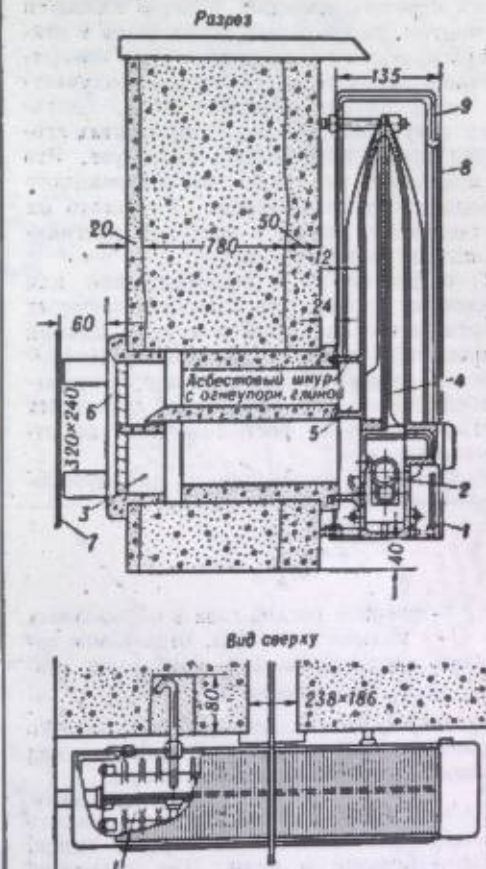


Рис. 2. Газовый нагревательный прибор с изолированным от помещения газоходом: 1 — корпус-нагреватель; 2 — инжекторная трубчатая горелка со съемной фронтальной плиткой; 3 — отверстие для притока наружного воздуха; 4 — перегородка; 5 — отверстие для выхода продуктов сгорания; 6 — короб в наружной стене; 7 — противотетровый щиток; 8 — защитный кожух; 9 — отверстие для выхода горячего воздуха.

Теплоотдача газовых нагревательных приборов обычно регулируется автоматически с помощью простейших биметаллических и др. пропорциональных или двухпозиционных регуляторов. Кид газовых нагревательных приборов с отводом продуктов сгорания составляет ок. 80%. Более высокий кид имеют газовые нагревательные приборы, продукты сгорания от к-рых поступают в отапливаемое помещение. Эти т. н. инфракрасные газовые излучатели располагают преим. под потолком. Состоит инфракрасный излучатель из кожуха в виде повернутого к полу рефлектора, в нижней части к-рого помещена керамич. насадка из плоских плиток, имеющих большое количество мелких (диаметром до 1,5 мм) отверстий. Горючая смесь газа с эжектированным воздухом подается в пространство между кожухом и насадкой из керамич. плиток, откуда выходит ровным потоком через отверстия и поджигается запальной свечой. Керамич. плитки

быстро разогреваются до высокой температуры (700—900°), после чего дальнейшее горение газа идет на раскаленной поверхности керамич. насадки, к-рая и является элементом, излучающим поток тепла в отапливаемую зону помещения. При поверхностном (беспламенном) горении получается более полное сжигание газа, благодаря чему окис углерода в продуктах сгорания почти полностью отсутствует. Это и позволяет не делать организованного отвода продуктов сгорания, а удалять их из помещения вместе с воздухом вентиляционными устройствами.

Г. о. может быть рекомендовано для различных производств, зданий, некоторых спортивных сооружений и других зданий с временным пребыванием людей. Инфракрасные газовые палучатели могут применяться также для отопления отдельных мест, в том числе расположенных на открытом воздухе.

Расход газа, необходимого для отопления, определяется по формуле:

$$g = \frac{Q}{Q_p \cdot \eta} \text{ м}^3/\text{час}$$

где g — часовой расход газа в нормальных м³, Q — количество тепла, отдаваемое газовыми нагревательными приборами отапливаемому помещению в ккал/час, Q_p — теплоотдача (низшая рабочая) одного нормального м³ газа в ккал/м³, η — КПД газового нагревательного прибора.

П. Ф. Личак.

ГАЗОГИПС — разновидность ячеистого бетона; готовится из стронт. гипса, извести-кипелки и воды. Для регулирования скорости схватывания гипса вводятся добавки поверхностно-активных веществ (ССБ, ГК и т. п.). В качестве газообразователя используется алюминиевая пудра. Для произ-ва Г. в мешалку заливается вода и засыпается гипс и извести; после тщательного перемешивания добавляется, в зависимости от объемного веса, необходимое количество алюминиевой пудры в виде водной суспензии и перемешивание продолжается, затем смесь выливается в формы. Образование газа и вспучивание смеси происходит в течение 30—45 мин. при тем-ре смеси не менее 40° в окружающего воздуха не менее 20°. Распалубка изделий производится через 1—1,5 часа. Затем изделия выдерживают 24 часа в естеств. условиях и сушат при тем-ре 50° до пост. веса. Предел прочности при сжатии Г. 3—12 кг/см², при объемном весе 400—600 кг/м³, водопоглощение 60—40% по весу; при увлажнении Г. теряет до 60% своей прочности. Г. применяется для теплоизоляции стронт. конструкций в сухих условиях.

Лит.: Кудрашев И. Т., Куприянов В. П., Ячеистые бетоны, М., 1959.

ГАЗОЗЛОБЕТОН — разновидность ячеистого бетона; изготавливается из смеси портландцемента, молотой извести-кипелки, воды-уноса ТЭЦ, алюминиевой пудры и воды. Для регулирования процесса

схватывания и активизации воды вводятся добавки поверхностно-активных веществ (ССБ и УК и т. п.). В зависимости от назначения различают Г.: теплоизоляционный с объемным весом (в высушенном состоянии) 400 и 500 кг/м³ и пределом прочности при сжатии 10—20 кг/см² и конструктивно-теплоизоляционный с объемным весом (в высушенном состоянии) 600—800 кг/м³ и пределом прочности при сжатии 40—60 кг/см².

Производство Г. включает приготовление смеси, отливку изделий и выдерживание их до тепловлажностной обработки. Тепловлажностная обработка может происходить в автоклавах при давлении пар 8—10 ат в течение 6—8 час., в прочных камерах при тем-ре 90—95° в течение 18—20 час. либо с помощью электропрогрева при тем-ре до 100° в течение 18 час. (с добавкой гипса и хлористого кальция). Г. выдерживает до 50 циклов попеременного замораживания и оттаивания с потерей прочности не более 15% по весу. Физико-химич. и теплотехнич. показатели Г. аналогичны показателям др. автоклавных ячеистых бетонов.

Лит.: Баранов А. Т., Вужевич Г. А., Залобетон ячеистый и плотный, М., 1960.

Л. М. Розенфельд.

ГАЗОНАСЫЩЕННЫЙ ГРУНТ — грунт, у к-рого все поры заполнены гравитационной водой, насыщенной растворенным в ней газом. Растворимость газа в воде Г. г. определяется ее тем-рой и давлением в грунте. Снижение давления и повышение тем-ры в Г. г. может настольно изменить качество грунта, что он от растворенного состояния в свободное, теряет свою первоначальную плотность и может стать рыхлым. При снижении тем-ры и увеличении давления плотность Г. г. повышается, т. е. улучшаются строительные свойства грунта (см. Грунтоведение).

ГАЗОПРЕССОВАЯ СВАРКА — вид сварки, при к-ром место соединения нагревается газокислородным пламенем до пластич. состояния или до оплавления с последующим сжатием внешними осевыми усилиями. В качестве горючего при Г. с. используют ацетилен, метан, пропан-бутановую смесь и др. Г. с. применяют при сварке в стык стержней различного сечения, а также труб диаметром до 700—800 мм. Важное преимущество Г. с. — относительная простота процесса; Г. с. не требует мощных источников электроэнергии, используемых при контактной сварке. В СССР выпускаются высокопроизводительные и надежные в эксплуатации конструкции станков и горелок для Г. с.

Лит.: Глиманенко Д. Л. и Ефремов Г. Б., Газовая сварка и резка металлов, М., А. Е. Ассис, 1961.

ГАЗОПРОВОД — комплекс сооружений для транспортирования горючих газов от мест их добычи или произ-ва к пунктам потребления. Различают Г.: магистральные — для передачи газа от мест добычи или произ-ва к городам (рис. 1), наса-

ОСНОВНЫЕ ГАЗОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ГАЗОПРОВОДЫ СССР на 1964 г.

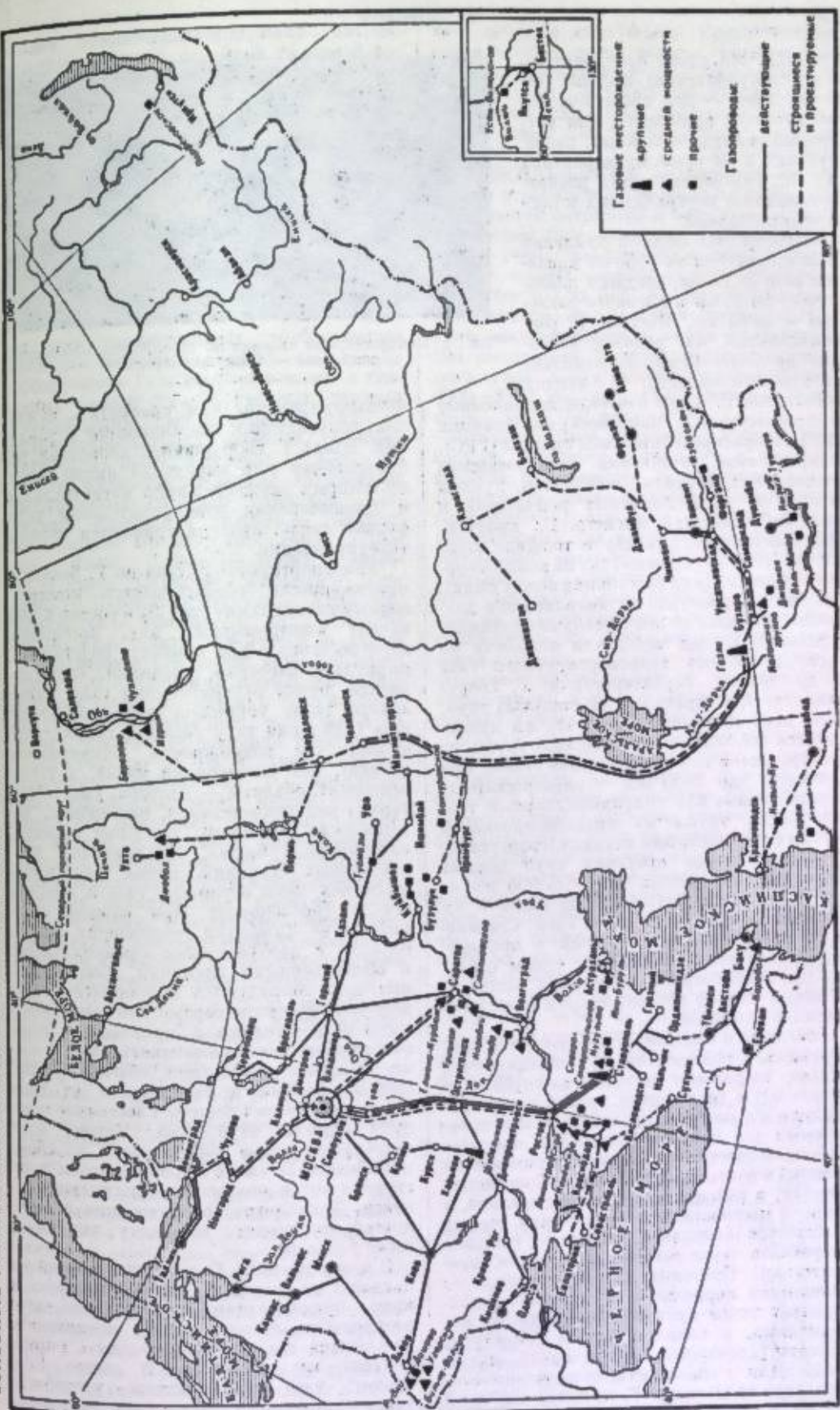


Рис. 1.

пунктам, отд. пром. предприятиям и др. потребителям; местные (газовые сети) — для сбора природного газа на промыслах, для распределения газа в городах, насел. пунктах и на пром. предприятиях и т. п.; внутренние — для распределения газа внутри жилых и производств. зданий.

Магистр. Г. низкого давления рассчитываются на рабочее давление газа до 12 ат, среднего давления — до 25 ат и высокого давления — до 64 ат. Местные Г. рассчитываются на рабочее давление не более 12 ат. В комплекс сооружений магистр. Г. входят: собственно Г. и его ответвления, головные и промежуточные компрессорные станции (КС), газораспределительные станции (ГРС), линии связи, установки электрозащиты от коррозии, ремонтно-эксплуат. пункты (РЭП) и дома линейных ремонтников и др. Осн. параметры магистр. Г.: пропускная способность, диаметр и толщина стенки труб, степень сжатия газа на компрессорных станциях (или расстояния между ними). По этим параметрам устанавливается давление и мощность компрессорных станций, удельный расход металла и мощности на единицу объема транспортируемого газа и др. технич. характеристики. Г. сооружаются, как правило, из стальных труб. При наружном диам. Г. до 426 мм применяются бесшовные горячекатаные трубы из углеродистой или легированной стали, при диаметре до 1020 мм — электросварные прямошовные или спирально-сварные тонкостенные трубы из низколегированной стали с улучшенными механич. свойствами. Толщина стенок стальных труб должна быть при внутреннем диам. до 300 мм не менее 5 мм, до 500 мм — не менее 6 мм и свыше 500 мм — не менее 7 мм. Соединения труб — сварные, в стык, с применением автоматич. сварки под слоем флюса и др. высокопроизводительных методов, а также ручной дуговой сварки качественными электродами.

Магистр. и местные Г. сооружаются, как правило, подземными и укладываются преим. по рельефу местности на глубину не менее 0,8 м (над верхом трубы), а при прокладке по необрабатываемым и неиспользуемым для прохода транспорта землям — 0,5 м. Надземная прокладка применяется только в пустынных районах, в болотистых местах, в районах многолетней мерзлоты, в горной местности, при пересечении горных выработок и оползней, а также на участках переходов через естествен. и искусств. препятствия. Стальные Г. защищаются от почвенной коррозии и от действия блуждающих токов противокоррозионными покрытиями, а также средствами электрич. защиты (дренажной, протекторной, катодной). Для возможности отключения отд. участков на магистр. Г. не более чем через 25 км, а также у водных преград, на отводах и т. п. устанавливается отключающая арматура. Широко применяются краны с

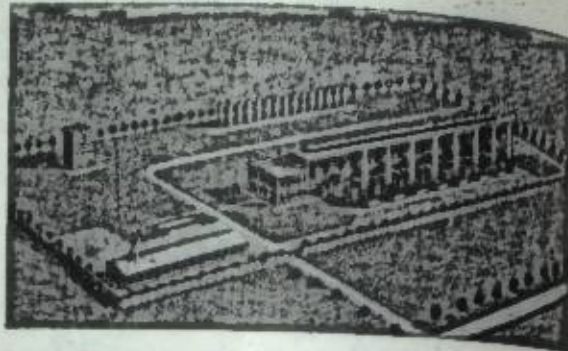


Рис. 2. Компрессорная станция на газопроводе Красноярский край — Серпухов (проект).

пневмогидравлич. или пневматич. приводом, допускающим дистанционное управление. Вдоль Г. сооружаются проводная, радиорелейная или кабельная линии связи, по которым осуществляется магистральная и диспетчерская распорядительная телефонная связь; предусматриваются каналы телеуправления.

Транспортирование газа по Г. большой протяженности обеспечивается компрессорными станциями (рис. 2), в состав которых входят компрессорный цех, котельная, электростанция или понижит. подстанция, циркуляц. насосная, градирня, пилеувител. пункт редуцирования газа, пункт замера газа, установка для одоризации газа (придания газу резкого, неприятного запаха для возможности обнаружения утечки), цех регенерации масла, а также вспомогат. объекты — контора, узел связи, гараж, ремонтно-механич. мастерская, артезианские скважины, насосные станции, водонапорная башня. На головных компрессорных станциях, кроме того, могут строиться цехи осушения газа и очистки его от сероводорода. При каждой станции вне ее площадки сооружается жилой поселок с необходимыми коммунальными и общественными зданиями. Компрессорные цехи оборудуются поршневыми газомоторными компрессорами или центробежными нагнетателями с приводом от газовых турбин или электродвигателей. Рабочее давление нагнетания обычно 55 ат, степень сжатия в зависимости от типа компрессоров от 1,7 до 2. Расстояние между станциями до 150 км. Здания компрессорных цехов сооружаются из сборного железобетона с ограждающими конструкциями и покрытиями из легких материалов. Техникоэкон. оборудование поставляется на стронт. площадку укрупненными блоками.

В конце магистр. Г. и их ответвлений на подходах к городам, насел. пунктам и пром. предприятиям сооружаются газораспределит. станции (ГРС), предназначенные для подачи газа к потребителям с определенным давлением. В состав ГРС входят: узел отключающих устройств, установка очистки газа, узел редуцирования (для одного или неск. потребителей), одоризац. установка. Магистр. Г. оборудуются средствами автоматизации и теле-

механики, обеспечивающими, напр., автоматизацию закрытия линейной запорной арматуры при резком падении давления газа, автоматизацию работы осн. агрегатов (газомоторных компрессоров, центробежных нагнетателей с электроприводом и др.) и вспомогат. служб (водоснабжения, котельных, воздухообогревателей и др.). Применение средств телемеханики позволяет обеспечить надежный контроль и безотказное управление режимом транспорта газа со стороны диспетчерской службы Г. Проектирование и стр-во магистр. Г. осуществляется с выполнением требований к конструкциям и произ-ву работ общих для всех магистральных трубопроводов (исключая технологич. часть).

Сооружение Г. позволяет вовлечь в топливный баланс страны ресурсы газовых месторождений, расположенных вдали от топливопотребляющих районов. Помимо построенных ранее, в течение 1959—63, сооружены и введены в действие крупнейшие газопроводные системы: Серпухов — Ленинград; Карадаг — Акстафа — Тбилиси; Шебелинка — Брянск; Шебелинка — Полтава — Киев; Дашава — Минск — Вильнюс — Рига; Саратов — Горький — Ярославль — Череповец; Бухара — Урал; Орджоникидзе — Тбилиси и др. Основные направления технич. прогресса в стр-ве Г.: дальнейшее внедрение труб большого диам. (1020 — 1420 мм), применение длиномерных труб (18 — 24 м) и труб с противокоррозионной изоляцией, нанесенной на заводах, повышение давления транспортируемого газа до 64 ат и завершение автоматизации управления Г.; внедрение новых высокопроизводит. машин и механизмов для земляных, сварочных, очистных, изоляц. и др. работ; применение полимерных материалов для противокоррозионной изоляции трубопроводов, совершенствование техники для произ-ва работ в зимнее время. В целях уменьшения расхода металла предусматривается использование для Г. низкого и среднего давления труб из пластмасс и асбестоцемента.

Лит.: Крайсельман С. М., Тимофеев И. И., Коган Г. Е., Монтаж и сварка магистральных трубопроводов, М., 1956; Левин С. И., Проектирование и строительство водоводных трубопроводов, 2 изд., М., 1960; Кортунов А. К. [и др.], Газовая магистраль Канады, М., 1960; Тарап В. Д., Технология сварки и монтажа магистральных трубопроводов, М., 1960; Правила проектирования и сооружения магистральных газопроводов, ч. 1, М., 1960; Справочник по транспорту горючих газов, под ред. К. С. Зарембо, М., 1962. — Б. В. Гильев.

ГАЗОСИЛИКАТ — разновидность ячеистого бетона, в к-ром в качестве вяжущего применяется молотая известь-кипелка, в отличие от газобетона, содержащего портландцемент. Для регулирования процесса газообразования вводят добавки, обычно двуводный гипс. Объемный вес, прочность, теплотехнич. свойства в области применения Г. такие же, как и газобетона, а стоимость ниже. Процесс произ-ва крупных изделий на газосиликатных заводах состоит из следующих основных операций: тонкий помол известь-кипелки, получение моло-

того песка в виде шлама, приготовление смеси извести, песка, воды и газообразователя (алюминиевой пудры); формирование и выдерживание изделий до зашаривания; автоклавная обработка изделий при давлении не ниже 8 ат; распаковка и хранение изделий. М. Я. Крицкий.

ГАЗОСНАБЖЕНИЕ — организованная подача и распределение горючих газов для нужд населения и нар. х-ва. Основным видом газа являются природные горючие газы, залегающие в недрах в пористых горных породах на различных глубинах (от 200 до 7000 м). Преобладающим компонентом их является метан (СН₄). Газы, выделяющиеся из нефти при добыче, наз. попутными. Теплота сгорания природного газа чисто газовых месторождений 8000—8500 ккал/м³, а нефтяных попутных газов — до 10 000 ккал/м³.

Искусств. газы получают в результате термич. переработки твердого и жидкого топлива и подземной газификации угля. К искусств. газам относятся сланцевый, генераторный, коксовый, бытовой и др. Генераторный газ имеет теплоту сгорания 1000—1050 ккал/м³. Теплота сгорания коксового и сланцевого газов — около 4000 ккал/м³. Сжиженные газы, получаемые на газобензиновых и нефтеперерабатывающих з-дах, отличаются высокой теплотой сгорания — 25 000—27 000 ккал/м³, занимают малый объем и доставляются потребителям в ж.-д. и автомобильных цистернах или в специальных баллонах.

В СССР открыты крупнейшие месторождения природного газа на Сев. Кавказе, в Узбекистане, на Украине, в р-нах Поволжья и Сибири: всего более 250 газовых месторождений с запасами, составляющими св. 2100 млрд. м³, в то время как в 1940 они составляли 15 млрд. м³.

Преимущественное развитие газовой и нефтяной пром-сти позволит резко улучшить топливный баланс страны — удельный вес нефти и газа в общем объеме произ-ва топлива возрастет с 31% в 1958 до 51% в 1965, а доли угля снизятся с 60% до 43%. Общая экономия от замены угля природным газом и нефтяным топливом составит за семилетие более 12,5 млрд. руб. (80% газа в 1965 будет использовано в пром-сти).

Промышленные запасы природного газа по районам СССР (млрд. м³)

Районы	На 1 янв. 1961
Всего по СССР	1854,8
РСФСР	852,8
В том числе:	
Ставропольский край	264,5
Краснодарский	339,2
Волгоградская область	94,3
Саратовская	62,0
Узбекская ССР	531,9
Украинская ССР	401,9
Азербайджанская ССР	38,3
Киргизская ССР	8,3
Туркменская ССР	24,5

За 1950—61 уд. вес газа в общем произведе топлива значительно возрос. В 1962 он составил ок. 11% (в 1950 — 2,3%). Газ применяется во всех отраслях пром-сти.

Целесообразность широкого использования природного газа в нар. х-ве определяется его дешевизной по сравнению с углем и эффективностью применения в металлургии, в пром-сти строит. материалов, машиностроении и др. отраслях, где газ преобразует технологич. процессы, позволяет их автоматизировать, улучшает условия труда.

Себестоимость добычи природного газа в среднем по СССР примерно в 17 раз ниже себестоимости угля, а производительность труда в газовой пром-сти в 20 раз выше, чем в угольной пром-сти. Удельные капитальные затраты на добычу, транспорт и распределение газа в городах примерно в 2 раза меньше, чем соответствующие затраты при использовании угля.

По мере развития электрификации СССР, снижения стоимости электроэнергии использование газа будет сокращаться, особенно для бытовых нужд, где весьма важно преимущество электроэнергии перед газом с точки зрения санитарно-гигиенич. требований.

Газоснабжение зданий — снабжение газом при помощи системы газопроводов, по к-рым газ от городской распределит. сети поступает к газовым приборам, установленным у потребителей. Система Г. включает: абонентские ответвления, присоединяемые к городской распределит. сети и подающие газ к зданию; внутридомовые газопроводы, транспортирующие газ внутри здания и распределяющие его между отдельными газовыми приборами.

Абонентское ответвление состоит из ввода газа на территорию потребителя, внутридомовых газопроводов и вводов газа в здание. На вводе газа к потребителю, на расстоянии не менее 2 м от линии застройки, в колоде делается задвижка или кран. На трубу жилых зданий, обслуживаемых одним вводом, устанавливается одно отключающее устройство.

Вводы на территорию потребителей и дворовая газовая сеть, как правило, прокладываются в грунте. Условия их прокладки не отличаются от условий прокладки подземных городских газопроводов. Вводы газопроводов в жилые и обществ. здания могут осуществляться: в каждую лестничную клетку; непосредственно в кухни жилых зданий или в помещения обществ. зданий, где потребляется газ; в подвалы зданий, имеющих технич. коридоры. При осушении газа вводы целесообразно выполнять через стены выше фундамента. Устройство вводов в здания через технич. коридоры допускается при следующих условиях: при высоте коридора не менее 1,6 м; при наличии не менее двух входов в коридор снаружи, не связанных с др. частями здания; при естественной вытяжной вентиляции в коридоре, обеспечивающей не менее однократного обмена воздухом; электр. освещение коридора должно

быть взрывобезопасным; при огнестойких потолочных перекрытиях. Устройство вводов непосредственно в жилые помещения, машинные отделения лифтов, насосные отделения, вентиляционные камеры и т. д. не допускается.

Внутридомовые газопроводы разделяются на стояки, транспортирующие газ в вертикальном направлении, и внутриквартирные газопроводы, подающие газ от стояков к отдельным газовым приборам. Газовые стояки, как правило, прокладываются в лестничных клетках и кухнях. Прокладка стояков в жилых помещениях, в ванных комнатах и санузлах запрещается. Для отключения отдельных участков газопроводов делаются краны: на вводах в здание, в квартирах перед каждым газовым прибором.

Перед счетчиками и газовыми приборами размещают бронзовые (латунные) и комбинированные краны с натяжными пробками. На вводах в здание ставят бронзовые или чугунные пробочные натяжные краны или задвижки. На стояках, ответвлениях в квартирах и перед каждым газовым прибором после кранов, считая по ходу газа, устанавливаются стоны, необходимые для ремонтных работ.

Газопроводы внутри зданий выполняются из стальных труб. Трубы соединяются на сварке или на резьбе. Перспективно применение труб из пластмасс (винилпласт, полиэтилен и др.). Газопроводы в зданиях прокладываются открыто на высоте не менее 2,0 м от пола до низа трубы; при снабжении влажным газом — с уклоном не менее 0,002 от счетчика к стояку и от счетчика к газовым приборам. При пересечении перекрытий лестничных площадок и пустотелых или засыпанных стен газопроводы заключаются в футляры из стальных труб. На рис. 1 показаны газопроводы жилого дома.

Основные приборы, применяемые для Г.: плиты, водонагреватели, пищеварочные котлы, духовые шкафы и кипятивники. В квартирах устанавливаются бытовые газовые плиты и водонагреватели. Эти же приборы применяются у общественных и мелких коммунальных потребителей. Предприятия обществ. питания оснащаются более мощными газовыми аппаратами — ресторанными котлами, пищеварочными котлами, духовыми шкафами, кипятивниками и водонагревателями. В мазутажных зданиях при печном отоплении газ может использоваться также для обогрева печей. Для измерения расхода газа у потребителей служат газовые счетчики. Газовые счетчики не устанавливаются в новых жилых домах. Требования к помещениям, в к-рых размещаются газовые плиты и водонагреватели, приведены в табл. 1 (стр. 24).

У большинства газовых приборов должен быть предусмотрен отвод дымовых газов по дымоходам в атмосферу. Во вводы проектируемых зданий дымовые газы отводятся от каждого прибора по обособленной дымоходу. В существующих зданиях разрешается присоединение к одному дымо-

ходу трех газовых приборов, расположенных в одном или разных этажах. Продукты сгорания вводятся в дымоход на разных уровнях, на расстоянии друг от друга не менее 500 мм. Газовые приборы присоединяются к дымоходам с помощью труб из кровельной стали, диаметр к-рых определяется в зависимости от тепловой нагрузки прибора: до 10000 ккал/час — от

100 до 125 мм, до 20000—25000 ккал/час — от 125 до 150 мм. Вертикальный участок соединительных труб от патрубка газового прибора до первого поворота трубы должен быть не менее 0,5 м. В помещениях с высотой до 2,5 м допускается вертикальный участок в 0,3 м. Общая длина горизонтального участка трубы не более 3 м, а в существующих зданиях не более 6 м, причем

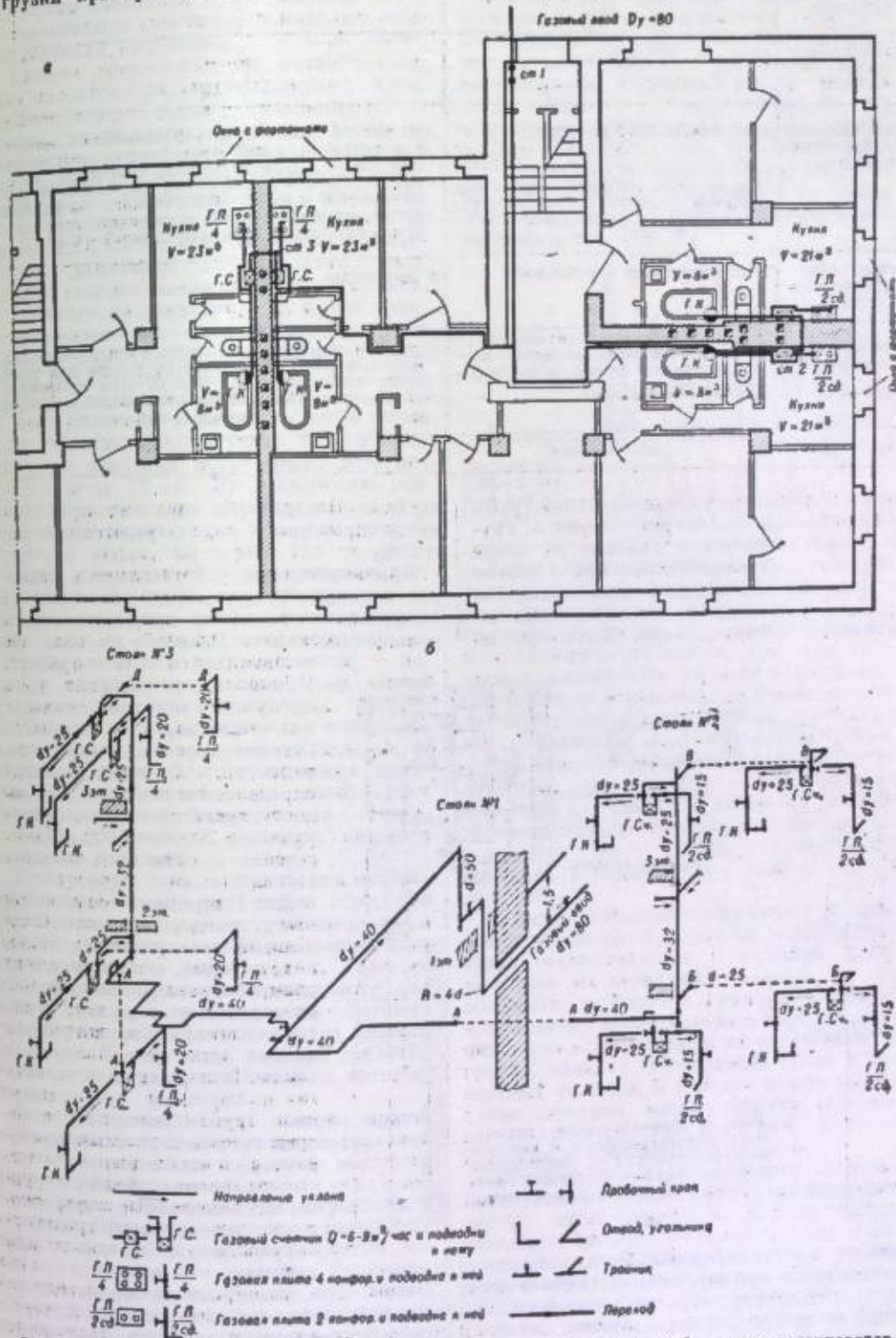


Рис. 1. Газопроводы жилого дома: а — разводка газопроводов в плане; б — схема газопроводов.

Табл. 1. — Основные требования к помещениям, в которых устанавливаются газовые плиты и водонагреватели

	Вид прибора	
	плиты	водонагреватели
Помещения, в которых возможна установка приборов	Кухни. В существующих жилых зданиях разрешается установка плит в коридорах	Ванные комнаты, объединенные санузлы, кухни
Минимальная высота помещения	2,2 м	—
Минимальный объем помещения	При плитах на 2 конфорки — 8 м ³ » » 3 » — 12 м ³ » » 4 » — 15 м ³ При наличии вытяжного зонта над плитой объем кухни может быть: При плитах на 3 конфорки — 10 м ³ » » 4 » — 12 м ³	Для ванной комнаты или объединенного санузла при установке в них проточных водонагревателей — 7,5 м ³ . При установке проточных водонагревателей в кухне объем последней не увеличивается против необходимого из условий установки плиты. Для помещений при установке емкостных водонагревателей — 6 м ³ .
Отвод продуктов сгорания	Непосредственно в помещение	В дымоходы
Вентиляция помещения	Естественная вытяжка через вентиляционный канал и вентиляция через форточку	Естественная вытяжка через вентиляционный канал, приток через решетку у пола или через зазор между дверью и полом. Для проточных водонагревателей минимальная площадь решетки 0,02 м ² , а минимальный зазор 5 см
Освещение	Естественное	—

на всем протяжении соединительной трубы должно быть не более трех поворотов. Трубы прокладываются с уклоном не менее 0,01 в сторону газового прибора и только по нежилым помещениям. Дымоходы, как правило, устраиваются во внутренних капитальных стенах зданий. Дымоходы не

чистки. На рис. 2 показано присоединение проточного водонагревателя к дымоходу.

При нормальной работе газовых приборов величина разрежения в месте выхода продуктов сгорания из прерывателя тяги должна составлять 0,4—0,7 мм вод. ст. в зависимости от типа прибора. При малом разрежении часть продуктов сгорания выходит в помещение, а в отдельных случаях происходит опрокидывание тяги. Сечение дымохода определяется расчетом. Для водонагревателей с тепловой нагрузкой в 20000—25000 ккал/час сечение должно быть не менее 150 см².

Для Г. применяются сжиженные углеводородные газы. Сжиженный газ хранится в баллонах, которые, в зависимости от размеров, устанавливаются непосредственно в кухне, в металлическом шкафу снаружи у стены здания или закапываются в землю. В первых двух случаях газ по коротким соединительным трубам поступает непосредственно к газовым приборам, а в последнем — от ястери, расположенной в грунте, идут подземные внутриквартирные газопроводы, транспортирующие газ к одному или нескольким зданиям.

Испытания газопроводов производится воздухом после наружного осмотра и устранения всех видимых дефектов. Наружные

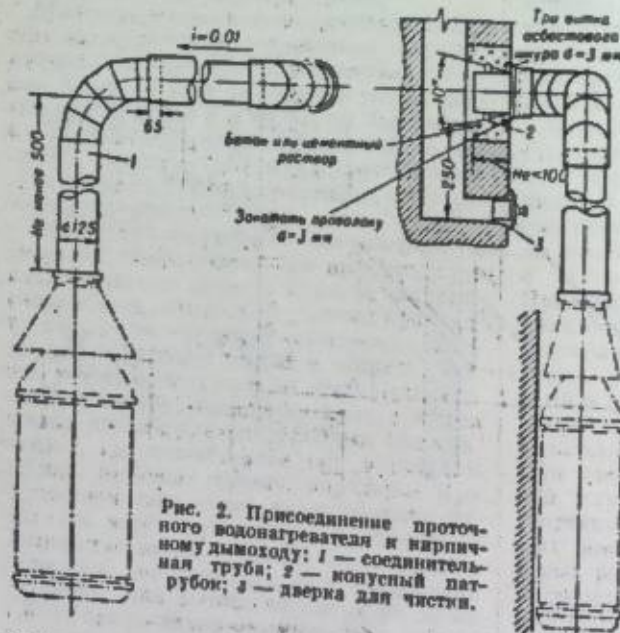


Рис. 2. Присоединение проточного водонагревателя к кирпичному дымоходу: 1 — соединительная труба; 2 — конусный патрубок; 3 — дверца для чистки.

должны иметь горизонтальные участки, а ниже ввода соединительной трубы в дымоход необходимо устраивать карман глубиной не менее 250 мм с люком для его

газопроводы — абонентские ответвления — испытываются аналогично городским газопроводам. Внутренняя газовая сеть жилых и общественных зданий проверяется на прочность и плотность. Испытание на прочность газопроводов низкого давления производится давлением в 1 ат. Газопроводы зданий испытываются на прочность давлением в 400 мм вод. ст. с установленным счетчиком и подключенными газовыми приборами. А. А. Ионин.

Газовая сеть — система взаимосвязанных газопроводов (трубопроводов), предназначенная для сбора от отдельных источников, транспортировки газа и распределения его между потребителями. Газовая сеть должна обеспечивать бесперебойность, безопасность и экономичность газоснабжения, а также подачу потребителям газа заданных и постоянных параметров (количество, давление). Газовая сеть — элемент газоснабжения населенного пункта.

По величине давления, под которым транспортируется газ, сети разделяются на след. группы: низкого давления, работающие под давлением газа до 0,05 ат; среднего давления — св. 0,05 ат и до 3 ат; высокого давления — св. 3 ат до 6 ат. В отдельных случаях газопроводы высокого давления могут иметь давление более 6 и до 12 ат. По назначению различают газовые сети магистральные, служащие для подачи газа к местам потребления, и вводы, по которым газ от магистралей поступает непосредственно к потребителям. Городские сети бывают с одним давлением и с несколькими, в связи с этим различают 3 системы газоснабжения: 1-ступенчатая — газ распределяется и подается потребителям только под одним давлением; 2-ступенчатая — газ распределяется по районам города по газопроводам высокого или среднего давления, а от районных городских регуляторных пунктов до потребителей — по газопроводам низкого давления; 3-ступенчатая, объединяющая газопроводы высокого, среднего и низкого давлений.

Газопроводы высокого давления используются для подачи газа через городские регуляторные пункты в сети среднего и низкого давления, а также для подачи газа отдельным пром. потребителям. Газопроводы среднего давления применяются для подачи газа пром. и коммунально-бытовым потребителям и для питания сетей низкого давления. Газопроводы низкого давления в основном подают газ бытовым потребителям.

В совр. газовых сетях широко применяется диспетчеризация с использованием разнообразных видов связи, в частности радиорелейной телемеханики, а также автоматизация управления, регулирования и контроля. Законченная стр-вом газовая сеть представляет собой систему замкнутых колец или контуров. Это позволяет более равномерно распределить газ по всей сети и обеспечить надежность газоснабжения, не нарушаемого даже при выключении отдельных участков газопроводов.

На территории городов и др. населенных пунктов все газопроводы, независимо от их назначения и давления газа, должны укладываться в грунт. Наземная прокладка газопроводов допускается на вводах к потребителям по согласованию с городским (районным) архитектором и службой газового х-ва.

Газопроводы, транспортирующие влажный газ, должны укладываться ниже средней глубины промерзания грунта с уклоном не менее 0,0015. Газопроводы, транспортирующие осушенный газ, могут укладываться в зоне промерзания грунта. Минимальная глубина укладки газопроводов должна составлять 0,8 м до верха трубы. Минимальная величина расстояний (в м) по горизонтали между подземными газопроводами различных давлений и др. сооружениями приведена в табл. 2.

Таблица 2

Давление газа в газопроводе	Задания (по линии востройки)	Ж.-д. пути до крайнего рельса	Трамвайные пути	Силовые кабели	Водопровод, канализация, водосток	Теплопроводы	Деревья (до стволов)
До 0,05 ат	12	3	3	1	1	2	2
0,05—3 ат	12	4	4	1	1,5	2	2
3—6 ат	15	7	7	2	2	3	3
6—12 ат	15	10	10	3	3	4	4

Допускается укладка газопроводов давлением до 6 ат в проходных коллекторах, имеющих приточно-вытяжную вентиляцию, совместно с др. трубопроводами и телефонными кабелями, при этом газопровод должен быть сварным и доступным для осмотров и ремонта. Запрещается совместная укладка в коллекторы газопроводов с силовыми или осветит. кабелями.

При влажном газе в низких точках газопроводов, образованных за счет рельефа местности или искусств. уклонами, должны устанавливаться сборники конденсата. На подземных газопроводах отключающая арматура и компенсаторы размещаются в колодах.

Защита подземных газопроводов от грунтовой коррозии и влияния блуждающих токов осуществляется в основном путем изоляции их металлич. оболочки от непосредств. контакта с грунтом. Противокоррозионные изолирующие покрытия принимаются в зависимости от агрессивности грунта, наличия блуждающих токов и др. местных условий. В городах используются также электр. методы защиты газопроводов от коррозии: электр. дренаж, катодная и протекторная защиты.

Газопроводы следует сооружать из цельнотянутых и шовных труб (и фасонных частей), изготовленных из хорошо сваривающихся малоуглеродистых и низколегированных сталей. Применение для подземных газопроводов шовных труб допускается при отсутствии цельнотянутых, но отводы (колена) должны выполняться из цельнотянутых труб.

С. П. Славнов.

Газовые приборы — газовые плиты с 2, 3 и 4 конфорочными горелками и с одним или двумя духовым и жарочным шкафом, устанавливаются в кухнях жилых домов, детских яслей, буфетов, кафе и т. д. Плита без духового шкафа, наз. таганом, обычно используется с баллоном сжиженного газа как переносная плита для приготовления пищи. В верхней части плиты (рис. 3)

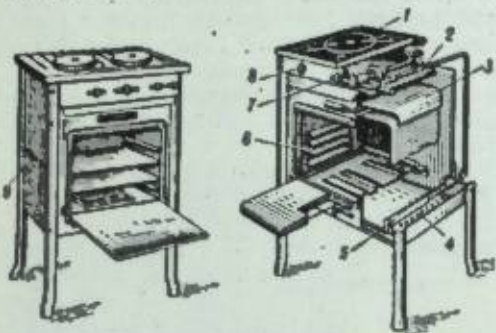


Рис. 3. Газовая плита с 2 конфорочными горелками; слева — общий вид; справа — разрез; 1 — рабочий стол; 2 — поддон; 3 — конфорка; 4 — дно духового шкафа; 5 — горелка духового шкафа; 6 — направляющая противня; 7 — распределительный шток; 8 — ручка крана; 9 — отверстие для выхода продуктов сгорания из духового шкафа.

располагаются конфорочные горелки и рабочий стол для установки нагреваемой посуды, в нижней — духовой и жарочный шкафы с поддонами и решетками. На передней стенке плит находятся ручки газовых кранов для подачи газа к горелкам. В жилых зданиях газовые плиты и таганы разрешается устанавливать в кухнях высотой не менее 2,2 м, имеющих окно с форточкой или фрамугой и вентиляционный канал. Кухня должна быть не менее: 15 м² — для плиты на 4 конфорки; 12 м² — для плиты на 3 конфорки и 8 м² — для плиты или тагана на 2 конфорки. При устройстве вытяжного зонта над газовой плитой разрешается уменьшить кубатуру кухни до 12 м³ — при установке плиты на 4 конфорки и 10 м³ — для плиты на 3 конфорки.



Рис. 4. Газовая плита,строенная в общее оборудование кухни.

Газовые бытовые плиты с боковым выбросом продуктов сгорания из духовых шкафов и со стенками без теплоизоляции не могут использоваться в кухнях как встроенное оборудование. Для этой цели применяют плиты с уменьшенными габаритами и отводом продуктов сгорания через заднюю часть плиты над рабочим столом (рис. 4). Для районов, не имеющих городских газовых сетей, газовые плиты могут использоваться для работы на сжиженном газе из баллонов, установленных в кухне

или снаружи здания, а также из приборов, размещаемых в земле во дворе здания.

В кухнях пищеблоков, детских, лечебных и учебных заведений, столовых, ресторанов и т. п. для приготовления пищи должны применяться плиты ресторанный типа с отводом продуктов сгорания в дымоходы. Помещение должно иметь в этом случае естественное освещение и приточно-вытяжную вентиляцию. Не допускается установка ресторанных плит в кухнях, расположенных непосредственно под бытовыми палатами, аудиториями и классами учебных заведений, а также фойе, зрительными, обеденными и торговыми залами.

В этих случаях в кухнях устанавливается одна бытовая газовая плита (в качестве вспомогательного оборудования, не рассчитанного на непрерывную многочасовую работу), газовый кипятильник или проточный водонагреватель. Под спальными и групповыми комнатами детских учреждений разрешается помещать только один газовый кипятильник.

Газовые холодильники состоят из 3 частей: шкафа, холодильного аппарата и газогорелочных устройств. Шкаф с термозолированными стенками служит для хранения продуктов. Холодильный аппарат размещен на задней части холодильника и представляет собой замкнутую цельносварную конструкцию из генератора с термосифоном и жаровой трубкой, конденсатора, испарителя, абсорбера, жидкостного и газового теплообменников. Вся система заполнена водоаммиачным раствором и водородом под высоким давлением. Газогорелочное устройство, состоящее из горелки, автомата безопасности на погасание пламени и регулятора подачи газа, размещено в нижней части холодильника и подключается жестко к газовой разводке. Газовые холодильники — аппараты абсорбционно-диффузионного типа; отличаются бесшумностью работы. Они могут устанавливаться в кухнях газифицированных квартир. За месяц холодильник расходует газа на 40—50 коп.

Газовые кипятильники — приборы непрерывного действия для снабжения кипяченой водой общежитий, предприятий общественного питания, учебных заведений и др. Кипятильник состоит из топочной камеры с газовой горелкой, подогревательной камеры, сборника кипятка с кипятильным резервуаром и питательной бачка. Вода, нагретая в подогревательной камере, по циркуляционным трубкам поступает в кипятильный резервуар, где доводится до кипения и переобращается через перекидную трубку в сборник кипятка. Уровень воды в перекидной трубке поддерживается постоянным с помощью специального клапана (ниже края на 80 мм), что гарантирует переброс только кипяченой воды.

Водонагреватели выпускаются 2 типов: проточные и емкостные. В проточных автоматич. водонагревателях

(рис. 5) вода нагревается в змеевике, через к-рый протекает со скоростью 4—8 л/мин. Для нормальной работы прибора необходимо подавать воду давлением не менее 0,35 ат и не более 6 ат. Водонагреватель автоматически отключает подачу газа на горелку при снижении давления воды ниже 0,35 ат или прекращении отбора горячей воды. При начале отбора горячей воды газ автоматич. подается на горелку, к-рая зажигается постоянно горящим запальником. Допускается разводка горячей воды в разные точки (ванна, умывальник, мойка и др.). Проточные водонагреватели при $\eta=0,80-0,85$ развивают теплопроизводительность в пределах 16—20 тыс. ккал/час. Они устанавливаются на стенах помещений с обязательным подключением к дымоходу для отвода продуктов сгорания газа. Водонагреватели снабжены тягопрерывателями, к-рые обеспечивают постоянное разрежение в зоне горения газа и предохраняют ее от обратных потоков (ударов).

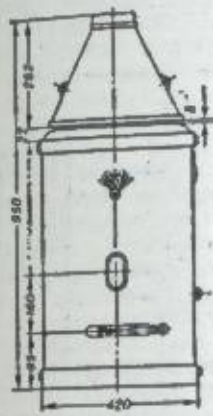


Рис. 5. Проточный автоматич. водонагреватель.

К лучшим по конструкции относятся тягопрерыватели с полусферическими отражателями. При работе с номинальной нагрузкой через водонагреватель и дымоход отводится из помещения до 80 м³ воздуха в час.

В емкостных автоматич. газовых водонагревателях (АГВ-80, АГВ-120) вода нагревается в емкости (80 л или 120 л) цилиндрич. формы с жаровой трубкой по оси. В нижней части водонагревателя располагается топка с газогорелочным устройством. Прибор снабжен автоматическим регулированием, обеспечивающим отключение или подачу газа к горелке в зависимости от темп-ры нагрева воды в баке, и автоматикой безопасности, отключающей подачу газа к горелке и запальнику при его потухании или при отсутствии подачи газа к прибору из газовой сети. Емкостные водонагреватели широко используются как генераторы тепла для местных систем водяного отопления. Эти приборы обязательно подключаются к дымоходу для отвода продуктов сгорания газа. Такие водонагреватели устанавливаются преимущественно в кухнях, а также в ванных комнатах и объединенных санитарных узлах жилых зданий. Не разрешается помещать водонагреватели в ванных комнатах при номерах гостиниц, домов отдыха, палатах санаториев и т. п. Помещения ванных комнат и объединенных санитарных узлов должны иметь объем не менее 7,5 м³ при установке проточных водонагревателей и не менее 6 м³ — емкостных водонагревателей.

При установке водонагревателей в кухнях увеличение объема кухни сверх предусмотренного для плит не требуется. Двери помещений ванных комнат и объединенных санитарных узлов с водонагревателями должны открываться наружу и иметь зазор между полом и их нижней частью не менее 5 см.

Осваиваются новые газовые приборы закрытого типа (плиты, водонагреватели, отопительные приборы), у к-рых тракты подвода воздуха для сжигания газа и отвода продуктов сгорания выполнены герметическими. У этих приборов полностью исключается возможность попадания продуктов сгорания в помещение.

Лит.: Стасевич И. Л., Справочное руководство по газоснабжению, Л., 1960; Гордюхи и А. И., Городские газовые сети, М., 1957.

С. П. Сладков.

ГАЗОШЛАКОБЕТОН — разновидность бесцементного ячеистого бетона. Основное вяжущее для произ-ва Г. — доменные гранулированные шлаки, в качестве кремнеземистого компонента используется молотый песок или зола-унос ТЭЦ. Активизаторами шлака служат добавки — известь, гипс или жидкое стекло; газообразователем — алюминивая пудра.

Процесс проки-ва изделий из Г. состоит из следующих операций: помол шлака с добавкой активизатора; при использовании песка — получение песка в виде шлама; приготовление газосиликатобетонной смеси; формование и выдерживание изделий до тепловлажностной обработки; автоклавная обработка; распалубка изделий.

Показатели Г. аналогичны показателям автоклавных ячеистых бетонов (см. Бетон ячеистый).

Л. М. Розенфельд.

ГАЛЕРЕЯ в жилищном и гражданском строительстве — проходное помещение, обычно пристроиваемое к зданию и освещаемое естеств. светом. Г. объединяет ряд смежных входов, связывает между собой осн. помещения здания. Г. одноэтажного жилого дома — наружная пристройка в виде проходной веранды или террасы, открытой или остекленной, служащая для хоз. нужд, отдыха и в особенности для защиты наружных стен от солнечного перегрева в южных районах. В тропическом климате Г. обычно защищает здание с нескольких сторон.

В многоквартирном жилом доме — т. п. галерейном (см. Многоквартирный дом), Г. служит основной коммуникацией (шир. ок. 1,3—1,5 м), связывающей по этажам небольшие, преим. одно-, двухкомнатные квартиры с общим выходом на улицу через лестничные клетки, встроенные в корпус, или через вынесенные открытые лестничные марши (на юге). Открытые или застекленные Г. таких домов устраиваются обычно вдоль фронта подсобных помещений квартир — передних, кухонь, санузлов, кладовых, освещаемых вторым светом. Важным обстоятельством при этом является возможность использовать для Г. наиболее выгодную сторону горизонта и ориентировать жилые помещения наиболее благо-

приятным образом по климатическим условиям.

Г. зрительного зала — самые верхние места, расположенные за большими открытыми проемами задней и боковых стен зала. Г. большого обществ. зала может быть расположена также на колоннах вдоль его сторон в виде так называемых хор. Г. общественного назначения — для художественных и др. выставок, курортные (курзалы), торговые (пассажи) и пр. — обычно представляют собой самостоятельные здания с удлиненными проходными залами и примыкающими к ним др. помещениями; они могут иметь боковое или верхнее естеств. освещение (фонари, колпаки, плоские светопрозрачные покрытия), а также комбинированные виды естеств. и искусств. люминесцентного освещения. Н. П. Домшляк.

ГАРАЖ — здание (или комплекс зданий и сооружений) для хранения, технич. обслуживания и текущего ремонта подвижного состава автомобильного транспорта. В зависимости от транспортного назначения и типа подвижного состава различают Г. для грузовых автомобилей, легковых автомобилей, для автобусов, спец. и смешанные. По функциям обслуживания Г. делятся на комплексные, в к-рых осуществляется хранение, снабжение, технич. обслуживание и ремонт подвижного состава, и некомплексные, в к-рых организуется хранение автомобилей и выполняются только нек-рые из перечисленных выше функций. Здания Г. бывают наземные одноэтажные и многоэтажные, подвальные, подземные и встроенные в др. здания.

Характер гаражного строения, объемно-планировочные решения, а также оборудование Г. в СССР определяются следующими особенностями: организацией в государственном масштабе автотранспорта общего пользования для грузовых и пассажирских перевозок; концентрацией автотранспорта в крупных автомобильных хозяйствах, позволяющей специализировать их по характеру выполняемой транспортной работы и механизировать процессы технич. обслуживания автомобилей; системой планово-предупредительного технич. обслуживания и ремонта автомобилей.

Принципиальная схема планировки Г. должна соответствовать принятому технологич. процессу обслуживания автомобилей (рис. 1). Контрольно-пропускной пункт включает помещения для оператора и дежурного механика и посты осмотра автомобилей на проезжих канавах под навесом. Хранение автомобилей в зависимости от климатич. и эксплуат. условий бывает закрытое — в теплом или холодном помещении, полузакрытое — под навесами и открытое — на площадках. Открытые стоянки автомобилей оборудуются спец. устройствами для подогрева системы охлаждения двигателя. Расстановка автомобилей может быть тупиковой и прямой, с внутренним проездом или без него, односторонней и двусторонней.

В многоэтажных Г. для передвижения автомобилей устраиваются рампы или пан-

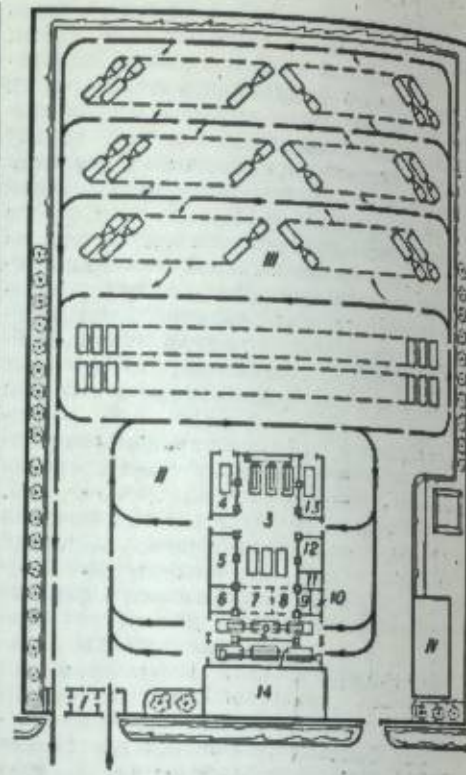


Рис. 1. Схема планировки гаража: I — контрольно-пропускной пункт; II — производств. корпус; III — открытая стоянка автомобилей; IV — котельная; 1 — линия ежедневного технич. обслуживания; 2 — линия первого технич. обслуживания; 3 — зона ремонта и второго технич. обслуживания; 4 — кузнечно-рессорный, жестяничий и слесарный участки; 5 — агрегатный и слесарно-механич. участки; 6 — склад масла; 7 — склад запчастей, агрегатов и материалов; 8 — шиномонтажный участок; 9 — склад резины; 10 — аккумуляторный участок; 11 — отделения ремонта электрооборудования и топливной аппаратуры; 12 — столярный и обойный участки; 13 — малярный участок; 14 — адм. и бытовые помещения.

дусы, лифты или др. подъемные устройства. Существуют многоэтажные Г.-стоянки, в которых осуществляется автоматизация перемещения автомобилей между этажами и в каждом этаже с установкой

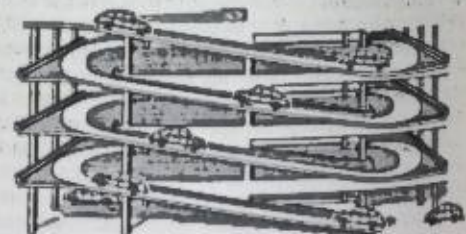


Рис. 2. Двухходовая рампа.

их на места хранения. Рампы располагаются снаружи здания или внутри. В плане рампы делаются прямолинейными и криволинейными — круговыми, эллиптическими и концентрич., по ширине проезда — односторонними и двусторонними, по пространственному построению — одноходовыми и двухходовыми (рис. 2). Продольный уклон пре-

молинейных внутренних рампы ограничивается 16%, криволинейных — 13% и наружных, не защищенных кровлей, — 10%.

Технич. обслуживание автомобилей в Г. производится на тупиковых или на поточных постах, располагаемых в технологической последовательности выполнения операций обслуживания. Тупиковая система планировки устраивается в малых и средних Г., поточная — в крупных. В Советском Союзе наибольшее распространение получает смешанная планировка Г. с поточными линиями ежедневного и первого технич. обслуживания и тупиковыми постами при втором техническом обслуживании. Тупиковые посты оборудуются смотровыми канавами (рисунки 3) или подъемниками, облегчающими доступ к узлам и агрегатам, поточные линии — проездными канавами и конвейерами. Механизированные канавы оборудуются подъемно-транспортными устройствами для

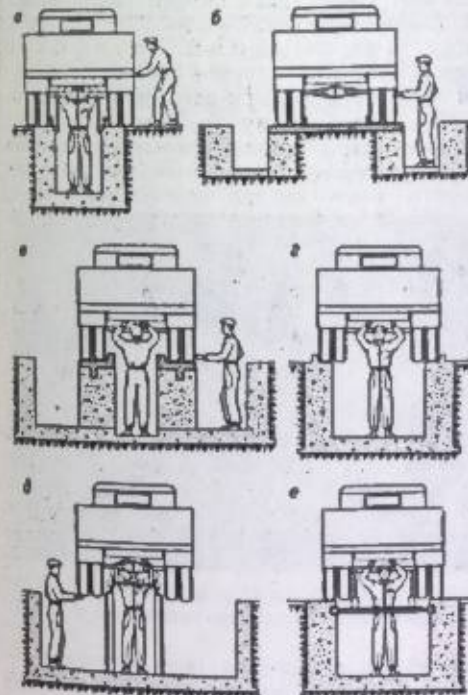


Рис. 3. Смотровые канавы: а — межколейная; б — боковая; в — комбинированная; г — с наружными ребордами; д — типа НИМАТ; е — типа Гипроавтотранса.

мывания мостов автомобиля или всего автомобиля. В крупных автохозяйствах применяются конвейеры для перемещения автомобилей на линиях технич. обслуживания (рис. 4). Зона ремон-

та в Г. предназначается для выполнения текущего ремонта и замены неисправных агрегатов новыми или капитально отре-

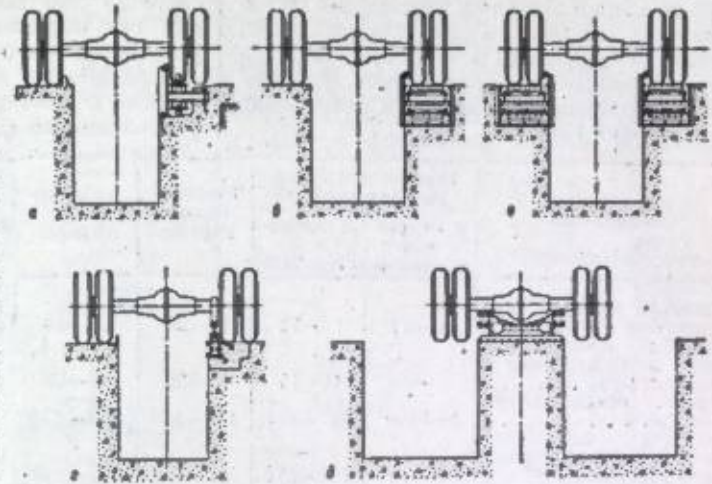


Рис. 4. Конвейеры для перемещения автомобилей на линиях технич. обслуживания: а — толкающий под колесо; б — пластинчатый односторонний; в — толкающий под задний мост; г — грузонесущий.

монтированными на авторемонтных предприятиях. Кроме демонтируемого блока с ремонтными постами на канавах и подъемниках, в составе ремонтной зоны предусматривается ряд производств. помещений для агрегатных, слесарно-механич., кузнечно-рессорных, сварочных, жестяничных, медничных, столярных, обойных, малярных и др. работ, а также для складов запасных частей и агрегатов, резины и пр. Помещения адм. назначения, бытового и культурного обслуживания располагаются обычно в отдельной пристройке к производств. корпусу.

В СССР Г. строятся преим. по типовым проектам. Здания Г. сооружаются из сборных железобетонных элементов заводского изготовления. Конструктивный остов зданий решается с применением унифицированной сетки колонн, принятой для строения. Для покрытий используются сборные предварительно напряженные железобетонные плиты, для стеновых ограждений — панели из ячеистых бетонов и керамзитобетона, для отделки — пластмассовые материалы и стеклоблоки. При планировке зон Г. необходимо соблюдать нормы допустимого приближения автомобилей к соседним автомобилям, к производств. оборудованию и частям здания. Рабочие входы в Г., строящихся в районах с расчетной темп-рой наружного воздуха — 20°C и ниже, необходимо устраивать с воздушными завесами.

В помещениях Г., где производится запуск двигателей и при этом с продуктами сгорания выделяются вредные газы, устраивают усиленную вентиляцию, снижающую концентрацию газов в воздухе до предельно допустимой. Сточные воды от мойки автомобилей и мытья полов должны отводиться в хоз.- производств. канализацию с предварительной очисткой их в грязеотстойниках.

и бензоуловителях. Разрывы от зданий гаражей и от открытых площадок для хранения и технич. обслуживания автомобилей до зданий лечебных учреждений стационарного типа, общеобразовательных школ, детских садов, аслей и жилых домов должны соответствовать расстояниям, установленным правилами и нормами планировки и застройки городов.

Показатели	Гаражи для грузовых автомобилей		Таксомоторные гаражи	Автобусные гаражи
	с открытой стоянкой	с закрытой стоянкой		
Полезная площадь помещений (м ²)	15—17	50—52	26—28	75—80
Площадь стоянки на одно место хранения в здании (м ²)	—	40—45	18—20	50—55
Строит. объем здания (м ³)	90—100	290—300	140—160	470—500
Площадь земельного участка при односторонней застройке (м ²)	120—130	160—170	80—90	180—190

В таблице приведены осп. удельные показатели (на 1 автомобиль) Г. для грузового и пасс. транспорта.

Лит.: Давидович Л. Н., Проектирование гаражей, М., 1958; Крамаренко Г. В., Техническое обслуживание автомобилей, М., 1957.

ГАСИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ПОТОКА — элемент гидротехнич. сооружения, устраиваемый обычно в пределах креплений нижнего бьефа и предназначенный для гашения избыточной кинетич. энергии потока (см. *Гашение энергии потока*).

И. А. Кузьмин.

ГАШЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПОТОКА. В водосливных плотинах, водосбросных сооружениях, быстротоках водный поток сбрасывается из верхнего бьефа в нижний обычно с большими скоростями и кинетич.

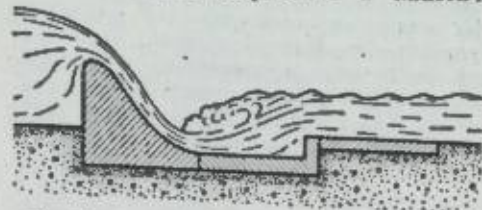


Рис. 1. Водослив с водобойным колодцем.

энергией, во много раз превышающий энергию речного потока в бытовых условиях, вследствие чего в нижнем бьефе сооружения могут возникать глубокие размывы дна реки или канала с опасными подмывами сооружения. Для предупреждения подмыва сооружения из-за наличия избыточной энергии русло водотока в нижнем бьефе плотин надлежит образом закреплять и принимают меры к погашению избыточной энергии потока воды, переливающейся в нижний бьеф.

Многие способы Г. э. п. основываются на использовании явления прыжка гидравлического, при котором часть избыточной кинетич. энергии с увеличением глубины потока преобразуется в потенциальную, но

значит. часть «теряется», переходя в тепловую. Если глубина воды в нижнем бьефе в пределах закрепленной части дна недостаточна для возникновения прыжка, то для его образования применяются спец. устройства — гасители энергии.

К наиболее простым гасителям относятся водобойный колодец — углубление во флюте со стороны нижнего бьефа (рис. 1). Глубина колодца должна создавать такие условия, чтобы в его пределах не возник гидравлич. прыжок, т. е. чтобы струя, сходящая с сооружения, затапливалась. Устраиваются также гасители энергии потока в виде отдельных выступов различной формы, располагаемых в нижнем бьефе за водосливной частью сооружения (шашки, пирысы и т. п.), или непрерывных поперечных конструкций (водобойные стенки, зубчатые пороги и пр.). Г. э. п. достигается и устройством в конце водосливной грани носка, отклоняющего переливающуюся через сооружение струю от дна, т. е. создающего т. н. поверхностный режим потока в нижнем бьефе. Поверхностный режим облегчает сброс через плотину плавающих тел (льда, бревен).

При водобойной стенке в нижнем бьефе образуется бассейн гидравлич. эффективности которого для Г. э. п. подобна водобойному колодцу. В других случаях устройством гасителей снижается скоростей течения достигается вследствие



Рис. 2. Работа гасителей за плотинной: видно раздробление потока на отдельные струи.

усиленного завихрения потока и разделения его на отдельные, по-разному направленные струи (рис. 2). К таким конструкциям относятся шашечные гасители, отклоняющие струи воды в стороны и вверх (рис. 3, а, б), зубчатые пороги, расщепляющие струи по глубине и отчасти по ширине (рис. 3, в, г), и балочные гасители, расщепляющие струи по глубине (рис. 3, д).

При сравнительно малых напорах на плотине, но больших удельных расходах

воды, т. е. при большой глубине воды в сжатом сечении, целесообразны гасители в виде высоких столбчатых пирысов, устанавливаемых в 2—3 ряда в шахматном порядке (рис. 3, а). При значитель-

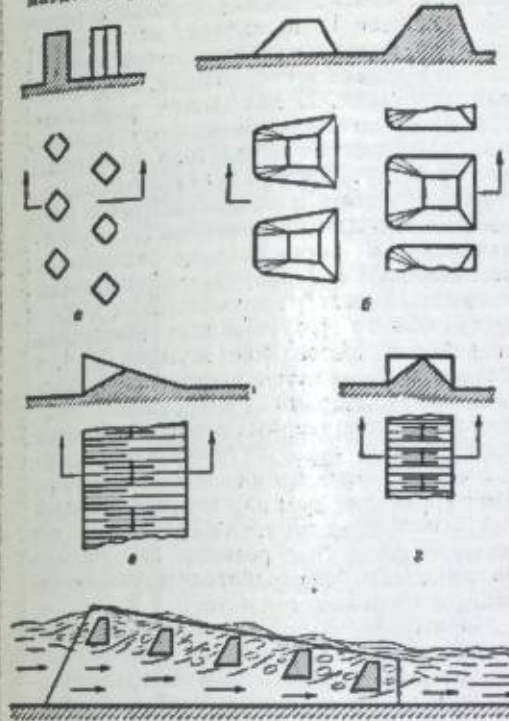


Рис. 3. Гасители шашечные: а — столбчатые; б — пирамидальные; в и г — зубчатые пороги; д — балочный гаситель.

ных напорах применяются пирамидальные гасители, испытывающие меньшее воздействие со стороны потока из-за лучшей обтекаемости их форм (рис. 3, б). Шашечные гасители действуют наиболее эффективно при расположении их непосредственно за водосливной частью сооружения — в зоне сжатой струи.

Гасители в виде зубчатого порога, обычно несколько отодвинутого от водослива, менее эффективны, чем шашечные, располагаемые в зоне сжатой струи, но при них поток лучше растекается по ширине и снижаются скорости течения у дна. Еще меньший гасящий эффект, но значительно лучшее растекание дают отодвинутые от водослива сплошные прямые пороги без зубцов. Балочные гасители применяются редко и только там, где поток не несет плавающих тел, способных застревать в гасителях.

Для изменения направления струй и улучшения растекания потока по ширине (при вытекании воды не из всех отверстий) применяются также гасители-растекатели (рис. 4). Они устанавливаются, напр., для обеспечения растекания потока в крайних пролетах многопролетных плотин, а иногда во всех пролетах. Часто делают комбинированные гасители, напр. шашечные — в районе сжатой струи в средних пролетах плотины, растекате-

ли — в крайних пролетах, и отодвинутый сплошной порог — по всему водосливному фронту (рис. 5).

При больших скоростях потока гасители испытывают значительное давление воды и поверхности их подвергаются в некоторых местах разрушению кавитацией. Поэтому они выполняются обычно из железобетона, со значительным армированием и с прочной связью с флютбетом; иногда возникает

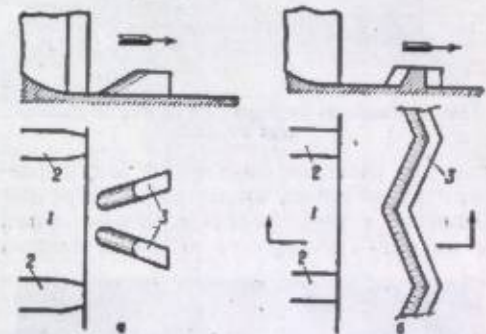


Рис. 4. Гасители-растекатели: а — пирысы; б — стена; 1 — водосливный пролет; 2 — бычки; 3 — гасители-растекатели.

необходимость покрытия поверхностей гасителей особыми материалами, хорошо противостоящими кавитационным воздействиям.

За сооружениями, из которых мощная струя воды выходит на сравнительно узком фронте, напр. за трубчатыми водосбросами (водоспусками), устраивают особые гасители, сильно расширяющие поток. Для этой цели применяют спец. рассеиватели струй — дефлекторы и др., иногда комбинированные гасители из шашек и стенок.

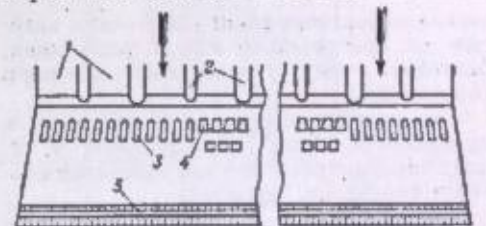


Рис. 5. Комбинированный гаситель (в плане): 1 — водосливные пролеты; 2 — бычки; 3 — гасители-растекатели; 4 — шашечные пирамидальные гасители; 4 — сплошной водобойный порог.

При больших напорах и прочных грунтах в нижнем бьефе дно за сооружением в некоторых случаях не крепится, а принимаются меры для возможно дальнего отлета от сооружения водной струи. Это достигается устройством носка или консоли на выходе потока из сооружения. Струя за носком или консолью свободно падает по кривой и под некоторым углом входит в нижний бьеф. Чтобы облегчить гашение энергии струи в нижнем бьефе, поток либо расщепляется на отдельные струи, либо веерообразно расширяется и входит в нижний бьеф с меньшими удельными расходами. Это достигается путем устройства

на носке расщепителей, рассеивающих криволинейных трамплинов на консолях (рис. 6 и 7) и др. устройств.

При необходимости осуществления Г.э.п. внутри самих сооружений, напр. в судоходных шлюзах с головным питанием, сооружаются камеры гашения, внут-



Рис. 6. Гашение энергии при свободно падающей струе.

ри которых располагают стенки и балки, расщепляющие поток, вызывающие встречное движение струй, распределяющие поток на выходе из камеры и т. п. Такие камеры



Рис. 7. Модель рассеивающего криволинейного трамплина в действии.

весьма эффективно гасят избыточную энергию на сравнительно малом расстоянии, благодаря чему уменьшаются размеры сооружения.

При проектировании гасителей широко применяется метод моделирования, т. е. для большинства из них нет надежных способов гидравлич. расчетов.

Лит.: Гринин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Караулов Б. Ф., Российский К. И. и Кузьмин И. А., Методические указания по проектированию гасителей энергии и крепления в нижнем бьефе водосбросных плотин на скальных грунтах, в кн.: Тр. Гидропроекта, сб. 1, М., 1958; Саваренский А. Д., Гасители энергии и крепления русел за плотинами, М.—Л., 1938; Пашин Н. Н., Расчет гасителей шашечного типа за трубчатыми водосбросами, «Сб. тр. МИСИ им. В. В. Куйбышева», 1958, № 24, вып. 1; Чертухов М. Д., Гидравлика. Спец. курс, 3 изд., М.—Л., 1957.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН (генплан) промышленного предприятия — одна из важнейших частей проекта пром. предприятия, определяющая его размещение, решение планировки и благоустройства территории, расположение зданий, сооружений, транспортных и инженерных сетей и т. д. (рис. 1). Г. п. обуславливает объемно-планировочные решения отд. элементов застройки, решение транспортных связей предприятия, инженерную подготовку территории, организацию систем хоз. и бытового об-

служивания. Г. п., как правило, состоит из: ситуационного плана, плана промышленной площадки (территории предприятия), схемы вертикальной планировки, схемы совмещенных инженерных сетей и коммуникаций, пояснительной записки и расчетов. Решение Г. п. зависит от характера произ-ва, видов транспорта, планировочных решений зданий и сооружений. Ситуационный план (рис. 2) показывает расположение предприятия в увязке с населенным местом и др. пром. предприятиями, по кооперированию и специализации с близкорасположенными предприятиями, по рациональному и экономичному использованию выбранной территории; схемы привязки железных и автомобильных дорог к сетям общего пользования; инженерные устройства; расселение жителей и т. п. На нем указываются также необходимые санитарно-защитные зоны; увязка транспортных и инженерных сетей предприятия; кратчайшие и удобные транспортные связи с местами расселения жителей; резервные территории для перспективного развития самого предприятия и связанных с ним соседних объектов; размещение устройств по хранению, переработке и утилизации отходов производства и др.

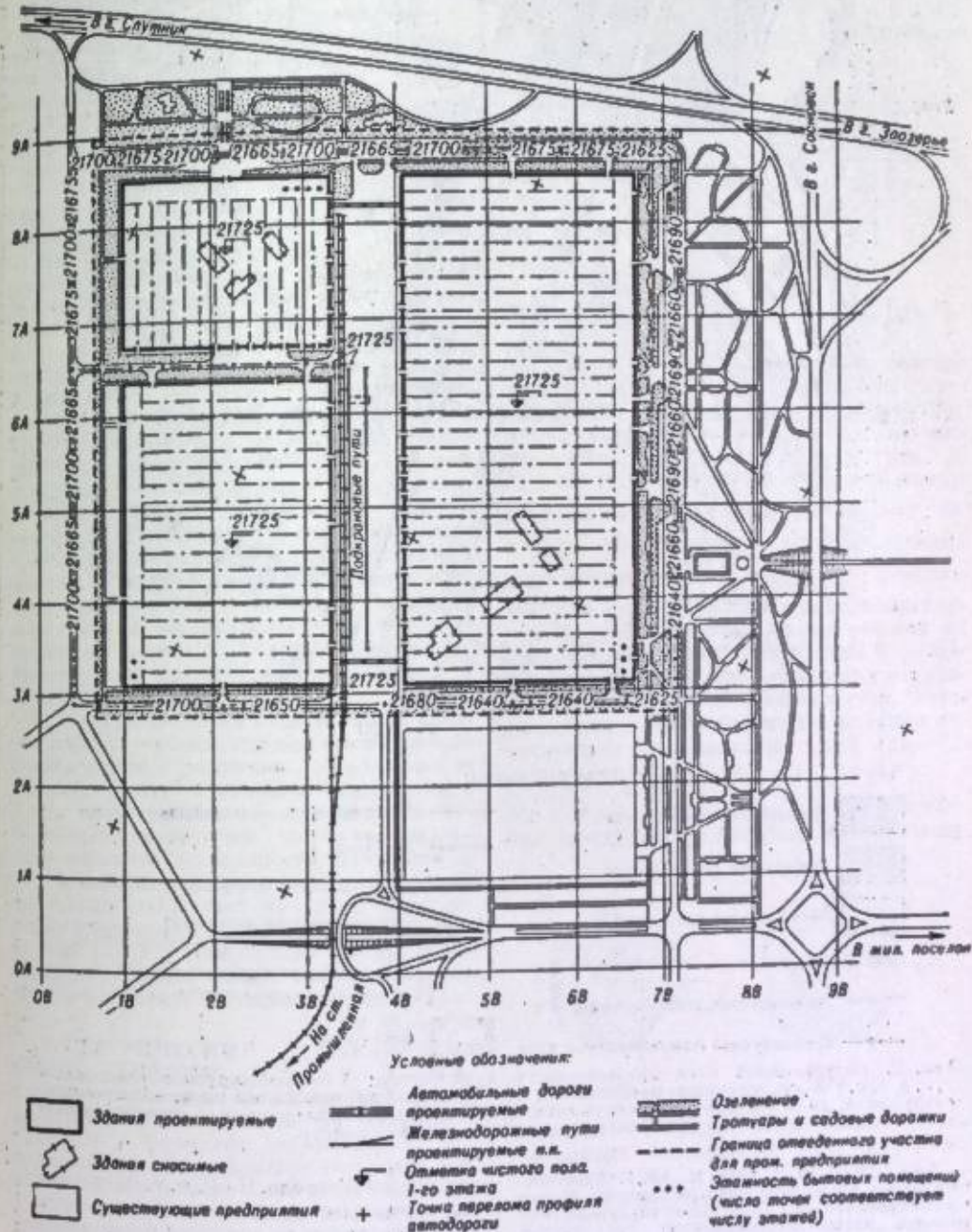
На чертеже Г. п. показываются: функциональное распределение отд. участков территории по их использованию (производственные, транспортные, энергетические, адм.-хоз. и другие объекты); расположение зданий и сооружений в соответствии с технологическим процессом и общим объемно-пространственным решением; размещение и трассировка транспортных путей (ж. д., автомобильных дорог, непрерывного транспорта) и транспортных устройств; сеть внутризаводских проездов, входы и въезды на территорию предприятия, пересечения путей и дорог в разных уровнях; предзаводские площадки с расположением заводу управления, проходных, пожарного депо, столовых, пунктов бытового обслуживания; озеленение, элементы благоустройства территории и места для организованного отдыха трудящихся; ограждения территории; участки для возможного дальнейшего расширения всего предприятия и его отд. цехов (если расширение предусмотрено в проектом задании); привязка разбивочной сетки к координатной топографической основе; координаты основных зданий и сооружений и необходимые вертикальные отметки.

Пром. предприятия имеют, как правило, задания, значит. по площади и объему, развитое транспортное х-во, протяженные и сложные инженерные коммуникации, часто размещаемые в неск. уровнях. Решение застройки предприятия должно отвечать функциональным, технико-экономич., архитектурно-художественным требованиям, что вместе с архитектурно-планировочным замыслом отражается в Г. п. На Г. п. показываются расположение осн. подземных сооружений и инженерных сетей как единого комплексного х-ва с указанием коор-

динат и осн. вертикальных отметок, вертикальную планировку территории с нанесением площадок под цехи, земляное покрытие, системы стока и удаления поверхностных вод с осн. планировочными отметками, объемы насыпей, выемок и баланс

(для предприятий, расположенных среди городской застройки).

Г. п. разрабатывается, как правило, в две стадии: проектное задание и рабочие чертежи. Для крупных предприятий допускается трехстадийное проектирование.

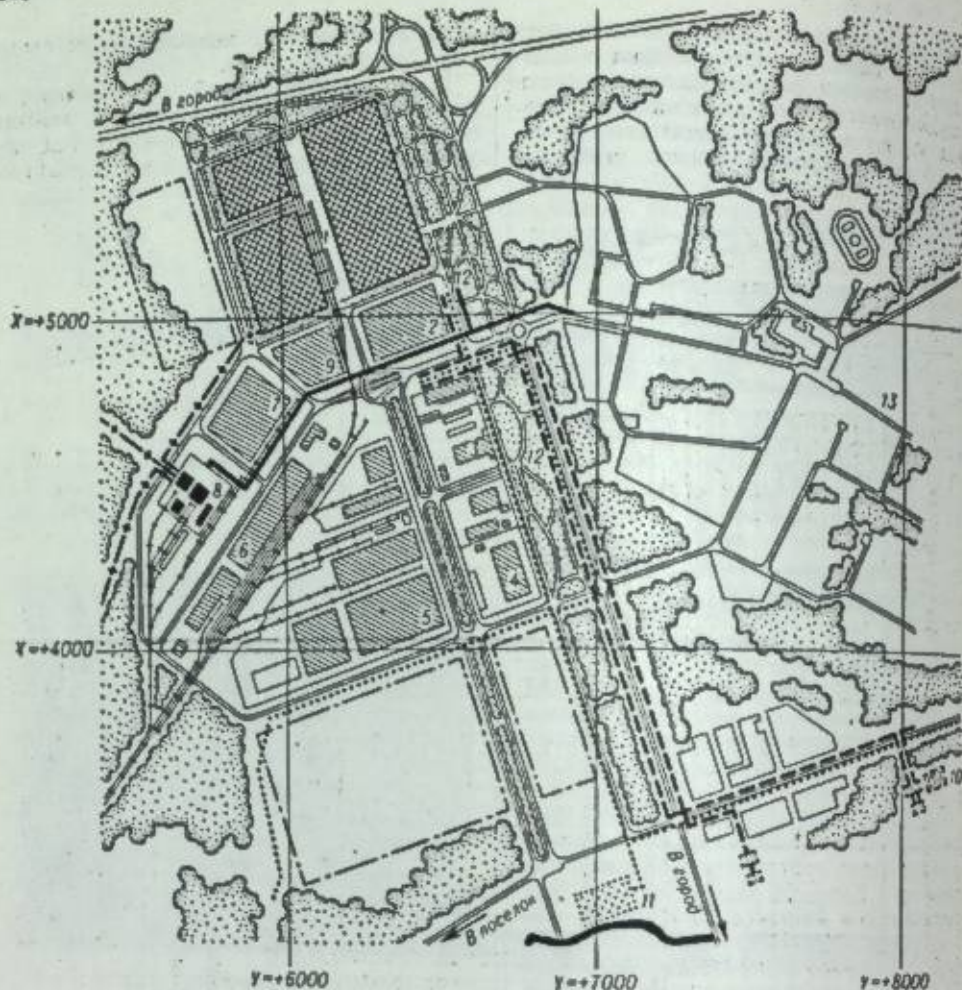


- Условные обозначения:
- Здания проектируемые
 - Здания сносимые
 - Существующие предприятия
 - Автомобильные дороги проектируемые
 - Железнодорожные пути проектируемые н.п.
 - Отметка чистого пола 1-го этажа
 - Точка перелома профиля автодороги
 - Озеленение
 - Тротуары и садовые дорожки
 - Граница отведенного участка для пром. предприятия
 - Этажность бытовых помещений (число точек соответствует числу этажей)

Рис. 1. Генеральный план промышленного предприятия.

земляных масс. Кроме того, при больших и значительных в архитектурном отношении элементах застройки, а также при расположении площадки предприятия среди сельской территории приводятся развертки по осн. магистрали и по внешним сторонам предприятия, с показом на них общего характера архитектурного решения

Масштабы чертежей приняты: для ситуационного плана района — 1 : 25 000 и 1 : 10 000; для Г. п. предприятий с пром. площадкой до 5—10 га — 1 : 500 и 1 : 1000, а для остальных предприятий — 1 : 1000 и 1 : 2000 (для особо крупных предприятий допускается 1 : 5000); для рабочих чертежей — 1 : 500 и 1 : 1000.



Условные обозначения:

- | | | | |
|--|------------------------------------|--|------------------------------------|
| | Предприятия проектируемое | | Проектируемые железнодорожные пути |
| | Предприятия существующие | | Теплотель |
| | Перспективное расширение | | Высвольтная линия электр. передач |
| | Существующие автомобильные дороги | | Производственный водопровод |
| | Проектируемые автомобильные дороги | | Водопровод хозяйственно-питьевой |
| | Существующие железнодорожные пути | | Канализация хозяйственно-фекальная |
| | | | Канализация пром. ливневая |
| | | | Озеленение |

Рис. 2. Ситуационный план промышленного предприятия: 1 — проектируемое предприятие; 2, 3, 4, 6, 7 — существующие предприятия; 8 — ТЭЦ; 9 — районный узел пром. водопроводных сооружений; 10 — водонапорные сооружения; 11 — очистные сооружения; 12 — санитарно-защитная зона; 13 — жилая застройка района.

Лит.: СНиП, ч. 2, разд. М., гл. 1. Генеральные планы промышленных предприятий. Нормы проектирования, М., 1962; Проектирование генеральных планов промышленных предприятий. Основные положения, М., 1960; Указания по проектированию генеральных планов промышленных предприятий, М., 1961; Основные направления повышения технического уровня и снижения сметной стоимости строительства зданий и сооружений промышленности и транспорта, М., 1960; Сравнительное проектирование промышленных, жилых и гражданских зданий и сооружений, [т. 12], М., 1960; Х. и В., Промышленные здания и сооружения, пер. с нем., т. 1—2, М., 1959. В. И. Лукьянов.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ГОРОДА — проект планировки (основной чертеж проекта

планировки) города. На Г. п. г. показывается: городская черта; *селитебная территория* с указанием ее зонирования по этажности и членением на жилые районы и микрорайоны; размещение и общая планировочная структура пром. и складских р-нов; размещение *административно-общественных центров*, основных общественных зданий; существующая и проектируемая сеть городского транспорта, расположение основных транспортных магистралей, улиц, набережных, площадей, мостов, путепроводов, крупных автостоянок, гаражей, трам-

вайных и троллейбусных парков; границы земель ж.-д., водного и воздушного транспорта с указанием портов, аэродромов, вокзалов и т. д.; размещение всех видов зеленых насаждений (см. *Озеленение населенных мест*), важнейших спортивных зданий и сооружений, крупных инженерных сооружений — водопровода, канализации, теплофикации, газификации, электроснабжения и др.; резервные территории для пром. и жилищного стр-ва. Г. п. г. служит архитектурной, технич. и юридич. основой для регулирования городского стр-ва и осуществления мероприятий по реконструкции.

В СССР наряду с Г. п. г., определяющим основы развития города, в составе проекта планировки разрабатывается схема первой очереди размещения стр-ва города на ближайшие годы. Г. п. г. составляется в соответствии с перспективным планом развития нар. х-ва и на основе *схем районной планировки*. При составлении генеральных планов крупных городов одновременно должны разрабатываться схемы планировки их пригородных зон. Эффективность Г. п. г. в СССР и др. социалистич. странах обеспечивается системой народно-хоз. планирования и обществ. собственностью на землю и др. средства произ-ва. Наибольшую известность получил генеральный план реконструкции Москвы, принятый в 1935 и в последующие годы претворенный в жизнь. Разрабатывается новый генеральный план реконструкции столицы СССР, к-рый охватывает территорию в новых границах Москвы и лесопаркового пояса.

Г. п. г. разрабатываются также и в капиталистич. странах, где они имеют разные наименования, различное содержание и юридич. силу. Основным содержанием Г. п. г. капиталистич. городов является зонирование территории по функциональному назначению, плотности населения и типу застройки; построение сети транспортных магистралей; организация системы зеленых насаждений и открытых пространств. В ряде случаев генеральные планы капиталистич. городов имеют только консультативное значение и лишены юридич. силы. М. О. Хауке.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕЧЕНИЯ (плоской фигуры) — величины, зависящие от формы и размеров сечения (плоской фигуры), применяемые в формулах *сопротивления материалов, теории упругости, строительной механики*. К наиболее часто встречающимся Г. х. с. относятся: площадь сечения (фигуры), статич. момент, моменты инерции (осевой, центробежный, полярный, секторный).

Площадь сечения в общем случае определяется интегралом $F = \int dF [дл]^2$.

Статический момент сечения (относительно оси x) — определенный интеграл вида $S_x = \int y dF [дл]^3$, если известна координата центра тяжести (ц. т.) сечения, то $S_x = y_c F$. Осевой (экваториальный)

момент инерции сечения (рис. 1) — интеграл вида $I_x = \int y^2 dF [дл]^4$. Центробежный момент инерции $I_{xy} = \int xy dF [дл]^4$. Радиус инерции сечения $i_x = \sqrt{I_x/F} [дл]$. Полярный момент инерции относительно

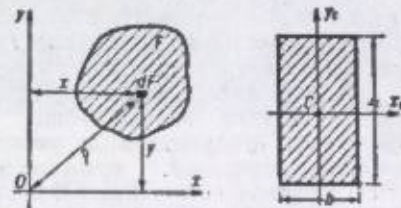


Рис. 1.

Рис. 2.

точки O (начала координат) $I_p = \int \rho^2 dF = I_x + I_y$.

Моменты инерции несложных сечений могут быть выражены формулами через параметры сечения; напр., главные моменты инерции прямоугольного сечения относительно центральных осей (рис. 2) $I_{x_c} = bh^3/12, I_{y_c} = hb^3/12$; центральный момент инерции круглого сечения $I_{x_c} = \pi \frac{1}{4} r^4$, полярный момент инерции круглого сечения относительно ц. т. $I_p = \pi r^2 \frac{1}{2} r^2$. Моменты инерции и др. характеристики сложных сечений определяют разделением сечения на простейшие фигуры, вычислением характеристик этих частей и последующим суммированием. При этом пользуются след. зависимостями: между моментами инерции относительно параллельных осей (рис. 3).

$$I_x = I_{x_c} + a^2 F, \quad I_{xy} = I_{x_c y_c} + abF,$$

оси x_c и y_c — центральные, a и b — расстояния между параллельными осями; между

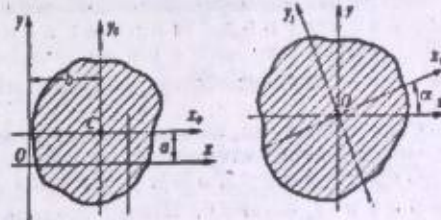


Рис. 3.

Рис. 4.

моментами инерции относительно осей, повернутых относительно друг друга на угол α (рис. 4):

$$I_{x_1} = I_x \cos^2 \alpha + I_y \sin^2 \alpha - I_{xy} \sin 2\alpha,$$

$$I_{y_1} = I_x \sin^2 \alpha + I_y \cos^2 \alpha + I_{xy} \sin 2\alpha,$$

$$I_{x_1 y_1} = \frac{1}{2} (I_x - I_y) \sin 2\alpha + I_{xy} \cos 2\alpha.$$

Координаты оси, относительно к-рых центробежный момент инерции равен нулю, наз. главными осями инерции; осевые (экваториальные) моменты инерции относительно этих осей наз. главными моментами инерции; они имеют экстремальные значения (одни наибольшее, другой наименьшее) в сравнении с момента-

ми инерции относительно осей, проходящих через одну точку:

$$\frac{I_{\max}}{\min} = \frac{I_x + I_y}{2} \pm \frac{1}{2} \sqrt{(I_x - I_y)^2 + 4I_{xy}^2}$$

Положение главных осей определяется выражением

$$\operatorname{tg} 2\alpha_0 = \frac{2I_{xy}}{I_y - I_x}$$

Для вычисления геометрич. характеристик сложных сечений служат также графич. методы (с применением теории *сережочного многоугольника*) и механич. методы (с применением спец. планиметров).

В формулах, относящихся к расчету тонкостенных стержней, применяются Г. х. с.: секториальная координата ω точки, секториальный статический момент S_{ω} , секториальный момент инерции и др. Секториальная координата ω точки, исчисляемая от нек-рого начала отсчета, представляет собой удвоенную площадь (рис. 5) фигуры OAN , заключенной между двумя радиусами-векторами, проведенными из нек-рого полюса в начало отсчета и в рассматриваемую точку, и средней линии тонкостенного сечения. Секториальный

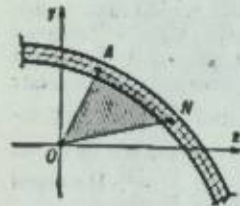


Рис. 5.

статический момент $S_{\omega} = \int \omega dF$. Секториально-линейный статический момент относительно оси x : $S_{\omega x} = \int \omega y dF$. Соответствующим выбором положения полюса и точки начала отсчета секториальной координаты ω можно обратить S_{ω} и $S_{\omega x}$ в нуль. Определенные в этом случае секториальные координаты наз. главными. Найденные при этом координаты полюса определяют положение центра изгиба. Направленный момент инерции $I_{\omega} = \int \omega^2 dF$ (ω — перпендикуляр, опущенный

из центра изгиба на касательную к контуру тонкостенного стержня в данной точке). Секториальный момент инерции $I_{\omega} = \int \omega^2 dF$. Между секториальными характеристиками, определенными относительно разных осей, существуют зависимости типа тех, которые справедливы для сплошных стержней. При вычислении геометрич. характеристик *тонкостенных стержней* прибегают к построению на средней линии сечения эпюр координат x , y , ω , перпендикуляров h , для чего в каждой характерной точке средней линии поперечного сечения в масштабе откладываются значения соответствующих величин, а для нахождения соответствующих интегралов используется формула Верещагина.

К Г. х. с. относят и моменты сопротивления (W), определяющие при заданных моментах, действующих в сечении, наибольшие (наименьшие) нор-

мальные (при изгибе) или касательные (при кручении) напряжения, например $\sigma_{\max} = M/W$ (или определяющие несущую способность бруска). Момент сопротивления при изгибе в пределах упругости $W_x = I_x / |y|_{\max}$ (I_x — главный центральный момент инерции, $|y|_{\max}$ — координата наиболее удаленной точки сечения от оси x_c). Момент сопротивления при изгибе с учетом пластич. деформаций (пластический момент сопротивления) равен сумме абсолютных значений статич. моментов ($S_1 + S_2$), взятых относительно нейтральной оси, двух частей поперечного сечения, разделенных нейтральной осью. Момент сопротивления при кручении (полярный момент сопротивления), геометрич. жесткость при кручении $W_p = I_p / r$ (I_p — полярный момент инерции относительно ц. т., r — радиус сечения). В случае кручения стержней некругового поперечного сечения момент сопротивления определяется более сложными формулами (см. *Кручение*). Момент сопротивления при кручении круглого вала с учетом пластич. деформации в 1,33 раза превышает момент сопротивления при кручении в пределах упругости.

О. В. Лизин.

ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ, геотермическая, — комплексное сооружение, использующее глубинное тепло земли для выработки электроэнергии и теплоснабжения. В состав Г. э. обычно входят: буровые скважины, вводящие на поверхность пароводяную смесь или перегретый пар, с системой сепараторов и трубопроводов; машинный зал, в котором размещены паровые турбины, генераторы, конденсац. и др. устройства; система технич. водоснабжения для охлаждения конденсаторов турбин; высоковольтное электротехнич. оборудование.

Наиболее простая схема Г. э. представлена на рис. 1. Пароводяная смесь из скважины поступает в сепаратор 1, где пар отделяется от воды и направляется

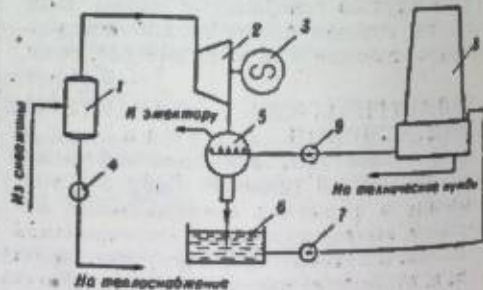


Рис. 1. Схема Г. э., работающей на пароводяной смеси: 1 — сепаратор; 2 — паровая турбина; 3 — генератор; 4 — насос теплоснабжения; 5 — смешивающий конденсатор; 6 — нижний бак охлаждающей воды; 7 — откачивающий насос; 8 — градириля; 9 — насос охлаждающей воды.

в турбину 2, вращающую генератор 3. горячая вода насосом 4 подается в систему теплоснабжения.

При бурении скважины для Г. э. приходится проходить породы с температурами до



Рис. 2. Паужетская геотермальная электростанция (проект).

250—300°, что требует применения спец. бурового оборудования с интенсивным охлаждением ствола скважины глинистым раствором. Грунты, на которых располагаются площадки стр-ва, как правило, имеют повышенную темп-ру, нередко на глубине 6—10 м достигающую 50—100°. Грунты часто насыщены углекислотой и сероводородом, а грунтовые воды бывают агрессивны к бетону и металлам. Агрессивными свойствами по отношению к строит. материалам обычно обладает и окружающая станцию атмосферный воздух. Вследствие этого в стр-ве Г. э., помимо коррозионных материалов, находят применение алюминий и его сплавы. Другая особенность Г. э. — сейсмичность районов их стр-ва, достигающая 8—9 баллов.

Преимущества Г. э. в сравнении с тепловыми электростанциями, использующими минеральное топливо: простота схемы; отсутствие обычных для тепловых электростанций топливно-транспортного цеха, котельной, систем золоулавливания, водоудаления и др.; миним. количество обслуживающего персонала; незначительные эксплуатационные расходы; относительно низкая себестоимость тепла и электроэнергии.

Углекислота, метан, аммиак, сероводород, борная кислота и другие продукты, входящие в состав пара, могут служить объектом химич. переработки. Однако эти примеси осложняют работу станции. В СССР проводятся работы по выявлению ресурсов и по использованию подземного тепла. Термальные воды широко распространены в Курильско-Камчатской вулканической зоне. Разведочные буровые скважины глубиной до 450 м на площадке Паужетских горячих источников (Южная Камчатка) вывели на поверхность пароводяную смесь с температурой до 200 ккал/кг; дебиты скважин — до 125 м³/ч. Здесь строится первая в СССР опытно-промышленная Г. э. мощи.

25 тыс. кат (рис. 2 и 3). Дальнейшая разведка Паужетского месторождения термальных вод должна подтвердить возможность строительства Г. э. мощностью не менее 24 тыс. кат. Другой перспективный район на Камчатке — Банные источники, где в 1962 начаты буровые работы. По предварительной оценке геотермич. и гидрогеологические условия здесь аналогичны условиям Паужетских источ-

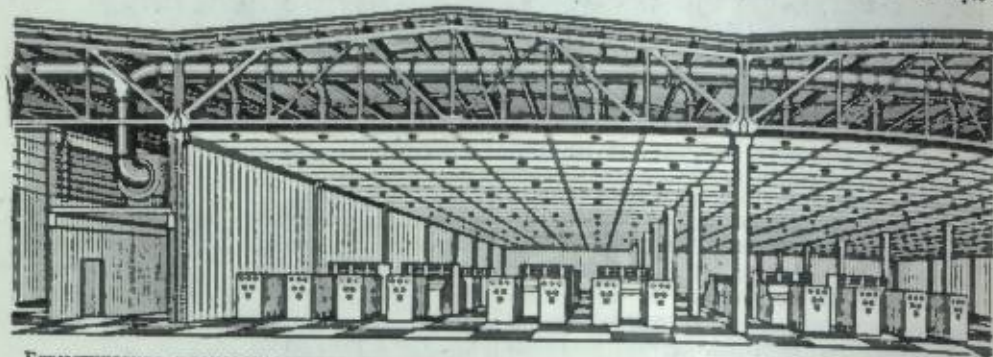


Рис. 3. Поперечный разрез главного корпуса Паужетской геотермальной электростанции (вариант): 1 — напорный трубопровод; 2 — паровая турбина 2500 кат; 3 — тепловой щит; 4 — аккумуляторная батарея; 5 — смешивающий конденсатор; 6 — сливной трубопровод.

ников. Многочисленные выходы на поверхность пара и горячей воды в районе Горячего Пляжа возле г. Южно-Курильска также указывают на наличие и близкое к поверхности расположение очагов подземного тепла, которое можно применить для выработки электроэнергии и для теплоснабжения г. Южно-Курильска.

Хорошо изучены ресурсы подземного тепла на Сев. Кавказе, где термальные воды имеют темп-ру до 60° на глубине ок. 1000 м и до 115° на глубине 2800 м. Предполагается использовать их для теплоснабжения городов и населенных пунктов. В Дагестане распространены щелочные термальные воды с темп-рами 60—70° на глубине 1500—2000 м. В местах прогибов водонесущих пород темп-ра возрастает и на

глубинах 2500—3500 м достигает 120—150°. Горячие воды Дагестана отличаются высокими напорами (у устья скважин), обеспечивающими большие дебиты. В районе Прикаспийской низменности в 15—18 км севернее г. Махач-Кала с глубины 4000—4500 м можно получить воды с температурой не менее 160°.



Герметическое производственное здание с техническим этаном в межферментном пространстве покрытия.

На территории Западной Сибири находится подземный бассейн площадью около 3 млн. км² с температурой воды до 100° и выше. Замеры в скважине на глубине 2500 м (г. Омск) показали температуру 93°, на глубине 2800 м (с. Саргатское) — 113°. Термальные воды имеются также в Восточной Сибири, в Азербайджане, Грузии, Армении, в Туркменской, Таджикской, Узбекской и Киргизской ССР. Г. э. уже работают в Италии, Новой Зеландии, США.

Общая установленная мощность всех Г. э. мира ок. 500 тыс. кВт и в ближайшие годы, очевидно, будет быстро увеличиваться. Наибольший опыт использования подземного тепла накоплен в Италии. В районе Лардерелло пробурено ок. 250 скважин глубиной от 400 до 500 м, дающих перегретый пар при давлении 3—6 ат (при закрытой задвижке давление увеличивается до 30 ат). Температура пара, равная в первые годы эксплуатации 140°, в дальнейшем достигла 240°, что подтверждает перспективность практического использования подземного тепла. Общий дебит пара всех эксплуатируемых скважин в Лардерелло ок. 3000 т/час.

Б. М. Вилморков.

ГЕОТЕХНИКА — термин, принятый в гл. обр. в зарубежной научно-технической литературе для обозначения области инженерных знаний, включающей вопросы изучения и подготовки оснований сооружений. Чаще всего к Г. относят методы исследования строит. свойств грунтов, условия их залегания на месте строительства и инженерная геология), способ проведения работ по подготовке оснований для возведения подземной части сооружений или прокладки дороги, а также по обеспечению безопасности земляных сооружений.

Р. В. Серебряный.

ГЕРМЕТИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЗДАНИЕ — здание, в котором все или значительная часть помещений

изолированы от влияния наружной среды (температуры и влажности воздуха, солнечных лучей, пыли, шума и т. п.). Г. п. в. строятся в тех случаях, когда по требованиям технологии должны поддерживаться высокая чистота помещений, спец. режим освещения, температур и влажности воздуха (электронно-вакуумная пром-сть, точное приборостро-

ение, произ-во прецизионных машин и аппаратов, химич. волокон и др.).

Г. п. з. бывают одно- и многоэтажными. В целях максимальной блокировки цехов завода, как правило, размещают в одном-двух крупных зданиях. В связи с этим помещения, в особенности в широких одноэтажных зданиях, целесообразно делить на зоны. К 1-й зоне относятся помещения вспомогат. цехов, к температурно-влажностному режиму и освещению к-рых предъявляется спец. требований, ко 2-й осн. цехи, где необходимо нормировать параметры внутреннего климата. Такие нормы температур и влажности воздуха, равномерности и силы освещения устанавливаются для ряда производств. Помещения 1-й зоны могут располагаться по периметру здания и освещаться дневным светом; в них предусматривается обычная система вентиляции и искусственного освещения. Во 2-й зоне устраивается кондиционирование воздуха и круглосуточное искусств. освещение лампами дневного света. Зоны разделяются между собой стенами, иногда с устройством коридоров. В нек-рых, особенно точных произ-вах связь между 1-й и 2-й зонами осуществляется через спец. шлюзы, в к-рых проводится обеспыливание.

Для того чтобы избежать скопления пыли на несущих конструкциях и трубопроводах, в одноэтажных зданиях предусматриваются гладкие подвесные потолки, образующие технич. этаж, где размещаются пром. разводки, вентиляц. устройства и система светильников (рис.). Для подвесных потолков целесообразно применять панели из легких материалов (алюминий, асбофанеры, стекла и т. п.). Стены Г. п. в. возводятся гладкими, без выступов, окрашиваются эмалевыми красками, обклеиваются стеклопанелями или оклеиваются спец. пластмассовыми пленками. Полы делаются бесшовные, светлые, как правило, из полимерных материалов. Тщатель-

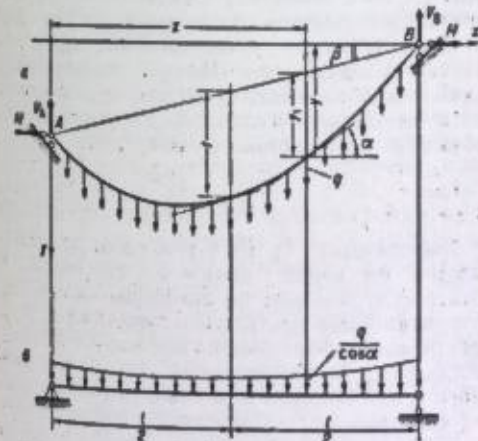
ное обеспыливание помещений достигается путем двухступенчатой очистки подаваемого воздуха и централизованной системой пневматич. уборки пыли. Применение Г. п. в., обладающих высокими эксплуат. качествами, позволяет во многих случаях получить значительный экономич. эффект за счет уменьшения брака и улучшения качества выпускаемой продукции.

М. Е. Островский.

ГИБКАЯ НИТЬ — гибкий элемент, обладающий пренебрежимо малой жесткостью на изгиб, способный работать только на растяжение. Г. н. служат расчетной моделью несущих тросов, кабелей, цепей, систем мостов, висячих покрытий и т. д., а также проводов воздушных линий электропередач. Дифференциальное уравнение равновесия Г. н. под действием вертикальной нагрузки (рис. а) имеет вид:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{q}{H} \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2},$$

где q — нагрузка, приходящаяся на единицу длины нити, H — горизонтальная проекция усилия S , растягивающего нить. По длине нити $H = \text{const}$, а максимальное значение усилия S приобретает в сечении с наибольшим углом наклона касательной к нити: $S_{\text{max}} = H / \cos \alpha_{\text{max}}$. Наиболее простая теория пологих нитей ($f \ll 0,1l$), чаще всего встречающихся в практике. В этом случае в приведенном выше уравнении пренебрегают величиной $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2$ по сравнению с единицей. При постоянной нагрузке на пологую нить с опорными закреплениями на одной высоте решение дифференциального уравнения дает $y = \frac{q}{2H}(l-x)x$ и $H = \frac{ql^2}{8f}$.



Гибкая нить (а) и расчетная схема соответствующей ей балки-проекции (б).

Г. н. являются геометрич. изменяемыми системами. Каждому виду нагрузки соответствует своя форма провисания нити, принцип независимости действия сил не применим. Форма провисания нити подобна форме эпюры изгибающих моментов M в балке с тем же пролетом l (рис. б), если нагрузка на балку и на нить (относительная

к горизонтальной проекции нити) одинакова, а ординаты эпюры M отложены от прямой AB , соединяющей точки подвеса нити. Для пологих нитей за такую нагрузку принимается величина $q/\cos \alpha$. Ординаты провеса $y_1 = \frac{M}{H}$. В случае постоянной нагрузки q пологие нити очерчены по квадратной параболе, нити с большой стрелой провеса — по цепной линии.

Лит.: Качурин В. К., Гибкие нити с малыми стрелками, М., 1956; Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно-теоретический, под ред. А. А. Уманского, М., 1960.

А. В. Александров.

ГИГРОСКОПИЧНОСТЬ строительных материалов — свойство материалов поглощать (сорбировать) влагу из окружающего влажного воздуха. Количество влаги, поглощенной (при установившемся гигротермич. равновесии) весовой единицей материала, зависит от относительной влажности и температуры окружающей воздушной среды, а также от природы материала (химич. состава, физич. структуры, гидрофильности).

Особенности Г. отдельных строит. материалов выражаются изотермами сорбции — кривыми зависимости количества поглощенной влаги от относительной влажности воздуха при определенной температуре. Процессы сорбции у плотных строит. материалов протекают очень медленно; для завершения поглощения влаги до равновесного состояния требуется неск. месяцев. Поэтому исследованиями, проводимыми на сравнительно больших образцах, помещаемых на ограниченный срок во влажную воздушную среду (напр., кубики $7 \times 7 \times 7$ см в течение 10 суток), нельзя установить макс. количество поглощенной влаги — предел Г.

Свойства Г. важны при расчете влагоизоляции и оценке долговечности конструкций. Отношение разности между макс. значением гигроскопич. влажности и влажностью материала в воздушно-сухом состоянии к разности соответствующих значений влажности окружающей воздушной среды характеризует влагоемкость (пароемкость) материала, от величины к-рой зависит требуемая непроницаемость влагоизоляционных слоев конструкции.

В тех случаях, когда влажность приближается к пределу Г. или превышает его, возрастает опасность постепенного разрушения материалов от биологич. процессов, действия влаги, мороза, коррозии и сокращается долговечность конструкций.

Лит.: Лыков А. В., Теоретические основы строительной теплофизики, Минск, 1961; Фокс и Н. Ф., Строительная теплофизика ограждающих частей зданий, 3 изд., М., 1953.

В. М. Илизинский.

ГИДРАВЛИКА (техническая механика жидкости) — наука о равновесии и движении жидкостей и о взаимодействии между жидкостями и твердыми телами.

Г. является разделом механики, наряду с такими научными дисциплинами, как теоретическая механика, сопротивление

материалов и теория упругости, газодинамика.

Законы Г. наиболее широко применяются при проектировании и стр-ве гидротехнических сооружений: плотин, гидроэлектростанций, судоходных шлюзов, каналов, осушительных и оросительных систем, водозаборных сооружений, портов, набережных, сооружений для водоснабжения и канализации и др. По формулам Г. рассчитываются силы давления покоящейся и движущейся воды на сооружения и их элементы; размеры отверстий сооружений, обеспечивающие пропуск заданных количеств воды; скорости течения воды, обуславливающие выбор средств защиты сооружений от вредного воздействия потока, и т. д.

При стр-ве гидротехнич. и др. сооружений применяются различные машины. Из гидравлич. машин широко распространены насосы и гидропередачи. Насосы применяются для откачки воды из котлованов, для создания потоков, размывающих, перемещающих и намывающих грунты, для транспортирования бетонов и растворов и во многих других случаях. Гидропередачи широко используются в таких машинах, как подъемные краны, экскаваторы, автомобили; в строительной промышленности гидропередачи применяются в системах автоматизации и дистанционного управления производств. процессами. Конструирование и правильная эксплуатация гидравлич. машин невозможны без понимания законов Г.

Г. подразделяется на гидростатику и гидродинамику, в к-рых рассматриваются равновесие и движение жидкостей.

Жидкость — физич. тело, сохраняющее объем, но не способное самостоятельно сохранять форму. Оба эти свойства не являются абсолютными: всякая действительная жидкость (в отличие от воображаемой «идеальной», представление о к-рой иногда используется при решении гидравлич. задач) в той или иной мере сжимается, т. е. обладает упругостью, и оказывает большее или меньшее сопротивление изменению формы, сдвигу одной части относительно другой, т. е. обладает вязкостью.

Деформация сжатия жидкости, как и твердых тел, подчиняется закону Гука:

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{p}{E}, \quad (1)$$

где p — давление или напряжение сжатия в жидкости; V — объем жидкости; ΔV — уменьшение объема вследствие повышения давления на величину p ; E — объемный модуль упругости жидкости (равный, напр., при атм. давлении и темп-ре 20° для воды 21 800 кг/см², для нефти ~13 000 кг/см²). Сжимаемость жидкости учитывается при изучении работы гидравлич. прессы, расчете гидравлич. удара в трубах и в нек-рых др. случаях. Обычно же сжимаемость жидкости не принимается во внимание, так как ее влияние, напр. на пропускную способность труб, каналов, ничтожно мало.

Деформация сдвига в жидкости, как и в газах, подчиняется закону Ньютона:

$$\tau = \mu \frac{du}{dy}, \quad (2)$$

где τ — напряжение сдвига или внутреннего трения в жидкости; μ — динамический коэфф. вязкости жидкости; $\frac{du}{dy}$ — градиент скорости, т. е. интенсивность изменения u вдоль оси y , нормальной к поверхности трения (aa на рис. 1), $\frac{du}{dy} = \text{tg } \theta$; θ — угол между осью y и направлением касательной к кривой $u=f(y)$ в точке, соответствующей рассматриваемой поверхности трения aa . Из закона Ньютона следует: в случае деформации сдвига силой или напряжением определяется лишь скорость деформирования; конечная деформация, кроме силы, зависит от времени действия сил; если скорости в различных точках одинаковы, то $\frac{du}{dy} = 0$ и напряжение трения отсутствует (в частности, в покоящейся жидкости $u = \text{const} = 0$ и $\tau = 0$).

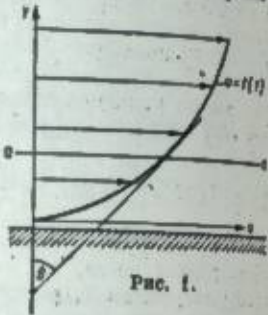


Рис. 1.

В гидравлич. расчетах чаще пользуются не динамическим коэфф. вязкости μ , а кинематическим: $\nu = \frac{\mu}{\rho} = \mu \cdot g/\gamma$, где ρ — плотность жидкости; γ — ее удельный вес; g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/сек². Вязкость жидкостей существенно уменьшается при повышении темп-ры и незначительно увеличивается при повышении давления. Напр., кинематический коэфф. вязкости воды при атмосферном (или несколько большем) давлении след. образом изменяется с темп-рой:

t	0°	20°	50°	100°С
ν	0,0178	0,0100	0,0058	0,0030 см ² /сек

Деформация растяжения жидкостей не имеет практич. значения, и считается, что они не способны оказывать сопротивление растягивающим силам, т. е. напряжения растяжения возможны лишь в жидкости, освобожденной от растворенного в ней воздуха или газа, что достигается специальной обработкой жидкости.

Жидкость может быть переведена в твердое или газообразное состояние путем понижения или повышения темп-ры, а также повышения или понижения давления. Напр., при темп-ре 20° С вода замерзает в случае увеличения давления приблизительно до 115 000 ат и закипает при понижении давления до 0,024 ат. Давление, при к-ром закипает жидкость (если давление понижается) и превращает каплю (если давление повышается), называется давлением насыщения паров (для упру-

гостью паров). Для паров воды, напр., давление насыщения изменяется след. образом в зависимости от темп-ры:

t	0°	20°	60°	100°С
$P_{\text{нас}}$	0,0063	0,024	0,203	1,03 атм

Давления, близкие к давлению насыщения паров, нередко встречаются в насосах, турбинах, трубопроводах и др. сооружениях, поэтому при протекании через них возможно закипание жидкости. Это явление, наз. кавитацией, имеет большое практич. значение.

Силы, действующие на жидкость, принято делить на объемные — силы тяжести, инерции (величина их пропорциональна объему жидкости), и поверхностные — силы давления, трения (они пропорциональны площади той поверхности, по к-рой действует сила).

Сила тяжести $G = \gamma V$, где V — объем и γ — удельный вес жидкости, зависящий от рода жидкости, ее темп-ры и давления. Удельный вес воды при темп-ре ок. 20° С и давлении, близком к атмосферному, равен 1 г/см³ = 1 кг/дм³ = 1 т/м³ = 1000 кг/м³ = 0,001 кг/см³.

Сила инерции $K = ma = \rho Va = \frac{\gamma}{g} Va$, где m — масса; a — ускорение, равное в случае касательной силы инерции $\frac{dv}{dt}$, а в

случае центробежной силы инерции $\omega^2 R$ или u^2/R ; ω — угловая частота; R — радиус кривизны траектории; u — окружная скорость; ρ — плотность жидкости, равная γ/g .

Сила давления F , нормальная к площадке действия F , для плоской площадки и при равномерном распределении давления $P = pF$, где p — давление или напряжение сжатия в жидкости. Различают давления: абсолютное, представляющее собой превышение давления над давлением в пустоте; избыточное — превышение давления над атмосферным и вакуум, или разрежение, — недостаток давления до атмосферного, т. е. отрицательное избыточное давление. В гидравлич. расчетах обычно применяется избыточное давление (или вакуум), а не абсолютное, т. к. рассчитываемые сооружения, машины, приборы почти всегда окружены атм. воздухом и именно избыточное давление определяет толщину стенок сосудов, скорость вытекания жидкости из резервуаров и т. д.

Давление часто выражают в атмосферах — ат (1 ат = 1 кг/см²), в случае абсолютного давления — ата, в случае избыточного давления — ати и в случае вакуума — ата. Избыточное давление приблизительно (ввиду непостоянства атм. давления) на 1 ат меньше абсолютного. Так, напр.: 5 ата = 4 ати или 0,3 ата = -0,7 ати = 0,7 ата.

Сила трения, касательная к площадке действия F , в случае равномерного распределения напряжения трения (или сдвига) $T = \tau F$, причем напряжение трения τ подчиняется закону Ньютона.

Гидростатика — раздел гидравлики, в котором изучаются условия равновесия

жидкости, т. е. распределение давления в жидкости и воздействие покоящейся жидкости на твердые поверхности. Величина давления в данной точке пространства, занятого жидкостью, не зависит от направления и выражается формулой:

$$p = p_0 + \gamma h = p_0 - \gamma z, \quad (3)$$

где p — искомое давление; p_0 — известное давление; h — погружение точки с давлением p под точкой с давлением p_0 . В горизонтальных плоскостях, т. е. при $h = \text{const}$ и $z = \text{const}$, давление распределяется равномерно. Из ур-ния (3) следует, что чем меньше высота z , т. е. чем ниже располагается точка, тем давление больше, причем сумма $p + \gamma z$ или $\frac{p}{\gamma} + z$ постоянна для всех точек данного объема жидкости, если z отсчитывается от одной горизонтальной плоскости xy (рис. 2).

Из того же ур-ния давления видно, что если к сосуду, давление в к-ром равно

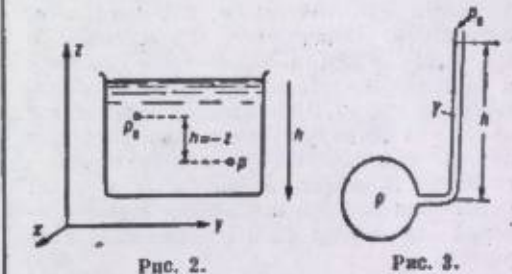


Рис. 2.

Рис. 3.

p , присоединить трубку с открытым верхним концом (где давление $p_0 = 0$ атм), то давление в сосуде может быть вычислено по формуле $p = \gamma h$, где h — высота столба жидкости в трубке (рис. 3). Такая трубка наз. пьезометрической или пьезометром.

Высота $h = \frac{p}{\gamma}$ наз. пьезометрической высотой (или напором) и часто используется для измерения давления. Если давление в какой-нибудь точке изменяется, то на ту же величину должно измениться давление и во всех других точках данного объема (закон Паскаля). На этом свойстве жидкости основана, например, работа гидравлического прессы.

Сила давления жидкости на плоскую стенку

$$P = p_c F, \quad (4)$$

где p_c — давление в центре тяжести фигуры F . Эта сила направлена по нормали к плоскости F и приложена в точке, называемой центром давления. В частном случае плоской прямоугольной стенки высотой h , доходящей до свободной поверхности, и шириной b сила $P = \gamma h^2 b/2$.

Сила давления жидкости на кривую стенку (рис. 4) может быть определена как геометрическая сумма проекций силы на три взаимно-перпендикулярные оси. Горизон-

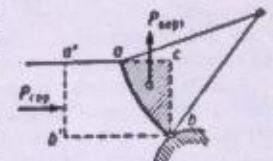


Рис. 4.

тальная проекция силы равна силе давления на вертикальную проекцию $a'b'$ кривой стенки ab . Вертикальная проекция силы равна весу жидкости в объеме abc между кривой стенкой ab и горизонтальной плоскостью нулевого давления bc .

Сила давления на твердое тело, полностью или частично погруженное в покоящуюся жидкость, равна весу вытесненной телом жидкости, направлена вертикально вверх и приложена в центр тяжести вытесненного объема жидкости (закон Архимеда).

Гидродинамика — раздел Г., посвященный изучению движения жидкости: способов расчета размеров сечения и пропускной способности труб, каналов; давления потока на ограничивающие его стенки; времени, потребного для перетекания данного объема жидкости, и т. д.

В различных точках пространства, занятого потоком, скорости u имеют различные величины и направления. Эти действительные скорости движения частиц жидкости наз. точечными, или местными, скоростями. Поверхность, нормальная к точечным скоростям, наз. живым сечением и обозначается ω или F . Объемное количество жидкости, протекающей через живое сечение за единицу времени, наз. расходом потока, обозначается Q или q и имеет размерность $m^3/сек$, $m^3/час$, $л/сек$ и т. д. Отношение расхода к площади живого сечения наз. средней (по сечению) скоростью:

$$v = Q/F.$$

Та часть периметра живого сечения, по к-рой поток касается твердых стенок (без части периметра, по к-рой жидкость соприкасается с воздухом), наз. смоченным периметром и обозначается χ . Отношение живого сечения к смоченному периметру наз. гидравлическим радиусом: $R = F/\chi$. Для трубы диаметром d , полностью заполненной жидкостью, $R = d/4$; для открытого прямоугольного лотка шириной b при глубине наполнения h гидравлич. радиус $R = bh/(b+2h)$.

Поток может быть равномерным или неравномерным, установившимся или неустановившимся. Равномерным наз. такое движение, при к-ром скорость сохраняет постоянную величину на всей длине потока; по длине неравномерного потока величина скорости изменяется.

При установившемся движении во всех точках пространства, занятого потоком, величины и направления скоростей не изменяются с течением времени; при неустановившемся движении скорость изменяется во времени. Напр., если резервуар опорожняется вследствие вытекания жидкости из него по трубопроводу постоянного диаметра, то течение в трубопроводе равномерное неустановившееся. При неустановившемся движении возникает локальное ускорение $\frac{dv}{dt}$ вследствие изменения скорости прохождения частиц жидкости через данную точку пространства (или сечений) с течением времени. При неравномерном движении создается конвектив-

ное ускорение $\frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dt} + \frac{dv}{ds} \frac{ds}{dt}$ вследствие изменения скоростей перемещения частиц вдоль линии тока в данный момент времени. Кроме этих ускорений возбуждает соответствующую силу инерции. В случае неустановившегося неравномерного движения локальное ускорение

$$\frac{dv}{dt} = \frac{dv}{dt} + \frac{dv}{ds} \frac{ds}{dt} \quad (5)$$

Поток может быть напорным или открытым. В напорном потоке (полностью заполняющем сечение) давление изменяется вдоль потока, а скорость задается расходом и площадью сечения трубы. В открытом потоке давление на свободной поверхности жидкости всюду одинаково (атмосферное), а скорость течения связана с глубиной.

По внутренней структуре потока делятся на ламинарные и турбулентные. При ламинарном движении поток состоит из несмешивающихся взаимно-параллельных слоев, при турбулентном — из вращающихся объемов (клубов), имеющих различные размеры и скорости вращения. Критерием существования той или другой формы течения является число Рейнольдса

$$Re = \nu y/v, \quad (6)$$

где y — характерный линейный размер, обычно в поперечном сечении (диаметр трубы, глубина канала, гидравлический радиус), а иногда и вдоль потока (хорда лопатки гидротурбины). Переход от ламинарного режима к турбулентному по мере увеличения Re (например, за счет роста скорости) происходит постепенно, начиная с критического значения, которое для труб круглого сечения $Re_{кр} = v_{кр} d/\nu \approx 2000$. При возрастании Re сверх критического сперва слои ламинарного потока становятся волнообразными, неустойчивыми, затем устойчиво турбулизуются центральная часть потока (ядро); по мере дальнейшего роста Re ламинарный слой около стенок становится все тоньше, причем постепенно за пределы этого слоя выходят вершины бугорков шероховатой поверхности стенки, и когда все такие бугорки выйдут за пределы ламинарного слоя, поток становится полностью турбулентным.

При ламинарном и турбулентном течениях существенно различно распределение

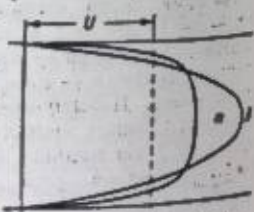


Рис. 3.

В трубе при ламинарном движении скорости распределяются по параболическому закону (рис. 5 — линия L), причем осевая скорость вдвое превышает среднюю. При турбулентном движении эпюра скоростей более выравненная (рис. 5 — линия M). Непосредственно на стенках скорость течения равна нулю, так как молекулы жидкости обладают свойством

прилипать к твердым телам (адгезия), образуя неподвижный слой толщиной от десятых долей до неск. единиц микрона.

Если силы трения невелики по сравнению с направленными также против движения силами инерции (в случае положительного ускорения), напр. в резервуаре с отверстием, то жидкость ведет себя как вязкая, и скорости по живым сечениям распределяются практически равномерно. Такое движение нельзя назвать ламинарным, ни турбулентным. Его называют потенциальным, т. к. все возникающие в потоках силы, кроме сил трения, имеют потенциал, т. е. являются такими силами, работа к-рых зависит лишь от начального и конечного положений тела и не зависит от очертаний пути между этими точками.

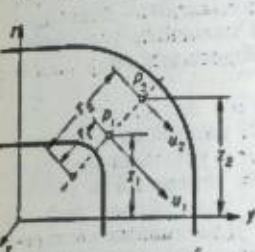


Рис. 6.

Давление в различных точках живого сечения различно и изменяется под действием сил тяжести и центробежной, согласно следующему ур-нию (рис. 6):

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} - \frac{1}{g} \int_{r_1}^{r_2} u^2 \frac{dr}{r}, \quad (7)$$

где индексами 1 и 2 отмечены величины, относящиеся к любым двум точкам одного живого сечения; u — точечная скорость; r — радиус кривизны траектории. В случае прямолинейного потока $r = \infty$ и сумма $z + \frac{p}{\gamma}$ остается постоянной для всех точек данного живого сечения, т. е. давление распределяется в живом сечении по гидростатич. закону.

Основной технич. гидродинамики являются ур-ние Бернулли, выражающее закон сохранения энергии вдоль потока, и уравнение постоянства расхода, выражающее закон сохранения объемного количества жидкости (материи).

Уравнение Бернулли:

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + h_u + h_T. \quad (8)$$

Все члены этого ур-ния наз. напорами или высотами и представляют собой удельную, т. е. отнесенную к единице веса, энергию жидкости: z — геометрич. напор — удельная потенциальная энергия положения, отражающая действие силы тяжести; p/γ — пьезометрич. напор — удельная потенциальная энергия давления; $\alpha \frac{v^2}{2g}$ — скоростной напор — удельная кинетич. энергия, учитывает конвективную силу инерции; h_u — инерционный напор — отражает переход потенциальной энергии в кинетическую (или наоборот) в случае неустано-

вившегося движения, учитывает действие локальной силы инерции; h_T — потерянный напор — удельная механ. энергия, перешедшая в тепловую вследствие работы трения.

Ур-ние Бернулли действительно лишь вдоль потока и составляется для двух живых сечений, располагающихся на прямолинейных участках потока (см., напр., рис. 7). В случае выполнения последнего



Рис. 7.

условия можно подставлять в ур-ние величину давления p , действующего в любой точке данного живого сечения, причем z должно быть взято для той же точки (см. ур-ние 7). В ур-нии (8) v — скорость средняя в данном живом сечении; α — корректив осреднения скорости (при равномерном распределении скоростей по сечению $\alpha=1$; при ламинарном течении в прямооной круглой трубе $\alpha=2$; при равномерном прямолинейном турбулентном течении α близко к 1,1).

Условие сохранения объема жидкости для участка потока между заданными сечениями 1 и 2 в случае установившегося движения (для напорных потоков также и при неустановившемся движении) выражается ур-нием постоянства расхода:

$$Q_1 = Q_2 \quad \text{или} \quad v_1 F_1 = v_2 F_2. \quad (9)$$

В случае же неустановившегося открытого потока условие сохранения объема жидкости выражается ур-нием:

$$Q_1 = Q_2 \pm \Delta Q, \quad (10)$$

в к-ром последний член учитывает объем воды, идущий на наполнение (+) или освобождающийся при опорожнении (-) русла вследствие увеличения или уменьшения расхода с течением времени и соответствующего изменения глубины наполнения русла.

Ур-ния (9) и (10) часто наз. уравнениями сплошности или неразрывности потока, однако это название неправоильно, т. к. удовлетворение условий (9) и (10) не гарантирует от возникновения на данном участке потока кавитации.

Основное ур-ние (8) движения жидкости является обобщенным ур-нием Бернулли. Оно было выведено Д. Бернулли для установившегося движения идеальной (невязкой) жидкости и в предположении, что скорости и давления распределяются по живым сечениям равномерно (т. е. для элементарной струйки). В частных случаях это уравнение существенно упрощается.

Путем преобразования ур-ния Бернулли может быть получено выражение для

двезометрического уклона:

$$I = \frac{(z_1 + \frac{P_1}{\gamma}) - (z_2 + \frac{P_2}{\gamma})}{l}, \quad (11)$$

к-рый для случая открытого потока, т. е. при $P_1 = P_2 = P_a$, обращается в геометрический уклон

$$i = \frac{z_1 - z_2}{l}. \quad (12)$$

Пользуясь уклонами I и i при установившемся равномерном движении, у-рние Бернулли можно привести к такому простому виду: $I = h_f/l$ или $i = h_f/l$.

Гидродинамика в свою очередь делится на разделы, посвященные различным случаям движения жидкостей: равномерное движение, где даются методы расчета поперечного сечения труб и каналов по заданной пропускной способности; истечение через водосливные и напорные отверстия, где разбираются способы определения необходимых размеров водосливных отверстий, плотин, сооружений на каналах; неравномерное движение, раздел, посвященный способам расчета кривых подпора на реках перед плотинами, кривых спада перед перепадами, порогами, водопадами; сопряжение в нижней бьефе, где рассматриваются условия защиты сооружений от подмыва в области весьма бурного течения за сооружениями; не установившееся движение, к-рое имеет место в трубах и каналах при наполнении и опорожнении шлюзовых камер, при суточных колебаниях нагрузки гидростанций; фильтрация в основании плотин и других подпорных сооружений, а также в обход этих сооружений, в результате рассмотрения к-рой подбираются размеры земляных сооружений и очертание подземного контура бетонных гидростанций.

О наиболее часто встречающихся частных задачах см. *Движение жидкости, Гидравлические сопротивления, Насадки, Прижок гидравлический, Гидравлика сооружений, Гидравлический удар, Фильтрация, Волны, Режние наносы, Гашение энергии потока.*

В области Г. ведутся исследовательские работы с целью изучения турбулентности, в частности таких ее следствий, как пульсация давления и вибрация сооружений облегченного типа из сборного железобетона; размывающая и транспортирующая способность турбулентного потока; аэрация потоков, имеющих большую скорость и повышенную турбулентность; гашение энергии потока повышением его турбулизации. В связи с распространением различного рода гидропередач повысился интерес к местным сопротивлениям трения в области малых чисел Рейнольдса, отвечающих потокам жидкостей, имеющих значит. вязкость, а также сопротивлением трения в условиях не установившегося движения, т. е. при переходных режимах работы гидравлич. машин.

Лит.: Агроскин И. Н., Дмитриев Г. Т. и Пикалов Ф. И., Гидравлика, 3 изд.,

М.—Л., 1954; Патрашев А. П., Гидромеханика, М., 1953; Корнфельд М., Упорство и прочность жидкостей, М.—Л., 1951.

ГИДРАВЛИКА СООРУЖЕНИЙ — теория движения воды через сооружения, разработанная на основе общих выводов гидравлики. Задачи Г. с. заключаются гл. обр. в установлении технологич. размеров и форм водопроводящих трактов проектируемых гидротехнич. сооружений. Для водоводов (трубопроводов, каналов, туннелей) основной гидравлической характеристикой является обычно потеря энергии (напора), зависящая от размеров и формы водовода и величины расхода воды. Знание гидравлических сопротивлений позволяет определить мощность насосных установок, потерю мощности в водоводах гидроэлектростанций и т. п.

Для водосливных сооружений (водосливов, напорных водосборов) основным является установление размеров или количества отверстий в сооружении, необходимых для сброса расчетного расхода воды. Для малых отверстий, когда высота отверстия невелика по сравнению с действующим напором, расход воды определяется по формуле $Q = \omega \sqrt{2gH_0}$, где ω — площадь отверстия; g — ускорение свободного падения; H_0 — напор над центром отверстия (с учетом скоростного напора, отвечающего скорости подхода воды к отверстию); μ — коэфф. расхода (для малых отверстий в тонкой стенке при истечении в атмосферу близкий к 0,6—0,7).

Приведенная формула с нек-рой условностью применяется и при расчетах сравнительно больших отверстий. В таких случаях коэфф. μ приобретает иные значения и в сложных ответственных случаях определяется экспериментальным путем.

Для водосливов, т. е. отверстий, в к-рых струя имеет свободную поверхность, формула расхода воды при свободном сливе (рис. 1, а) имеет вид: $Q = mb \sqrt{2gH_0}$, где b — ширина отверстия; H_0 — напор над порогом водослива (с учетом скоростного напора); m — коэфф. расхода.



Рис. 1. Водослив при свободном сливе: а — неподтопленный; б — подтопленный.

При несвободном сливе (рис. 1, б), когда уровень нижнего бьефа находится выше порога водослива и влияет на расход через водослив, в приведенную формулу вводится коэфф. подтопления σ , меньше единицы. Коэфф. расхода водослива m зависит от высоты стенки и формы порога водослива, условий подхода воды к водосливу и т. п. По форме порога водослива разделяются

на водосливы с тонкой стенкой и с широким порогом и на водосливы вакуумные. Водосливы с тонкой стенкой имеют коэфф. расхода m ок. 0,4—0,45, практических профилей — 0,35—0,5, с широким порогом — 0,32—0,38, у вакуумных водосливов значение коэфф. расхода доходит почти до 0,6. Эти значения отвечают прямоугольной форме отверстия с горизонтальным порогом. Водосливы практических профилей имеют разнообразные очертания. Чаще их гребень и низовая «сливная» грань очерчиваются по кривой, близкой к профилю нижней поверхности струи, свободно сливающейся с водослива с тонкой стенкой (рис. 2). В этом случае водная струя на пороге и на сливной грани прижимается к поверхности водослива, оказывая

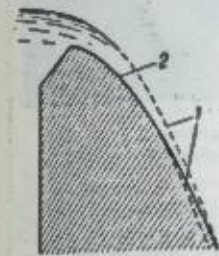


Рис. 2. Очертание сливной грани безвакуумного водослива практического профиля; 1 — очертание свободной струи; 2 — очертание грани водослива.

давление на нее, обычно превышающее атмосферное (безвакуумные водосливы). Но иногда порогу придает такой профиль (круговой или эллиптический), при к-ром на пороге возникает вакуум и коэфф. расхода водослива повышается, однако вакуум допускается небольшой, исключаящий явление кавитации. Водосборные сооружения, представляющие собой сравнительно длинные водоводы (туннельные водосборы и т. п.), рассчитываются подобно трубам.

Для сооружений, сопрягающих бьефы (водосливные плотины, перепады, быстротоки и т. д.), т. е. сооружений, в пределах к-рых на сравнительно небольшой длине происходит значит. падение уровня воды, а вместе с тем и уменьшение энергии потока, основной является задача гашения энергии потока. Ввиду того, что в водном потоке при большом падении уровня развиваются большие скорости, глубина воды в пределах сопрягающих сооружений становится на нек-ром участке обычно меньше критической. Поскольку же вода от сооружения отводится, как правило, при глубинах больше критических, движение воды через сопрягающие сооружения сопровождается обычно образованием прыжка (см. *Прижок гидравлический*). Сооружение, сопрягающее бьефы, может быть разделено на два участка; в пределах первого участка уровень воды падает и часть энергии потока переходит на потенциальную в кинетич.; на втором участке происходит гашение развившейся избыточной кинетич. энергии, сопровождающееся образованием гидравлич. прыжка.

Водосливная плотина выполняет одновременно роль водосборного сооружения (водослив) и сооружения, сопрягающего бьефы. При выходе с водослива на низовой

участок сооружения (обычно горизонтальный) сливающаяся струя имеет «сжатое» сечение, в к-ром скорость течения $v_c = \varphi \sqrt{2g(P + H_0 - h_c)}$, где φ — коэфф. скорости, несколько меньшей единицы; P — превышение порога водослива над дном в сжатом сечении; h_c — глубина в сжатом

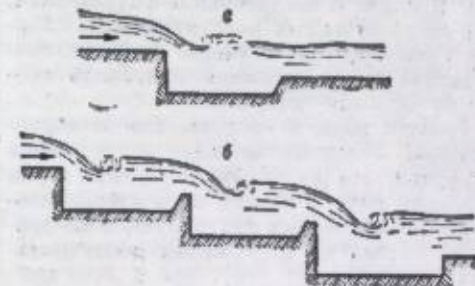


Рис. 3. Перепады: а — одноступенчатый; б — многоступенчатый.

сечении. Эта глубина неизвестна и определяется совместно с v_c из системы двух уравнений: написанного выше и равенства $v_c h_c b = Q$.

Перепад (рис. 3) рассчитывается так же, как и водосливная плотина, поскольку верхняя его часть представляет собой по существу водослив, а нижняя — водобой. При гидравлич. расчете быстротока (рисун-
ок 4), представляющего собой канал с большим продольным уклоном, определяется форма свободной поверхности потока (кривой спада) по формулам неравномерного движения воды.

Для водозаборных сооружений основным является обеспечение необходимой пропускной способности сооружения. Проектирование водозаборных сооружений часто осложняется дополнительными требованиями; например, чтобы отбор воды производился из поверхностных слоев речного потока, содержащих наименьшее количество наносов. Это требование может быть удовлетворено при расположении водозабора в излучине реки, у вогнутого берега. Здесь благодаря центробежным силам поток как бы раслаивается — донные струи направляются к выпуклому берегу, а поверхностные отклоняются в сторону вогнутого берега и попадают в водозабор. Подобный эффект достигается также с помощью струен направляющих щитов (метод искусственной поперечной циркуляции) и др. способами. Размеры и форма струен направляющих устройств подбираются обычно экспериментальным путем.

Для предотвращения попадания в водозаборы плавающих тел (деревьев, бревен и т. д.) у входных отверстий водозаборов ставятся обычно решетки, к-рые (особенно если они засорены) оказывают значит. сопротивление движению воды. Определенные гидравлич. сопротивления решеток является одной из задач Г. с.



Рис. 4. Быстроток.

В состав Г. с. входит также решение задач движения воды с большими скоростями. Здесь изучаются явления аэрации (насыщение воздухом) потока, возникновение кавитации, динамические воздействия потока на сооружения, вызывающие вибрацию, и др. В связи с внедрением в гидротехнич. стр-во облегченных конструкций из сборного железобетона изучение динамич. воздействий на сооружения приобрело особенно большое значение.

Течение воды в сооружениях в подавляющем большинстве случаев является турбулентным (см. *Гидравлика*), при этом давление воды в потоке и на стенки сооружения все время пульсирует, и воздействие потока на сооружения носит динамич. характер.

Ввиду разнообразия и сложности реальных форм сооружений не все случаи движения воды через сооружения поддаются гидравлич. расчету. Поэтому наряду с методами Г. с. при проектировании гидротехнич. сооружений широко применяются экспериментальные исследования сооружений на моделях (см. *Моделирование, Гидравлическая лаборатория, Гидравлический лоток*).

Лит.: Киселев П. Г., Справочник по гидравлическим расчетам, 3 изд., М.—Л., 1961; Чертогов в М. Д., Гидравлика. Спец. курс, 3 изд., М.—Л., 1967; Справочник по гидротехнике, М., 1955; Агроскин Н. И., Дмитриев Г. Т. и Пилилов Ф. И., Гидравлика, 3 изд., М.—Л., 1954; Розанов Н. П., Вопросы проектирования водопропускных сооружений, работающих в условиях вакуума и при больших скоростях потока, М.—Л., 1959. И. А. Кузьмин.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

1) учреждение (или отдел учреждения), ведущее экспериментальную научно-исследовательскую работу в области гидравлики; 2) помещение, оборудованное для проведения гидравлических исследований или служащее учебным целям; бывают Г. л., выполняющие исследования в основном на открытых площадках, в этом случае закрытые помещения используются лишь для камеральной обработки опытов и хранения приборов.

В современном стр-ве ни одно крупное гидротехнич. сооружение не проектируется без лабораторных гидравлич. исследований или испытаний моделей сооружений, т. е. расчеты не всегда могут достаточно точно определить некие гидравлич. параметры сооружения или отдельных его конструкций. Данные, полученные на моделях, переносят на сооружения (в натуре), пользуясь законами подобия и правилами моделирования. Стоимость гидравлич. лабораторных исследований обычно не превышает 0,2—0,5% от стоимости сооружения и всегда окупается за счет повышения качества проектов и достижения экономии при стр-ве сооружения, а также и во время его эксплуатации. Проблемы, составляющие предмет исследования в Г. л., являются: движение воды в напорных водоводах и системах, в каналах и реках; турбулентность водных потоков; пропуск воды через сооружения,

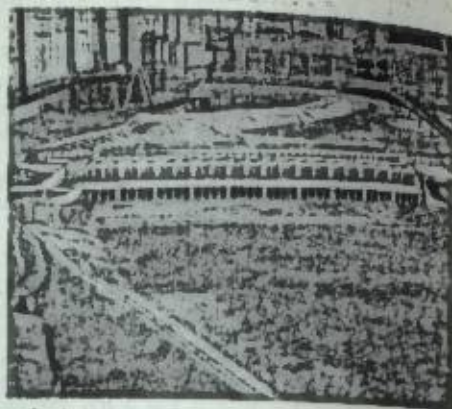


Рис. 1. Модель Волжской ГЭС им. В. И. Ленина (вид с нижнего бьефа).

сопряжение бьефов, гашение энергии и защита сооружений от подмыва; движение наносов в реках, каналах, напорных водоводах, осаждение и промыв наносов; гидравлика затворов, глубинных водопропускников и др. сооружений; явления пульсаций давления, вакуума, кавитация, движение жидкости разной плотности в водохранилищах, прудах-охладителях, устьях рек; неустановившееся движение в реках и длинных водоводах при изменении расхода воды; волновые явления в водоемах и воздействие их на гидротехнич. сооружения; гидравлич. и энергетич. характеристики гидромашин и турбинных блоков; гидравлич. характеристики судов и судоходных сооружений. Кроме того, Г. л. иногда ведут и натурные гидравлич. исследования.

Одна Г. л. не может охватить весь круг проблем и обычно специализируется (на определенном этапе времени) на исследовании неск. групп вопросов. В связи с этим различают лаборатории: гидравлич. — проводящие исследования общих закономерностей движения воды в трубах, в открытых каналах, при переливе через сооружения, при сопряжении бьефов и т. д.; гидротехнич. — занимающиеся изучением движения воды в гидротехнич. сооружениях; наносов и русловых процессов — изучающие закономерности движения взвешенных и донных наносов в водоемах, реках и т. п.; гидромашин и насосов; морские; гидротермические и др.

Основное оборудование большинства Г. л. — различные гидравлические лотки и площадки для размещения пространственных моделей (рис. 1 и 2). Наряду с этим в зависимости от специализации и задач, стоящих перед Г. л., они оборудуются спец. установками и стендами: вакуумная установка, кавитационный стенд, аэродинамич. трубы, энергетич. стенд, волновой бассейн, стенд для исследования судоходных шлюзов, канал или бассейн для исследования моделей судов, спец. лотки для исследования аэрации и др. спец. установки. Во многих Г. л. имеются стенды для решения гидравлич. задач на основе аналогий: аэродинамич. стенды

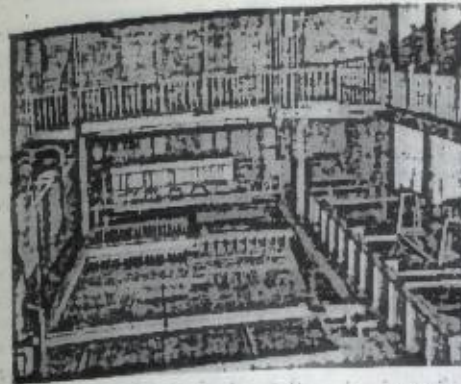


Рис. 2. Модель фрагмента Волжской ГЭС им. ХХII съезда КПСС.

(гидроаэроаналогия), стенды ЭГДА (электродинамическая аналогия), гидро- и электроинтеграторы и т. п.

Водоснабжение Г. л. может быть внешним (забор воды из реки, водоема и сброс туда же) и внутренним, замкнутым. В последнем (наиболее частом) случае вода из искусственного достаточно емкого резервуара насосами подается либо непосредственно к стенду, либо в напорный бак, из которого по трубам подводится к моделям и стендам, а затем по каналам и галереям опять возвращается в резервуар. Для некоторых установок требуется собственный замкнутый водооборот (напр., установки для исследований с взвешенными наносами, для исследования фильтрации в пористых материалах, вакуумные установки и ряд др.).

Площадь экспериментальных залов Г. л. составляет от неск. сотен до неск. тыс. м². Открытые площадки могут иметь еще большие размеры. Расходы воды, подаваемой в Г. л., составляют от неск. сотен до 2000—3000 литров в секунду. Иногда же для отдельных лабораторных стендов требуется подача воды до 10 м³/сек и более.

Модели сооружений в Г. л. изготавливаются из дерева, цемента, металла, органич. стекла, пластмасс и др. материалов. Наиболее употребительные измерительные приборы: мерные водосливы, сопла, диафрагмы — для измерения расходов воды; трубки Пито — Прандтля, флюгеры, микровертушки, фото- и киноаппаратура — для измерения скоростей течения; мерные иглы, лабораторные лимниграфы, волнографы различных конструкций — для измерения и записей уровней воды; пьезометры, манометры, микроманометры, датчики разного типа с записывающей аппаратурой — для измерения давления и его пульсаций; лабораторные динамографы, весы и др. аппаратура. Почти каждая крупная Г. л. снабжена устройствами для тарирования измерит. приборов, используемых в Г. л. Существует тенденция все большего использования в Г. л. электрич., радиофизических и электронных методов измерения неэлектрич. величин, а также автоматизация включения и выключения измерительных приборов и создания устройств

для дистанционного управления неск. приборами.

Примером крупной Г. л. гидротехнич. типа может служить лаборатория научно-исследовательского сектора Гидропроекта, в которой проводились гидравлич. исследования для сооружений Волжской ГЭС им. В. И. Ленина, им. ХХII съезда КПСС и мн. др. гидротехнич. строек. Большой зал Г. л. имеет дл. 100 м, шпр. 30 м и высоту ок. 8 м. Зал включает площадку 70×20 м, восемь лотков различного размера, вакуумную установку, стенды для исследования водопроницаемости и суффозии пористых грунтов, неск. аэродинамич. стендов и стендов ЭГДА, стенд для исследований судоходных шлюзов, тарировочную установку и ряд др. устройств. Насосная станция этого зала в состоянии подавать в напорный бак емкостью 80 м³ до 2 м³/сек. Кроме большого зала, здесь имеется малый зал пространственных моделей и открытая площадка в 600 м².

Лит.: Левин И. И., Моделирование гидравлических явлений, М.—Л., 1960; Исаев С. В., Основы лабораторно-опытного дела в гидротехнике, Л.—М., 1938. Л. Д. Лемтаев.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ — горные породы и искусственные вещества неорганич. состава, обладающие гидравлич. активностью, т. е. способностью связывать известь или окись кальция, выделяющуюся в цементе (при его твердении) с образованием труднорастворимых гидросиликатов.

К группе естественных Г. м. д. относятся: горные породы — диатомит, трепел, опока, глинки, вулканические пепел, шлак и туф, пемза, трасс, вулканич. стекло (обсидиан, перлит), опаловые и цеолитовые породы, монтмориллонитовые глины и некоторые разновидности аргиллитов. Наибольшей активностью обладают трепел и диатомит (300 мг), несколько меньшей — трасс, вулканич. стекло, опалиты и цеолитовые породы (100—250 мг). Искусств. гидравлич. добавки — обожженные глины, топливные золы и шлаки, гранулированные доменные шлаки, отходы обогащения апатитово-нефелинового концентрата, Г. м. д. применяются для пров.-ва пуццоланового портландцемента, сульфатостойкого пуццоланового портландцемента, а также известково-пуццолановых вяжущих.

В. В. Набокин.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ — сопротивления движению жидкости вследствие трения. Г. с. подразделяются на сопротивления по длине и местные, возникающие в местах изменения величины или направления скорости течения. Возбуждаемые в последнем случае касательные и центробежные силы инерции нарушают структуру потока, свойственную равномерному прямолинейному течению, в результате чего и совершается «местная» работа трения, дополнительная к работе трения «по длине».

Г. с. учитываются в ур-нии Бернулли (см. *Гидравлика*) членом A_T , к-рый наз. потеряннм напором и представляет собой

удельную механич. энергию, перешедшую в тепловую вследствие работы трения на участке между сечениями 1 и 2. В общем случае:

$$h_T = \sum h_d + \sum h_m.$$

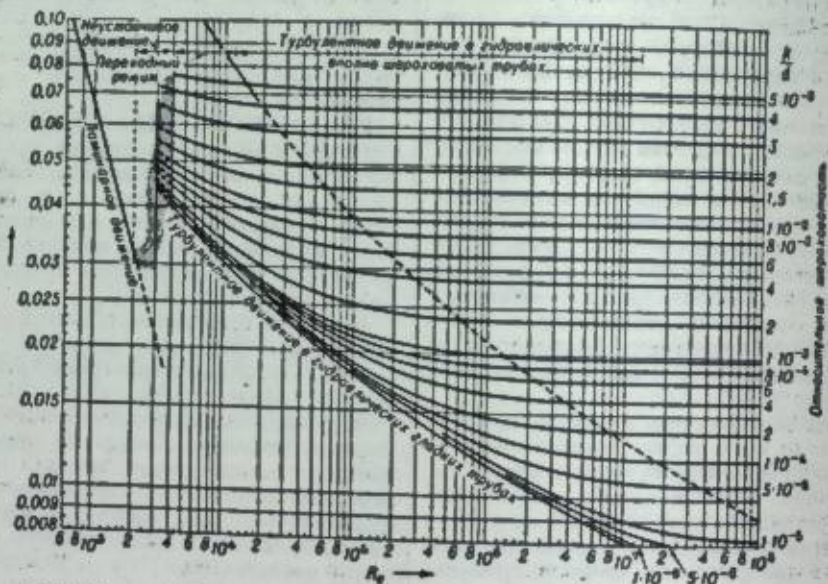
Потери по длине (h_d) и местные (h_m) вычисляются по формулам, в основном эмпирическим.

Потери по длине трубопровода определяется по формуле Вейсбаха: $h_d = \lambda \frac{l v^2}{2g d}$, где l — длина трубы; d — ее диаметр; v — средняя (по сечению) скорость; g — ускорение свободного падения ($9,8 \text{ м/сек}^2$); λ — коэфф. трения по длине.

Работа трения при движении жидкости зависит от внутр. структуры потока, т. е. от того, как перемещаются в нем отдельные «частицы» жидкости, составляющие поток.

скорости, вязкости и не зависит от шероховатости; при турбулентном движении с ламинарным подслоем $h_d \propto v^{1,75}$ немного ($\propto v^{1/4}$) возрастает с ростом вязкости и также не зависит от шероховатости; при полностью турбулентном режиме h_d пропорционально квадрату скорости, не зависит от вязкости и растет с увеличением относительной шероховатости.

Местные потери напора в трубах рассчитываются по формуле Вейсбаха: $h_m = \zeta \frac{v^2}{2g}$, где v — скорость (кроме особо оговариваемых случаев) за сопротивлением и ζ — коэфф. местного сопротивления, зависящий от геометрии, формы сопротивления (напр., для колена — от угла поворота трубы и от относительной кривизны d/r , где d — диаметр трубы, r — радиус кривизны оси трубы) и от величины Re при малых его значениях (меньших 5000—10000). Характер зависимости ζ от Re



Зависимость λ от Re для труб при различной относительной шероховатости.

В соответствии с различием в структуре потока изменяются и формулы для определения значений λ . При ламинарном движении $\lambda = 64/Re$. При турбулентном движении с прикрывающим шероховатость ламинарным подслоем (по Блазиусу) $\lambda = 0,32/\sqrt{Re}$. При ламинарном подслое, недостаточном для прикрытия шероховатости (по Альтшулю), $\lambda = 0,1 \left(1,46 \frac{k}{d} + \frac{100}{Re} \right)^{1/4}$. При полном исчезновении ламинарного подслоя (по Никурадзе):

$$\lambda = 1/[1,14 + 2lg(d/k)]^2.$$

Абсолютная шероховатость k труб по данным испытаний имеет следующие значения (в мм): нержавеющая сталь, стекло 0,005; цельнотянутые стальные трубы 0,02—0,10; чугунные трубы новые 0,25—1,0; чугунные трубы, сильно корродированные, до 3,0; бетон 3—9.

Таким образом, при ламинарном движении h_d пропорционально первой степени

подобен характеру зависимости λ от Re ; при очень малых Re коэфф. $\zeta = A/Re$, где A — величина, зависящая от типа сопротивления (геометрической формы трубопровода на участке изменения величины или направления скорости). Следовательно, при ламинарном движении h_m , как и h_d , пропорционально первой степени скорости и вязкости жидкости.

Потери по длине открытых русел по своей природе аналогичны потерям в трубопроводах. Однако практически для каналов и рек число Re и шероховатость русла настолько велики, что имеет место полностью или почти полностью развитая турбулентность, при которой потери напора по длине пропорциональны квадрату скорости и существенно зависят от шероховатости. При равномерном установившемся движении ур-ние Бернулли приводится к формуле Шези $v = C\sqrt{Ri}$, где R — гидравлич. радиус; C — коэфф. Шези, зависящий гл. обр. от относительной шерохо-

ватости и вычисляемый по эмпирическим формулам; i — продольный уклон.

Местные сопротивления в открытых руслах всегда нарушают равномерность движения, создавая подпор. Перед таким местным сопротивлением повышается глубина. Глубины на различных расстояниях от местного сопротивления определяются путем построения кривой подпора.

Лит.: Зегжда А. П., Гидравлические потери на трение в каналах и трубопроводах, Л.—М., 1957; Идельчик И. Е., Справочник по гидравлическим сопротивлениям, М.—Л., 1963. С. А. Егоров.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ЗАТВОР — устройство для автоматич. предохранения помещений от проникновения в них газов

из наружной канализационной сети и огня в вышележащие участки наружной сети производств. канализации (в нефтяной промышленности и др.). Г. з. (сифон) для внутренней канализации делается в виде отдельных устройств или встроенным в сан. приборы. Сифоны первого типа чугунные или латунные двухоборотные (рис. 1), бутылочные, напольные и др. присоединяются непосредственно к выпуску умывальника, раковины, мойки, ванны и др. Встроенными делаются сифоны в унитазах (рис. 2) и в трапах. В Г. з. внутр. канализации постоянно находится вода

слоем 60—70 мм, перекрывающая доступ газов в помещение. Сифоны для умывальников имеют диаметр 32 мм, для раковины, мойки и ванны — 40 мм, присоединяются они к выпускам санитарных приборов штудерами с резьбой на наружной поверхности. Сифоны в унитазах имеют диаметр 100 мм, а в трапах 50 и 100 мм. Г. з. на наружной производственной канализации делается на месте строительства. Он представляет собой колодец или камеру, разделенную вертикальной стенкой (или трубой) на 2 части, в к-рых сточная вода движется под естественным напором от места притока сверху вниз и, обогнув стенку, — снизу вверх, к месту оттока. Размеры Г. з. определяются производительностью данного участка наружной канализации и скоростью движения воды в затворе, к-рая принимается равной 1,0 м/сек. Защитный слой воды в Г. з. должен быть равен двум диаметрам подводящей трубы, но не менее 0,5 м. Второе отделение Г. з., считая по притоку, снаб-

жается в надводной части вентиляционной (выхлопной) трубой для выброса газов в атмосферу в случае образования взрыва на нижнем участке канализацион. линии. Г. з. на наружной канализации устанавливаются в местах выпуска сточных вод из резервуаров для хранения горючего, из цехов производств. зданий, сточные воды к-рых содержат взрывоопасные или горючие примеси, в узлах соединения наружных канализацион. линий и на транзитном участке наружной канализацион. линии через 300—500 м. Размеры Г. з. наружной канализации должны допускать его осмотр, очистку и ремонт.

Лит.: Шигорин Г. Г. и Демидов Л. Г., Канализация, М., 1951; Канализация, под ред. А. И. Жукова, 2 изд., М., 1960. Л. Г. Демидов.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ КЛАССИФИКАТОР — аппарат, в к-ром в потоке воды разделяются мелкозернистые минеральные материалы на классы в зависимости от веса и крупности отдельных частиц. Г. к. бывают центробежные и гравитационные. В центробежных Г. к. частицы разделяются за счет действия на них во вращающемся потоке воды центробежных сил. Они наиболее эффективны при разделении частиц наименьших размеров (0,15 мм и меньше). В гравитационных Г. к. частицы разделяются за счет силы тяжести частиц в потоке воды. Иногда выделяют группу механических Г. к. (речные, чашечные и спиральные), применяемых преимущественно при обогащении полезных ископаемых. Работают они в замкнутом цикле мокрого тонкого измельчения (измельчение материала в мельнице — поступление в Г. к. — сток слива через порог Г. к. в сосуд для концентрации — возвращение крупных частиц в мельницу). В строительной практике механические Г. к. применяют для обезвоживания материала или отделения от песка глины, ила и т. п. Механические Г. к. обладают значительной производительностью, напр. четырехречный Г. к. с чашей шириной 5,4 м и длиной 10,5 м, с диаметром чашки 7 м дает в час 68 т песка и 18 т слива.

По конструкции различают Г. к. однокамерные (рис. 1) и многокамерные (рис. 2). В практике часто применяют вместо одного сложного Г. к. ряд последовательно установленных простых.

Г. к. могут работать без дополнительной подачи чистой воды и с дополнительным, обычно восходящим, ее потоком, обеспечивающим более точное разделение исходного материала на заданные фракции. При добыче строительных материалов важное значение имеет то, что в классификаторе с дополнительной подачей воды при обогащении песков, служащих мелким заполнителем бетона, происходит полное отделение глинистых и илистых частиц от зерен песка. Это достигается благодаря встречному движению крупных песчинок и потока чистой воды.

При разделении песка и песчано-гравийной смеси на два продукта экономичны, надежны и эффективны проточные Г. к.

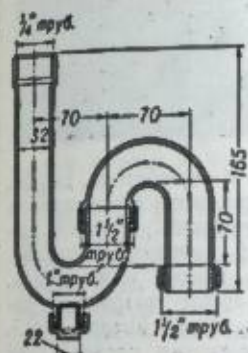


Рис. 1.



Рис. 2.

Их недостаток — невозможность работать при крупных размерах частиц в исходном материале. Он особенно сказывается при разработке месторождений строительных материалов, представляющих собой смесь

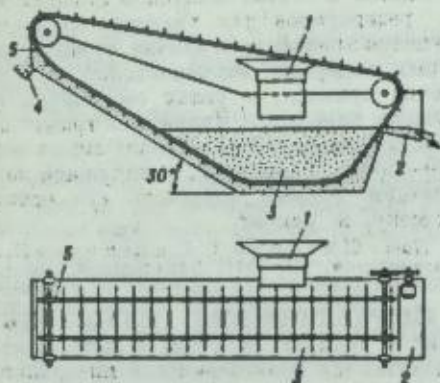


Рис. 1. Схема однокамерного гидравлического классификатора: 1 — загрузочное устройство; 2 — сливное устройство; 3 — приемно-разделительная камера; 4 — разгрузочный лоток; 5 — разгрузочное устройство — приводная бесконечная цепь.

гравия, разнозернистого песка и валунных включений, порой значительных размеров. Этот недостаток устраняют, изменяя конструкцию грунтоборника и применяя приспособление для улавливания крупных включений.

Опыт промышленной эксплуатации показывает, что, применяя наклонную решетку

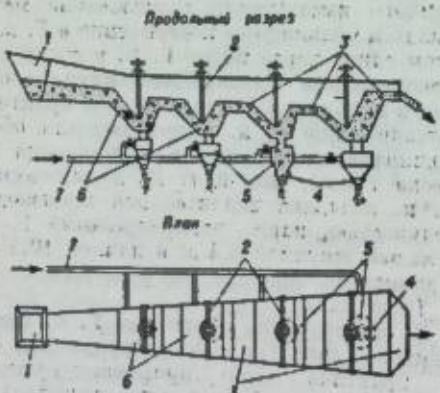
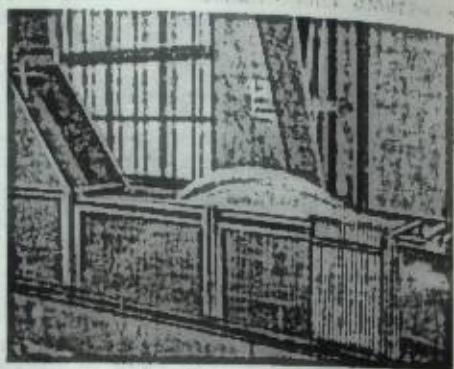


Рис. 2. Схема многокамерного гидравлического классификатора: 1 — загрузочное устройство; 2 — поперечные перегородки; 3 — сливные пороги; 4 — разгрузочные устройства; 5 — классификационные камеры; 6 — приемно-разделительные камеры; 7 — трубопровод для чистой воды.

и обратный клапан, можно использовать проточные Г. к. на гравелисто-песчаных грунтах, содержащих до 60% гравия и до 0,5% валунных включений. Г. к. различных систем и типоразмеров широко применяются в гидростроительстве, при карьерной добыче строительных материалов.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ЛОТОК — установка для проведения лабораторных (иногда и полевых) гидравлич. исследований.

В Г. л. исследуются обычно т. н. двухразмерные потоки и фрагменты гидротехнич. сооружений. Г. л. имеют чаще прямоугольное поперечное сечение и ширину от 0,1 м до 1—2 м, длину от 3—5 м до 15—20 м и более, глубину от 0,2 м до 1—2 м и более.



Лотки делают из железобетона, дерева, кирпичной кладки, но чаще представляют собой каркас из металла, уголков или швеллеров, к к-рому крепятся металлические листы, деревянные щиты или стекла. Стеклопленочные стенки лотка позволяют наблюдать движение в толще потока (рис.).

Для удобства проведения исследований в нек-рых Г. л. борта в головной части делают повышенными, располагая в этой части верхний бьеф модели. По верхним кромкам бортов устанавливают направляющие для размещения и перемещения в тележках измерит. приборов. Г. л. обычно устраивают приподнятыми над полом лаборатории, с тем чтобы можно было вводить в поток измерит. приборы через дно лотка. Для регистрации течения в лотке часто пользуются фото- и киноаппаратурой. Струйки воды при съемке подкрашиваются или в поток вводят эмульсию с удельным весом, близким к единице, обладающую свойством при попадании в воду разбиваться на шарики диаметром 1,5—2,0 мм. Киносъемка перемещений шариков дает неискаженную кинематическую картину движения жидкости в плоскости наблюдения. Г. л. устраиваются неподвижными и подвижными (в которых оси лотка можно придавать различные уклоны).

В Г. л. исследуются структура турбулентных потоков и перемещение слоистых потоков, волновые явления; уточняются коэфф. пропускной способности водосливных плотин; определяются скорости начала влечения наносов той или иной крупности; определяется дальность отлета струи с носков плотин, изучаются режимы сопряжения бьефов; эффективность газоснабжения бьефов; эффективность газоснабжения и гидравлика блоков гидростанций и т. п.

Лит.: И в а ш С. В., Основы лабораторно-опытного дела в гидротехнике, Л.—М., 1936; Л е в и И. И., Моделирование гидравлических явлений, М.—Л., 1960; Ф и д м а н В. А., Изучение скоростей в водном потоке при вращательном движении глубины, «ИАН СССР. ОТН», 1953, № 4. Д. Д. Пашин.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УДАР — резкое изменение давления в напорном водоводе вследствие нарушения в нем установившегося движения жидкости регулирующим органом (гидротурбина, насос, затвор), находящимся на водосводе и изменяющим в нем скорость потока.

Давление от Г. у. распространяется по водоводу в виде упругой волны со скоростью, зависящей от упругости жидкости и стенок водовода. В жестких водоводах, на стали и железобетона, скорость распространения волны Г. у. составляет 700—1300 м/сек, в деревянных она снижается до 50—100 м/сек. Г. у. может вызвать разрушение стенок и стыков трубопровода, частей машин и приборов.

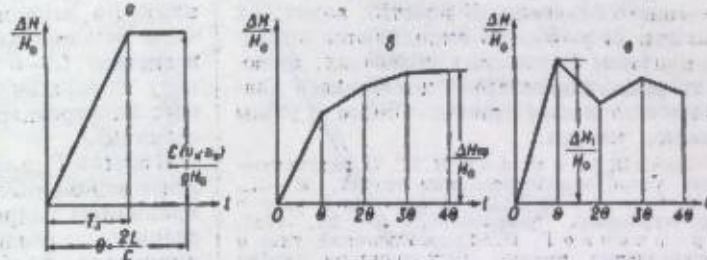


Рис. 2. Различные случаи гидравлического удара у регулирующего органа: а — прямой; б — предельный; в — первофазный.

Волны Г. у., возникшие у регулирующего органа, распространяются против течения потока (прямая волна) до статич. уровня воды в водоеме. В начальном сечении водовода В—В (у водоема) давление определяется величиной заглубления его под уровень воды Нв (рис. 1). Прямая волна Г. у. отражается от свободной поверхности воды в водоеме и в виде обратной

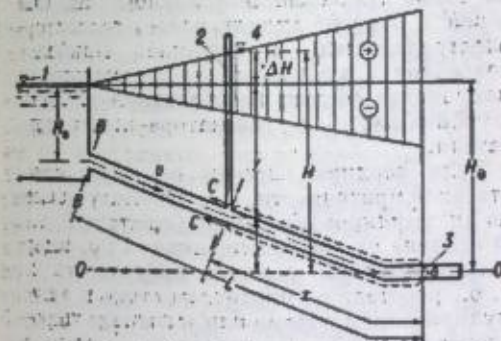


Рис. 1. Схема напорного водовода: 1 — статический уровень в водоеме; 2 — пьезометр; 3 — регулирующий орган; 4 — динамический уровень при гидравлическом ударе.

волны движется по течению жидкости к регулирующему органу; уменьшая на своем пути давление в водоводе, ранее возникшее от прямой волны. Давление от Г. у. в водоводе в любой момент определяется суммой давлений от прямых и обратных волн. После прекращения работы регулирующего органа явления Г. у. быстро затухают вследствие рассеяния энергии.

Величина Г. у. определяется превышением давления (ΔН) над статическим уровнем в рассматриваемом сечении водовода в период неустановившегося режима. При закрытии сечения водовода и уменьшении скорости в нем возникает положительный Г. у. (ΔН > 0); при открытии водовода и увеличении скорости в нем создается отрицательный Г. у. (ΔН < 0). В турбинных водоводах ГЭС явление Г. у. возникает в

связи с закрытием или открытием гидротурбин при изменении нагрузки на агрегатах.

Г. у. характеризуется рядом параметров: T_{з(от)} — время закрытия или открытия регулирующего органа; θ = 2L/c — фаза Г. у. или время пробега волны удара водовода длиной L от регулирующего органа до свободной поверхности водоема и обратно;

c — скорость распространения волны Г. у.; τ = ω/ω_{max} — относительная величина открытия водовода у регулирующего органа, где ω и ω_{max} — соответственно площадь сечения водовода в момент времени t и площадь при полном открытии (максимальное значение).

С учетом упругости воды и стенок для простого водовода Г. у. описывается двумя дифференциальными уравнениями:

$$\varepsilon \frac{\partial H}{\partial x} = \frac{\partial c}{\partial t}$$

и

$$c \frac{\partial v}{\partial x} = \varepsilon \frac{\partial H}{\partial t}$$

в к-рых H — ордината в рассматриваемом сечении водовода до динамич. уровня; v — скорость в водоводе; x — расстояние по оси водовода; t — время. Интегрирование этих дифференциальных уравнений приводит к следующим видам Г. у. у регулирующего органа: при T_{з(от)} > θ в водоводе возникает прямой Г. у. (рис. 2, а), величина к-рого определяется из выражения:

$$\Delta H = \frac{c(v_0 - v_k)}{g}$$

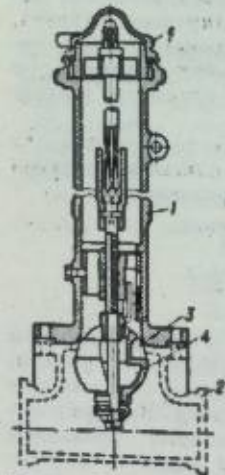
где v₀ и v_k — соответственно скорости в водоводе к моменту начала закрытия регулирующего органа и в конце закрытия; если T_{з(от)} > θ, имеет место не прямой Г. у., разделяющийся на предельный и первофазный; при предельном Г. у. максимальное давление возникает к концу закрытия регулирующего органа (рис. 2, б), а при первофазном — к концу первой фазы (рис. 2, в).

Г. у. возрастает с увеличением длины водовода, скорости потока в нем и скорости ударной волны. Величина Г. у. существенным образом зависит от времени закрытия водовода регулирующим органом и от характера этого закрытия. Простейший способ закрытия, при к-ром площадь водовода изменяется линейно во времени, не обеспечивает достижение минимального значения Г. у. Совр. способы управления

регулирующим органом — программное управление — позволяют назначать желаемый характер изменения Г. у. по заранее выбранному закону, в том числе с минимальным значением Г. у. Кроме применения программного регулирования, на водоводах ГЭС устанавливают *уравнительные резервуары* и устраняют холостые выпуски воды. Выпуски позволяют снизить положительный Г. у. до любого заданного значения. В простых водоводах расчеты Г. у. обычно выполняются аналитич. путем. В сложных водоводах, имеющих разветвления труб, меняющиеся диаметр и толщину стенок, более удобны графич. методы.

Дил.: Жуновский Н. Е., О гидравлическом ударе в водопроводных трубах, М.—Л., 1949; Жмудь А. Е., Гидравлический удар в гидротурбинных установках, Л.—М., 1953; Криаченко Г. И., Гидравлический удар и рациональные режимы регулирования турбин гидроэлектростанций, М.—Л., 1951, В. А. Орлов.

ГИДРАНТ — устройство на водопроводной сети, позволяющее подключать спец. оборудование, обеспечивающее подачу воды для тушения пожара. Г. бывают подземные (наиболее распространены) (рис.) и надземные. Чугунная пожарная колонка Г. устанавливается на подставке, к-рая выполняется в виде патрубков, тройника или крестовины с вертикальным фланцевым отрезком. Применяются также стальные сварные пожарные подставки. Вертикальный отрезок пожарной подставки имеет диаметр 200 мм независимо от диаметра ее ствола и трубы, на к-рой устанавливается Г. Диаметр ствола в пожарных подставках от 100 до 200 мм, а высота вертикального отрезка от 100 до 400 мм (в зависимости от диаметра ствола). У Г. подземного типа колонка полностью размещается в колоде. Расстояние между Г. обычно принимается 800—1000 м.



Подземный гидрант типового типа: 1 — пожарная колонка; 2 — пожарная подставка; 3 — резиновый уплотнитель; 4 — шаровый клапан; 5 — крышка.

Гидроаккумуляторная электростанция — гидроэлектрическая станция с комплексом сооружений и оборудования, предназначенная для преобразования электрич. энергии, получаемой от др. электростанций, в водную (потенциальную) энергию и обратно в электрическую. Ст-во Г. а. связано с необходимостью решать энергетич. задачи системы: покрытие суточных пиков графика нагрузки; создание резерва мгновенного ввода и реактивной мощности (при работе Г. а. в режиме синхронного компенсатора); регу-

лирование частоты и режима работы тепловых электростанций.

Г. а. работают в двух режимах — насосном и турбинном. В первом случае Г. а., потребляя избыточную энергию от тепловых электростанций в часы наименьших нагрузок в системе (обычно 7—12 час. в сутки), перекачивает воду из нижнего питающего водохранилища в верхний аккумуляционный бассейн (зарядка станции). Во втором случае Г. а. работает в часы максимального потребления энергии в системе (2—6 час. в сутки). Расходуя воду из верхнего бассейна, она вырабатывает электроэнергию в систему (разрядка станции).

В состав Г. а. входят (рис.): нижнее питающее водохранилище (естеств. озеро, водохранилище гидроузла, существующее или специально создаваемое); верхний аккумуляционный бассейн (естественные высокогорные приточные или бесприточные озера, расположенные вблизи от нижнего водохранилища, или искусственно созданный водоем); аданье станции; напорный водовод, обычно металлич. или железобетонный; водоприемник, предназначенный для приема воды в верхний бассейн при работе станции в насосном режиме и забора воды из бассейна при работе станции в турбинном режиме.

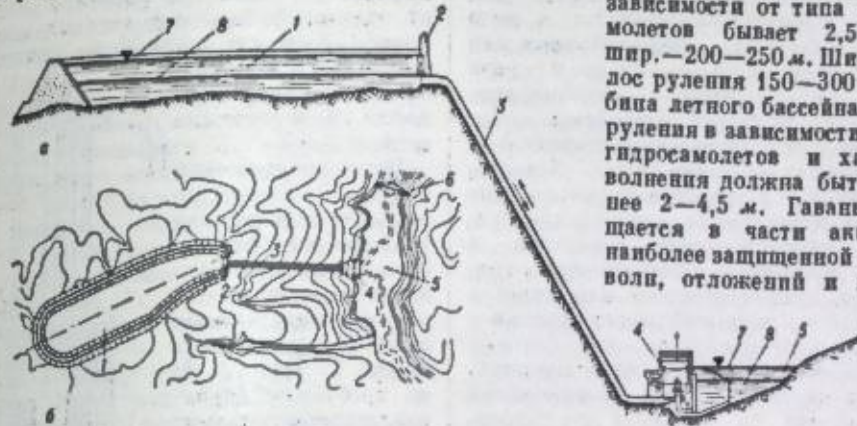
Гидромеханич. и электротехнич. оборудование в здании Г. а. располагается обычно по схеме трехмашинной компоновки, при к-рой в агрегат входят насос, генератор-электродвигатель и турбина. Наиболее современная и совершенная двухмашинная компоновка состоит из обратной турбины (турбина-насос) и генератора-электродвигателя.

Если верхний бассейн не имеет естественной приточности, Г. а. работает только на аккумуляционной воде («чистая» Г. а.). В отличие от нее, «смешанная» Г. а. имеет дополнительную естеств. приточность и, т. о., работает на приточном стоке и аккумуляционном объеме или в каскаде гидроэлектростанций. В последнем случае в здании станции устанавливают дополнительно к основным турбинным агрегатам обратные турбины или насосы для подкачивания воды в верхний бьеф водохранилища из нижнего.

Г. а. обычно располагают вблизи крупных потребителей энергии и в районе мощных электростанций с благоприятными топографич., геологич. и гидрологич. условиями, допускающими устройство верхнего бассейна и нижнего водохранилища в непосредственной близости друг к другу. Кпд от 0,6 до 0,7. Наиболее благоприятные гидрологич. условия для строительства Г. а. — наличие верхнего бассейна с естественной приточностью или использование существующих водохранилищ и озер.

Г. а. существуют в ряде зарубежных стран. Суммарная мощность построенных Г. а. превышает 4,0 млн. квт. В СССР проектируются Г. а. для ряда крупных энергосистем (Загорская мощностью 600 тыс.

квт с напором 100 м для Мосэнерго, Киевская — 200 тыс. квт с напором 60 м для Киевэнерго).



Гидроаккумуляторная электростанция (схема) (а — вертикальный разрез, б — план): 1 — верхний аккумуляционный бассейн; 2 — водоприемник; 3 — напорный водовод; 4 — здание электростанции; 5 — нижнее питающее водохранилище; 6 — плотина с водосбросом; 7 — нормальный подпорный уровень воды; 8 — уровень сработки.

Дил.: Высокоплавенные электростанции и насосное аккумуляционное. [Сборник], М., 1959; Гольдберг Г. М., Гидроаккумуляторные электростанции, М.—Л., 1953; Сиванов Е. Р., Насосно-аккумуляторные гидроэлектростанции и их применение в энергосистеме, Л.—М., 1952; Авдеев Г. Н., Насосно-аккумуляторные электростанции (НАЭС) в системе Мосэнерго, «Бюл. научно-техн. информ. Гидропротект», 1959, № 7.

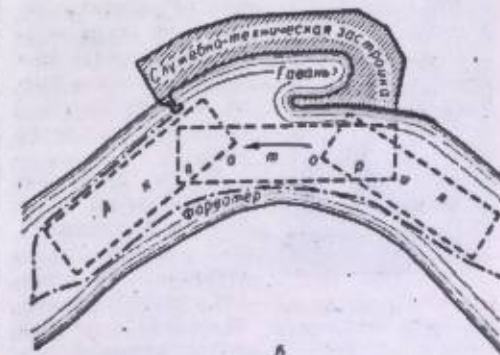
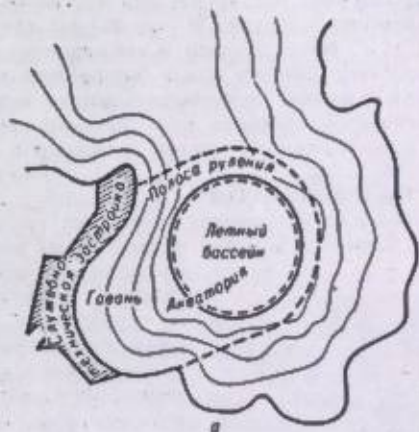
Г. Н. Авдеев.

ГИДРОАЭРОДРОМ — комплекс сооружений с водным участком, береговой полосой и воздушным пространством, предназначенный для взлета, посадки, стоянки и обслуживания гидросамолетов. Г. бывают морские, озерные и речные. Г. подразделяются также на постоянные, предназначенные для длительной эксплуатации и имеющие капитальные сооружения и стационарное оборудование (Г. союзных и местных воздушных линий, учебные, заводские, клубные), и временные — для целей связи, спасательных операций, изысканий, работы авиации спец. применения и пр., имеющие минимально необходимые сооружения временного типа и передвижное оборудование.

В состав Г. входят: акватория, оборудованная для взлета, посадки, руления, стоянки гидросамолетов и для движения плавучих средств; примыкающий к акватории береговой участок для служебно-технич. и жилой застройки; воздушное пространство для обеспечения безопасности подходов и взлетно-посадочных операций. Составные элементы акватории: летный бассейн — часть акватории, предназначенная для взлета, посадки и необходимых маневров гидросамолетов; полоса руления, окаймляющие летный бассейн, по к-рым перемещаются гидросамолеты к месту взлета и после посадки; гавань для стоянки и обслуживания гидросамолетов на плаву и стоянки плавучих средств. Летный бассейн состоит из одной или неск. полос. Речные Г. имеют обычно одну летную полосу, а морские и озерные — неск. полос,

и бассейны в этом случае имеют форму круга, квадрата или прямоугольника. Длина летной полосы для стандартных условий в зависимости от типа гидросамолетов бывает 2,5—4 км, шир. — 200—250 м. Ширина полосы руления 150—300 м. Глубина летного бассейна и полосы руления в зависимости от типа гидросамолетов и характера волнения должна быть не менее 2—4,5 м. Гавань размещается в части акватории, наиболее защищенной от ветра, волн, отложений и наносов.

Макс. высота волны в гавани допускается не более 1 м, а у гидроспусков и причалов — 0,8 м. В необходимых случаях для



Схемы гидроаэродромов: а — морского; б — речного.

защиты от волн создаются оградительные сооружения — молы, волноломы, дамбы, рьяжевые стенки. Акватория выбирается в стороне от осн. судовых фарватеров и

оборудуются знаками, сигналами и устройствами для обеспечения безопасного движения гидросамолетов и плавучих средств.

На береговом участке размещаются: гидроспуски (стапелы) — устройства в виде наклонных бетонных, железобетонных или деревянных площадок для подъема и спуска гидросамолетов; причалы — стационарные, примыкающие к берегу устройства, предназначенные для швартовки и стоянки гидросамолетов, и плавучие — для обеспечения заправки и снаряжения гидросамолетов на плавучих площадках — специально подготовленные площадки с искусством, покрытием, примыкающие к гидроспускам, предназначенные для маневра гидросамолетов и тягачей; места стоянки — площадки, подготовленные для стоянки и технич. обслуживания гидросамолетов; рулевые дорожки — пути буксирования гидросамолетов на тележках от маневренных площадок к местам стоянки и от них к гидроспускам; адания и сооружения для управления полетами, для персовала, пассажиров, хранения предметов материально-технич. обеспечения, горюче-смазочных материалов и др. целей, связанных с обслуживанием гидросамолетов, так же как и на аэродромах. Кроме того, на берегу должны быть мастерские для обслуживания и ремонта плавучих и водозащитных средств и др. Г. оборудования и снаряжения. На береговом участке или в ближайшем населенном пункте размещается жилая зона со всеми необходимыми культурно-просветит. и коммунально-бытовыми зданиями и сооружениями.

Л. Н. Горюцкий.

ГИДРОВИБРАТОР — глубинный вибратор для уплотнения несвязных грунтов, насыщаемых водой и подвергаемых вибрационному воздействию. Г. погружают на требуемую глубину уплотнения в различных точках поверхности уплотняемого массива грунта и извлекают, для чего Г. устанавливают на передвижном или самоходном грузоподъемном кране соответствующей грузоподъемности (рис. 1).



Рис. 1. Гидровибратор тяжелого типа, установленный на самоходном гусеничном кране.

Г. (рис. 2) состоит из вибратора 1 и штанги 3, соединенных между собой шарнирно при помощи упругого элемента 2. В корпусе вибратора помещен электродвигатель 8, вал ротора которого соединен с валом 11 вибратора при помощи муфты 9. На валу 11 установлен дебаланс 10. Центр шарнирного соединения выбирают т. обр., чтобы штанга во время работы Г. практически не участвовала в колебаниях. Штангу изготавливают составной из ряда

секций с тем, чтобы можно было устроить ее длину в соответствии с требуемой глубиной уплотнения. Вода для насыщения грунта при работе Г. подается от отдельной насосной станции под давлением 3—6 ат по гибким шлангам 4 к каналам 6 к нижнему соплу 12, а по каналам 4 к верхним соплам 7.

Перед погружением Г. (рис. 3, а) устанавливают вертикально над выбранным местом, включают его электродвигатель и подают через нижнее сопло воду. Погружение Г. (рис. 3, б) на требуемую глубину происходит под действием его веса и вибрации. Скорость погружения зависит от веса Г., первоначальной плотности и гранулометрич. состава грунта, давления и количества подаваемой воды, размеров и формы поперечного сечения корпуса и обычно находится в пределах 1—2 м/мин. Во время погружения Г. происходит предварительное уплотнение, что вызывает оседание грунта и образование воронки диаметром 0,8—2 м поверху. По достижении требуемой глубины погружение Г. прекращается,

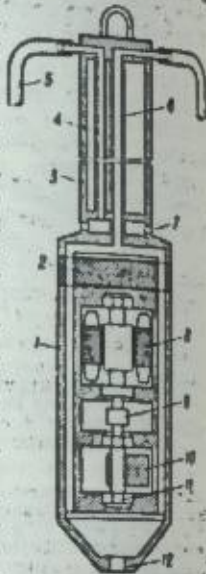


Рис. 2. Схема гидровибратора.



Рис. 3. Схема уплотнения несвязных грунтов методом гидровибрации.

прекращается также подача воды через нижнее сопло и вода направляется через верхние сопла. Образовавшаяся вокруг Г. воронка засыпается песком (рис. 3, в) при помощи бульдозера или вручную. Если воронку не засыпать, то контакт вибратора с грунтом и радиус его действия уменьшаются и останется отверстие в грунте.

Г. извлекают ступенчато (рис. 3, г) с остановками через каждые 30—40 см при продолжающейся подаче воды в грунт через верхние сопла. Продолжительность каждой остановки составляет 40—120 сек. и определяется мощностью, потребляемой

электродвигателем — Г., возрастающей до определенного значения, но достигении к-рого Г. поднимают на следующую ступень. Эти значения потребляемой мощности устанавливаются опытным путем в зависимости от требуемой степени уплотнения грунта.

Расположение точек погружения на площадке уплотняемого массива грунта определяют в зависимости от требований к плотности всего массива и его отдельных участков, исходя из того, что после каждого цикла работы Г. образуется столб уплотненного грунта диаметром 3—4 м с высотой, равной глубине погружения Г.

Конструкция Г. позволяет уплотнять несвязные грунты в пром., гидротехнич. и гражданском стро-ве практически на необходимую глубину слоя грунта, а также песчаные грунты под водой.

При уплотнении песчаных грунтов может быть достигнута высокая плотность: 90—100% относительной плотности.

Технико-эксплуатационная характеристика Г. приведена в таблице.

Показатели	Тип Г.	
	тяжелый	средний
Мощность электродвигателя (кВт)	14	7
Глубина уплотнения (м)	10	4
Частота колебаний в минуту	1500	3000
Вес (кг)	2500	800

Лит.: Елисеев В. В., Уплотнение песчаных грунтов методом гидровибрации, «С и ДМ», 1958, № 11; его же, Гидровибратор для уплотнения несвязных грунтов, «МС», 1960, № 8.

В. В. Елисеев.

ГИДРОИЗОЛ — гидроизоляционный материал; асбестовый или асбестоцеллюлозный картон, пропитанный нефтяным битумом. Г. выпускается в рулонах дл. 20 м и шир. 950 ± 5 мм. Чтобы Г. в рулоне не слпался, его поверхность посыпается тонким слоем талька. До употребления Г. хранится 24 часа при тем-ре не ниже 0°. Вес 1 м² картонной основы Г. 400 г, отношение веса битума к весу сухого картона примерно 1:1. Водонасыщение после 24 часов должно составлять по весу не более 10—13%; под давлением столба воды выс. 50 м вода через Г. должна проступать не ранее чем через 20 суток. При растяжении стандартная полоска (50 мм × 180 мм) Г. должна выдерживать усилие не менее 30 кг с допуском снижением его после водонасыщения на 25—32%. Г. должен выдерживать не менее десяти двойных перегибов (загиб под углом 180°). Г. более гнлостоек в долговечен, чем пергамин и др. изоляционные материалы на органич. основе. Применяется гл. обр. для многослойной оклеечной изоляции подземных конструкций и сооружений.

Лит.: Рыбьев И. А., Современные гидроизоляционные материалы, в кн.: Эффективные строительные материалы, сб. 1, [М.], 1960.

И. А. Рыбьев.
ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ — материалы для защиты строит. кон-

струкций и сооружений от воздействия воды с целью сохранения их прочности и повышения долговечности. Иногда Г. м. используют для предотвращения утечки воды или другой жидкости из резервуаров. Различают жесткие, обмазочные и оклеечные Г. м. К жестким Г. м. относятся плотные цементные бетоны (см. *Бетон гидротехнический* и *Пластбетон*) и водонепроницаемые цементные штукатурные растворы с уплотняющими добавками (см. *Торкретбетон* и *Растворы строительные*), а также *Асфальтобетоны* и *Асфальтовые растворы*. Все жесткие Г. м. из-за появления в них трещин недостаточно надежно защищают конструкцию от проникновения в нее воды; поэтому в особенно ответственных сооружениях для большей надежности гидроизоляции жесткие Г. м. применяются в сочетании с обмазочными или оклеечными Г. м.

К обмазочным Г. м. относятся горячие и холодные битумные мастики (см. *Мастики битумные*), битумные лаки (см. *Краски и лаки*). Обмазочные Г. м. самостоятельно применяются только для защиты сооружений от сырости, для внутренней изоляции резервуаров, а также для защиты конструкций от коррозии (см. *Коррозия металлов*, *Коррозия растворов и бетонов*).

Оклеечные Г. м., наиболее распространенные, являются самыми надежными по водонепроницаемости и долговечности. Различают оклеечные битумные, дегтевые Г. м. и материалы на основе полимерных смол (см. *Смолы полимерные*). К битумным Г. м. относятся *руберойд*, *пергамин*, *металлоизол* и *гидроизол*. Эти Г. м. имеют основу, т. е. слой, являющийся носителем битума.

Недостатком органической картонной основы Г. м. является ее способность загнивать в сырых условиях. Поэтому гидроизол и металлоизол, имеющие неорганич. основу, значительно надежнее и долговечнее. Однако металлоизол с основой из алюминиевой фольги при механич. повреждении битумного слоя оказывается нестойким к щелочной среде — в ней он быстро разрушается.

К дегтевым Г. м. относится *толь* — покровный и подкладочный, имеющий органич. картонную основу подобно руберойду, но более гнлостойкий в подземных конструкциях. Толь используется гл. обр. для изоляции подземных трубопроводов, стен, концов балок, столбов воздушных линий передач. Для наружной изоляции, подвергающейся действию атмосферы, где возможно воздействие света, толь применять нельзя, т. к. здесь он быстро «стареет» и приобретает хрупкость, приводящую к растрескиванию изоляции. Битумные Г. м. должны наклеиваться на мастиках битумных, а толь — на мастиках дегтевых, представляющих собой смесь каменноугольного дегтя с каменноугольным пеком или пека с антраценовым маслом.

К группе Г. м. на основе полимерных смол относится ряд новых строит. материалов: бризол, изол, *пленки полимерные*

и гидроизоляционный материал с полиизо-бутиленом (ГМП). Материал ГМП предназначен для устройства плоских кровель, гидроизоляции трубопроводов и подземных сооружений в условиях, требующих обеспечения долговечности при повышенной теплоустойчивости и сохранении пластичности при отрицательных температурах.

Лит.: Мажотинский М. П. (и др.), Полимерные материалы в строительстве, М., 1959. В. А. Воробьев.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ — защита частей зданий и сооружений, конструкций, резервуаров и т. д. от проникновения или воздействия воды или предупреждения ее утечки, а также средства для этих целей — спец. конструктивные элементы или водонепроницаемые слои на наружной или внутренней поверхности частей зданий и сооружений. Г. может быть частью или дополнением комплекса осушительных, противодиффузионных и противокоррозионных мероприятий.

Г. обеспечивает нормальную эксплуатацию здания и находящегося в нем оборудования и необходимый влажностный режим, предупреждает утечки, напр. из резервуаров.

Стальные незащищенные конструкции ржавеют и через 10—12 лет теряют прочность, а некоторые элементы полностью разрушаются. Деревянные конструкции в условиях повышенной влажности уничтожаются грибами в 2—3 года. Каменные, бетонные и железобетонные сооружения также могут терять прочность под воздействием воды, особенно агрессивной. Вода механически вымывает частицы бетона и раствора, а при замерзании в порах кладки — разрушает ее. Опасными считают воды, временная (бикарбонатная) жесткость которых составляет от 2 до 6 немецких градусов, а также воды, в которых имеются хотя бы следы азотной, азотистой кислот и аммиака.

В зависимости от устройства различают след. виды Г. сооружений: окрасочная, штукатурная (холодная, горячая), литая, оклеечная, металлическая, монтируемая, комбинированная. Г. швов, стыков, а также отверстий в элементах сооружений бывает пластичная, гибкая, упругая, жесткая и комбинированная.

Окрасочная Г. из горячего битума, раствора битума (в растворителе), битумных эмульсий, перхлорвиниловых эмалей, лаков, красок, синтетич. смол и т. д. наносится на поверхности сооружений со стороны воды. Окрасочная изоляция из горячего битума или перхлорвиниловая применяется в емкостях для технич. воды при давлении до 0,2 ат, если возможен осмотр и ремонт изоляции, и при условии, что после ее устройства в сооружениях не возникают трещины. Для сооружений, подверженных действию постоянного электрич. тока, а также находящихся в водонепроницаемых грунтах при отсутствии дренажных устройств, битумная окрасочная Г. не рекомендуется.

Штукатурная Г. холодная из битумных мастик на основе эмульсионных

паст (рис. 1) наносится на поверхности сооружений со стороны воздействия воды, напр. в тех же условиях, что и окрасочная Г. Она широко применяется в гидротехнич. стр-ве.

Штукатурная Г. горячая из асфальтовых растворов и мастик используется для защиты сооружений от воздействия грунтовых вод, для внутренней Г. полов, для наружной изоляции кессонов, опускаемых колодезев, труб под насыпями, устанавливаемых способом продавливания, и в др. сооружениях, и влажностному режиму внутри

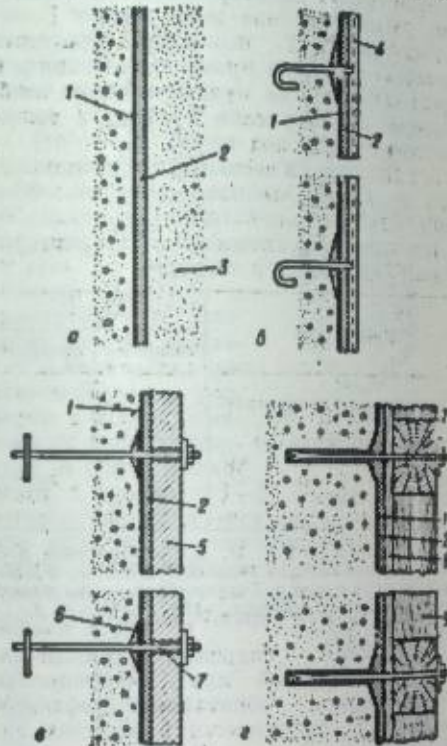


Рис. 1. Холодная асфальтовая гидроизоляция с защитными покрытиями: а — присыпка грунтом; б — торкрет-штукатурка по сетке; 1 — железобетонные плиты; 2 — деревянная опалубка; 3 — грунтовка основания; 4 — холодная асфальтовая мастика; 5 — грунтовая дрессинка; 6 — цементный торкрет по стальной сетке; 7 — железобетонные плиты; 8 — защитная сетка; 9 — анкерный болт; 10 — дощатая опалубка; 11 — приемный брус.

к-рых не предъявляется спец. требований. Горячая штукатурная Г. применяется в качестве антидиффузионных покрытий в гидротехнич. сооружениях, а также как защитное покрытие для др. видов изоляции. В тех случаях, когда Г. может быть оторвана напором воды, необходимо устраивать поддерживающую ее конструкцию, воспринимающую давление воды.

Холодная штукатурная Г. из цементно-песчаных растворов на основе портланд-цемента наносится на поверхности бетонных и железобетонных сооружений (рис. 2) с помощью торкрет-пушки методом торкретирования для защиты от фильтрующих и капиллярных вод при понижении уровня подземных вод ниже основания сооружения, на основе водо-

непроницаемого безусадочного цемента — для защиты жестких конструкций при напорных подземных водах, а также при необходимости быстрого ввода в эксплуатацию сооружения, испытывающего гидростатич. давление.

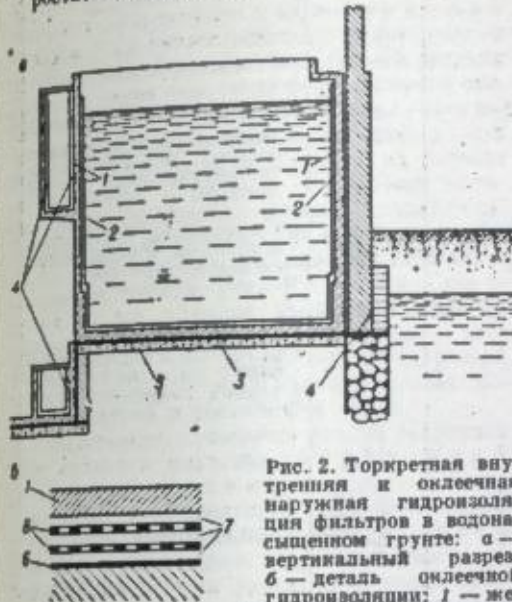


Рис. 2. Торкретная внутренняя и оклеечная наружная гидроизоляция фильтров в водонасыщенном грунте: а — вертикальный разрез; б — деталь оклеечной гидроизоляции; 1 — железобетонная конструкция; 2 — слой торкрета внутренней изоляции; 3 — оклеечная наружная изоляция; 4 — защитная стенка; 5 — защитный слой; 6 — грунтовка; 7 — слой мастики; 8 — рулонный материал.

Литая Г. на основе асфальтовых растворов и мастик применяется для защиты горизонтальных и вертикальных поверхностей со стороны давления воды, а при внутренней Г. с устройством поддерживающей конструкции, воспринимающей напор воды, также и для заполнения шпонок в гидротехнич. сооружениях и швов в сооружениях и зданиях.

Оклеечная Г. — одна из самых надежных — служит для защиты сооружений, подверженных действию напорных подземных вод (со стороны давления воды), и в сильно деформирующихся сооружениях. При наличии поддерживающей конструкции может работать на отрыв. Этот вид Г. устраняют в сооружениях, не допускающих просачивания воды (подземные сооружения, машинные залы ГЭС, жилые здания, мосты, резервуары и т. п.), и в деформационных швах сооружений.

Металлическая Г. (рис. 3) делается обычно из листов, герметично

Рис. 3. Металлическая гидроизоляция примыкания: 1 — чистый пол; 2 — металлическая изоляция; 3 — анкерные скобы; 4 — уголовая сталь; 5 — бетон.

свариваемых в стыках, располагаемых со стороны давления воды или, при наличии поддерживающей конструкции или анкерного закрепления в несущую конструкцию, внутри сооружения. Металлич. Г. применяется в сооружениях, подвергающихся значительным деформациям, воздействию высоких температур, большим нагрузкам и механическим воздействиям (котельные, спиральные камеры ГЭС, напорные туннели гидротехнические, основания сильно нагруженных колонн, сооружений и т. п.).

Монтируемая Г. выполняется из отдельных водонепроницаемых элементов (сегменты, блоки, плиты, маты и т. п.), соединяемых монтажными связями, сваркой, склейкой, сплавлением. Применяется в особых случаях в гидротехнике, туннелестроении и т. д.

Комбинированная Г. — сочетание различных видов Г.: оклеечной с металлической, окрасочной с оклеечной и т. д. Используется в случаях, когда части сооружения находятся в различных гидрогеологических и эксплуатационных условиях (подвал-котельная, тубинговая-моновальная обделка туннеля, подвал-колонна и т. п.).

К гидроизоляции также, по существу, относятся нагнетание растворов за сооружение с целью не только заполнения пустот за ним, но и создания водонепроницаемости.

В швах и стыках сооружений, кроме пластичной гидроизоляции из горячих и холодных битумных мастик, применяется гибкая Г. — из листовых или рулонных материалов, листовой или профилированной резины, а также металлических полос (лент), жесткая Г. — из водонепроницаемого расширяющегося элемента, комбинированная Г. — из просмоленного каната или пакля в сочетании с цементом и др.

Простейший вид гидроизоляции — Г. из жирной глины. Такая Г. особенно часто применяется для изоляции стен подвалов от грунтовой сырости, а также для устройства защитных экранов и отмостов для предохранения фундаментов от поверхностных вод при просадочных лессовидных грунтах.

В таблице на стр. 258 приведены некоторые практические данные о различных видах Г.

Мероприятия по гидроизоляции обычно предусматриваются при составлении проекта строительства, при этом учитываются: конструкция и материал сооружения и его назначение, способ производства работ, условия эксплуатации и деформативности сооружения, гидрологические и геохимические условия и т. п. Работы по устройству Г. выполняются, как правило, при положительных температурах, при дожде — под навесом над местом работ, а при температуре ниже +5° — в тепляках или с подогревом изолируемой поверхности.

А. А. Глазков.

Вид гидровольции	Напор воды (атм)	Число слоев	Толщина каждого слоя (мм)	Примечание
Окрасочная или подземных сооружений				
а) битумная, в резервуарах для воды	без напорная до 0,1	2	1,5-2	по грунтовке
б) перхлорвиниловая смола	до 0,2	3	1,5-2	
Штукатурная				
а) холодная	безнапорная напорная	2-3 3	5-8 5-8	для подземных сооружений в зависимости от напора для защиты от фильтрации гидротехнических сооружений
б) горячая на асфальтовых растворах	безнапорная	3-5	3-5	
в) горячая на асфальтовых мастях	до 1	5	2	по грунтовке; число слоев и толщина в зависимости от воздействия
г) на портландцементных растворах	безнапорная	4	5-10	
д) на водонепроницаемых безусадочных цементах	2 3-5	2 3	10 10	для первого и последующих слоев 5 мм, а для промежуточных слоев — 8-10 мм
Литая на асфальтовых растворах	1 2	2 3	6-10 6-10	
Литая на асфальтовых мастях	2 3	2 3	6-10 6-10	по грунтовке
Окрасочная				
а) на битумных материалах	1 2 3 и более	2-рулонный материал 5-мастика 3-рулонный материал 6-мастика 4-рулонный материал 8-мастика	1,5 1,5 1,5	по грунтовке
б) окрасочная на пластикатах	2 3-6	1 2	1,5-2 1,5-2	
Металлическая сварная	любой напор	по расчету	не менее 2	наклеивается или сваривается

К ст. Гидровольция.

ГИДРОЛОГИЯ — наука о воде в природе; изучает свойства и состояния воды, круговорот воды и формирование вод суши, явления в морях, реках, озерах, болотах, ледниках и взаимодействие их с окружающей средой.

Г. разделяется на Г. моря, или океанологию, и Г. вод суши; последняя включает Г. рек (речную Г.), Г. озер (лимнологию) и Г. болот. В широком смысле в предмет Г. входит также изучение атмосферных, подземных вод и ледников — гидрометеорология, гидрогеология и гляциология, выделяемые в самостоятельные научные дисциплины. Как отдельные дисциплины гидрологич. цикла рассматриваются также гидрохимия и гидробиология, изучающие химич. и биологич. явления в водоемах. Г. тесно связана с метеорологией, климатологией, геологией, геоморфологией, гидромеханикой, гидравликой. Г. вод суши — основа использования водных ресурсов для нар. х-ва. Изучение и описание конкретных водных объектов (морей, озер, рек и т. п.) служат содержанием описательной дисциплины — гидрографии — раздела Г.

В Г. различают три взаимно дополняющие друг друга направления: географич., геофизич. и инженерное. Со стр-вом непосредственно связана инженерная гидрология. Основная ее задача — предусмотреть условия работы инженерных, в особенности гидротехнич., сооружений и эффект водохозяйственных мероприятий. Методами Г. определяют количество воды, протекающей в реке, ресурсы ее как источника водоснабжения, ирригации и источника энергии, колебания стока (от к-рых зависят размеры водохранилищ, необходимые для его регулирования), макс. расходы воды (на пропуск к-рых должны быть рассчитаны водопропускные сооружения) и пр. Тем самым инженерная Г. оказывает решающее влияние на выбор основных параметров гидротехнич. сооружений — высоту плотин, мощность гидроэлектростанций, размеры отверстий водосбросов и т. д.

К инженерной Г. относится изучение испарения с водной поверхности, необходимое для оценки потерь воды с водоемов, в частности с водохранилищ, создаваемых для регулирования стока. В СССР большое значение имеет изуче-

ние ледового режима рек, озер, каналов, водохранилищ — теплового баланса водоемов, открытых и покрытых льдом, ледяного покрова, внутриводного льда, причин и условий его образования.

Особое практич. значение для гидротехнич. стр-ва и водного х-ва имеет речная гидрология. Основные ее разделы — речной сток и русловой поток. К разделу речного стока относятся формирование стока, закономерности его колебания, распределение по территории, количеств. характеристики водности рек, методы их расчета и прогноза. В разделе о русловом потоке рассматриваются: речная гидравлика, формирование речного русла, термический и ледовый режим и др. явления, происходящие в руслах рек. Речная гидравлика изучает движение воды по речным руслам. Основная задача — расчет уровней, расходов воды, скоростей течения в русле реки при различных условиях стока и состояниях русла.

Существенным разделом речной гидравлики является изучение внутренних течений потока — поперечной циркуляции, турбулентного перемешивания; эти течения определяют условия перемещения речных наносов и тем самым формирования речных русел, т. е. взаимодействия водного потока с материалом его ложа, на большинстве рек — песчаными, гравелистыми и т. п. грунтами. Технич. задачи, решаемые в этом разделе Г.: оценка ожидаемых изменений русла в естественном его состоянии — нарастание и разрывы перекатов, перемещение пазухи и деформации, вызываемые гидротехнич. сооружениями, — заплывы водохранилищ, размывы дна в нижнем бьефе плотин, деформации перекатов при пусках воды из водохранилищ и пр.

Гидрология озер изучает: происхождение, типы и морфологию озерных котловин; формирование ложа озер под влиянием отложения наносов и волнения; водный баланс озер; колебания их уровней — годовые и сезонные, ветровые волны, сейши; движение воды в озерах; термич. и ледовый режим озер — тепловой баланс, распределение темп-ры воды по глубине и площади акватории, ледовые явления; влияние озер на климат побережий; гидрохимич. и гидробиологич. явления в озерах. Важный для гидротехники раздел озераведения — изучение вновь создаваемых искусств. озер — водохранилищ.

Предмет гидрологии болот — образование болот, типы их, распространение болот в СССР, гидрологич. режим болот — водный баланс, колебания уровня, испарение, сток с болот, замерзание и оттаивание. Г. опирается на данные непосредств. наблюдений за изучаемыми явлениями и на зависимости их от природных факторов — климата и ландшафта. Основа всех выводов — наблюдения и измерения, проводимые на водоемах. Разработкой приемов измерений и наблюдений за водами занимается гидрометрия, являющаяся разделом Г.

При изучении влагообмена с атмосферой, речного стока, процессов движения воды, перемещения наносов, образования льда и т. п. применяются физич. и статистич. методы исследования. Физич. методами определяется принципиальное направление исследований, состав, форма и характер закономерностей и зависимостей, к-рые свойственны изучаемым явлениям. Законы повторяемости метеорологич. и гидрологич. величин исследуются методами математич. статистики. Статистически устанавливаются также числовые параметры эмпирич. зависимостей, связывающих гидрологич. характеристики с обуславливающими их факторами. При количественной оценке ожидаемых гидрологич. явлений различают гидрологич. расчет и гидрологич. прогноз. Расчетом определяется количество, характеристика того или иного элемента гидрологич. режима, не связываемая с определенным календарным сроком наступления предсказываемых явлений, напр. макс. расход воды, характеризующийся нек-рой вероятностью ежегодного превышения, но не приурочиваемый к определенному календарному году. Гидрологич. прогноз отражает режим ближайшего периода. При практич. использовании прогноза необходимо правильно учитывать возможную погрешность при решении гидротехнич. и водохозяйственных задач.

Центральный научный орган по Г. — Государственный гидрологич. институт. Все ведомства, производящие гидрологич. наблюдения, передают данные о проводимых ими работах в гидрологич. фонд, материалы которого хранятся при областных управлениях Гидрометеослужбы.

Лит.: Давыдов Л. К. и Конкина Н. Г., Общая гидрология, Л., 1958; Чеботарев А. И., Общая гидрология (воды суши), Л., 1960; Крицкий С. И., Мендель М. Ф., Гидрологические основы речной гидротехники, М. — Л., 1950. С. И. Крицкий.

ГИДРОМЕТРИЯ — раздел гидрологии, разрабатывающий методы количественного определения различных элементов, характеризующих режим природных вод. В соответствии с делением гидрологии по видам вод Г. имеет свои подразделения, в к-рых изучаются: атмосферные воды (гидрометеорометрия), подземные воды и поверхностные воды. Г. поверхностных вод делится на океанометрию (Г. океанов и морей) и на Г. вод суши (рек, озер, болот и ледников).

При гидрометрич. наблюдениях и исследованиях измеряются и изучаются: колебания уровней воды, уклоны водной поверхности, рельеф дна и формы русла, скорости и направления течения, количества протекающей воды, расход и механич. состав взвешенных и донных наносов, количество растворенных веществ, изменения темп-ры воды, нарастание и разрушение ледяного покрова и внутриводного льда, испарение с поверхности воды, цвет, прозрачность и химич. состав воды.

Уровень колеблется в зависимости др. водоемах в зависимости

от природных физико-географич. и климатич. явлений; для рек, в частности, — от распределения атм. осадков внутри года (рис. 1), таяния ледников, сгонных и нагонных ветров и пр.

Наблюдения за уровнями воды производятся на водомерных постах, к-рые бывают речные и свайные. Речные посты

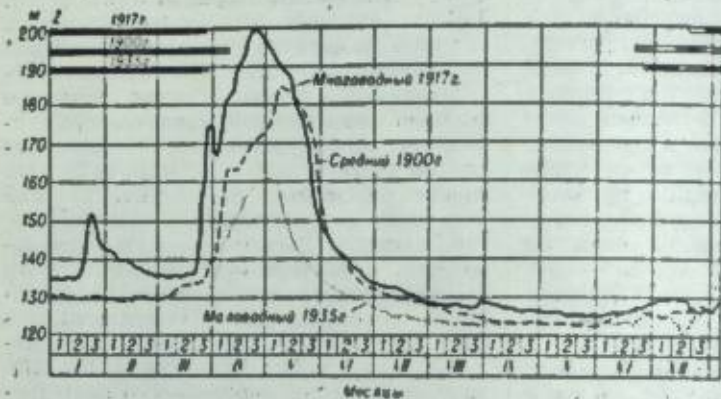


Рис. 1. Годовые и сезонные колебания уровня р. Дона по водомерному посту у станции Цимлянской (до возведения Цимлянского гидроузла).

устраиваются на участках рек и озер с обрывистыми устойчивыми берегами и на гидротехнич. сооружениях (мосты, набережные, плотины). На участках рек с пологими берегами сооружаются свайные посты.

Если необходимо непрерывно фиксировать колебания уровня воды в водотоке (напр., при эксплуатации гидросооружений или на реках, режим к-рых характеризуется резкими колебаниями уровня), применяют самопишущие приборы, записывающие ход уровня воды на ленте. Самописцы устанавливаются самостоятельно или в дополнение к обычным водомерным постам.

Уклоны водной поверхности определяются на участках гидрометрич. станций, водомерных постов и в пределах строят. площадок гидротехнич. сооружений. Наблюдения на участках гидрометрич. станций и постов производятся на уклоновых водомерных постах.

В пределах строят. площадок уклоны определяются путем инвентирования продольного профиля мгновенной водной поверхности. Частота и расположение точек инвентирования обуславливаются требованиями к подробности и точности материалов, а также сложностью продольного профиля водной поверхности. Уклоны обычно выражаются в промиллях ‰.

Рельеф дна и формы русла устанавливаются с помощью промеров по поперечным профилям, выполняемых наметками, ручными лотами, гидрометрич. лебедками со счетчиками глубин, профилографами и эхолотами. На речных эхолотах в СССР наиболее распространен эхолот с автоматич. непрерывной записью глубин на батиграмме.

Скорости течения воды (в м/сек) определяются с помощью гид-

рометрич. вертушек и поплавков. При измерении скоростей течения поплавками устанавливаются скорости движения самого поплавка, перемещающегося вместе с движущейся водой. Делением длины пройденного поплавком пути на соответствующий отрезок времени находят скорость течения воды. Местонахождение поплавка фиксируется в различные моменты времени с помощью геодезич. инструментов (теодолит, нивелир). Поплавки бывают: поверхностные; глубинные — для измерения скоростей и направления течения на заданной глубине; поплавки-интеграторы — для определения средних скоростей течения по глубине водотока.

Гидрометрич. вертушка (рис. 2) измеряет скорости течения в любой точке живого сечения потока с большой точностью (1—2%). Лопастные вертушки вращаются под действием движущейся воды. Между скоростью течения и числом оборотов лопасти за 1 сек. существует зависимость, которая определяется тарированием в спец. тарировочных бассейнах.



Рис. 2. Гидрометрическая вертушка.

Для измерения направлений течений пользуются прибором «бифилярным подвесом» (рис. 3) и др. Скорости течения воды в разных точках поперечного сечения неодина-



Рис. 3. Измерение скоростей и направлений течения реки (с катера). Момент опускания гидрометрической вертушки (слева), удерживаемой на грузе, и бифилярного подвеса (справа) на точках измерения.

ковы. Поэтому средняя скорость реки в сечении определяется измерениями вертушкой скоростей в нескольких вертикалях на разных глубинах. При свободном от вод-

ной растительности и льда русле скорости по вертикали измеряются в 5 точках: у поверхности, на 0,2H, 0,6H, 0,8H и у дна (H — глубина от поверхности). Средняя скорость на вертикали:

$$v_{\text{ср.}} = 0,1 (v_{\text{пов.}} + 3v_{0,2H} + 3v_{0,6H} + 2v_{0,8H} + v_{\text{дон.}}).$$

При заросшем русле и при наличии льда скорости измеряются в 6 точках, средняя скорость на вертикали:

$$v_{\text{ср.}} = 0,1 (v_{\text{пов.}} + 2v_{0,2H} + 2v_{0,4H} + 2v_{0,6H} + 2v_{0,8H} + v_{\text{дон.}}).$$

Расходом воды наз. количество (объем) воды, протекающее в единицу времени через поперечное сечение потока в м³/сек. Существует несколько способов определения расходов воды. Объемный способ заключается в наполнении за известное время сосуда определенной емкости протекающей в русле водой; применяется при измерении расходов очень малых водотоков (ручьев). Способ смешения основан на определении и сопоставлении степеней концентрации вытекаемого в поток раствора к.-л. солей и концентрации солей в потоке после смешения; применяется на реках с бурным течением. При гидравлич. способе расход воды устанавливается по формулам гидравлики, по известным живому сечению реки, ее продольному уклону и коэфф. шероховатости. Гидравлич. способ широко применяется при определении расходов воды, пропускаемых гидротехнич. сооружениями. К гидравлич. способам относится определение расходов воды также посредством водослива с тонкой стенкой и гидрометрич. лотков.

Гидрометрический способ, наиболее распространенный, основан на измерении площади поперечного сечения реки и скоростей течения на вертикалях в различных точках. Расход воды в поперечном сечении реки вычисляется по формуле:

$$Q = \sum \frac{v_{\text{ср.}n} + v_{\text{ср.}n+1}}{2} W_n,$$

где $v_{\text{ср.}n}$ и $v_{\text{ср.}n+1}$ — средняя скорость смежных скоростных вертикалей; W — площадь сечения реки между вертикалями. Средние скорости для всего сечения реки вычисляют, зная расход воды Q и площадь живого сечения F : $v_{\text{ср.}} = \frac{Q}{F}$. Сумма расходов воды за определенный промежуток времени (сутки, месяц, год) наз. стоком воды — суточным, месячным, годовым и т. д.; соответственно периодам года сток может быть весенним, зимним и т. д.

Расходом наносов наз. количество (вес) наносов, проносимых водой через поперечное сечение потока во взвешенном и влеконом состоянии за единицу времени. Расход наносов выражается в кг/сек. Отношение расходов наносов к расходу воды в реке наз. мутностью и выражается в м/м³ или м/л.

Расход взвешенных наносов определяется теми же приемами, что и расход воды при гидрометрич. способе. Сумма расходов наносов за определенный отрезок времени (декада, месяц, год) называется твердым стоком, или стоком наносов. Величина стока взвешенных наносов на равнинных реках составляет 90—98% от общего количества наносов, проносимых рекой, и только для некоторых горных рек количество донных наносов может значительно превышать взвешенные. Для измерения количества влекомых по дну наносов (песок, галька) пользуются донными батометрами.

К спец. работам по вопросам, изучаемым Г., относятся наблюдения за зимним термическим и ледовым режимом потока: сроки и условия образования и разрушения ледового покрова и внутриводного льда; режим изменения толщины льда; строение льда и его физико-механч. свойства; ледоходы на реках; влияние ледовых образований на режим реки.

Такие специальные работы, как исследование волн — их высоты, длины, скорости и направления перемещения, периода и др. — проводятся на ветроволномерных постах и волноисследовательских станциях, оборудованных специальными приборами (волномерные веши, волнографы, оптические волномеры и др.). Применяется также специальная аэрофотосъемка волнения.

Лит.: Огневский А. В., Гидрометрия и производство гидрометрических работ, 2 изд., М., 1937; Бывов В. Д., Гидрометрия, Л., 1940; Соломенцев Н. А., Гидрометрия, Л., 1950. Г. Л. Работы Гидрометрической.

ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ — механизированный способ произ-ва земляных и горных работ, при к-ром разработка грунта, его перемещение и укладка осуществляются при помощи воды.

Различают 2 способа разработки грунтов при Г.: гидромониторный и землесосный. При гидромониторном способе (рис. 1)



Рис. 1. Гидромониторный способ работ: 1 — гидромонитор; 2 — пульповод.

разработка грунтов осуществляется путем размыва сухого забоя мощной компактной водяной струей, выбрасываемой из гид-



Рис. 2. Землесосный способ работ: 1 — землесосный снаряд; 2 — пульповод.

ромонитора. При землесосном (рис. 2) — грунты разрабатываются путем непосредств. всасывания из-под воды, причем

для интенсификации всасывания часто применяют механич. разрушение грунта. При гидромониторном способе работ вода под значит. давлением подводится к брандспойту-гидромонитору. Вытекающая из гидромонитора с большой скоростью (20—70 м/сек) струя воды размывает грунт. Размытый грунт стекает к землесосу и перекачивается им по трубам к месту укладки. Иногда рельеф местности позволяет разжиженный грунт (пульпу) транспортировать к месту укладки самотеком — по желобам или каналам.

В гидротехнич. стр-ве землесосный способ почти полностью вытеснил гидромониторный. Так, на стр-ве канала им. Москвы землесосным способом было выполнено всего ок. 3% всех гидромеханизованных земляных работ, а на стр-вах Цимлянского гидроузла, Волжской гидроэлектростанции им. В. И. Ленина и на Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС — 100%.

Землесосный способ работ, в отличие от гидромониторного, дает возможность разрабатывать подводные забой, что позволяет выполнять выемку всевозможных каналов и котлованов без устройства перемычек и водоотлива, удельный расход электроэнергии при нем меньше; отпадает необходимость устройства насосных станций и водопроводных линий для питания гидромониторов. Недостатком землесосного способа работ является большая, чем при гидромониторном способе, зависимость от грунтовых условий. Когда не может быть создана акватория для плавания землесосных снарядов, землесосный способ работ применить нельзя.

Высокая эффективность Г. является следствием непрерывности процессов и возможности автоматизации их. Г. представляет собой своеобразный конвейер и характеризуется плавностью, весом, простотой и малой стоимостью оборудования (в простейших случаях все оборудование состоит из гидромонитора и водопроводных труб); высокой производительностью каждого рабочего; возможностью интенсификации процесса на ограниченном фронте работ; качественной укладкой грунта; возможностью фракционирования грунтов в процессе укладки.

Посредством Г. возведено большое количество земляных плотин, выполнен большой объем планировочных работ, произведена засыпка пазух гидротехнич. сооружений. Г. с успехом применяется для сооружения больших и малых каналов, для устройства полотна ж. д. и разработки котлованов пром. и гидротехнич. сооружений.

В гидротехнич. стр-ве, где объемы земляных работ велики, Г., как правило, обеспечивает высокие экономич. показатели и хорошее качество возводимых сооружений, напр. на стр-ве Горьковской ГЭС объем земляных работ, выполненных способами Г., составил 80%, на стр-ве Волжской ГЭС им. В. И. Ленина — 70%.

При сооружении Волжской ГЭС им. В. И. Ленина общая установленная мощность землесосного оборудования достигла 63 тыс. квт и макс. суточная производительность — 300 тыс. м³. Г. успешно применяется и в других областях стр-ва — в транспортном, промышленном стр-ве, в добыче песчано-гравийных материалов на обводненных месторождениях, в гидромелиорации и др.

На рис. 3 показана принципиальная схема намыва. Пульпа выбрасывается в непосредственной близости от искусственно формируемого откоса 1 и стекает по свободному

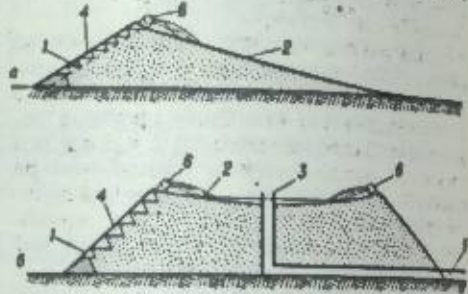


Рис. 3. Принципиальная схема намыва: а — одностороннего; б — двухстороннего; 1 — искусственно формируемый откос; 2 — свободный откос; 3 — колодец для отвода осветленной воды; 4 — дамбачик попутного обвалования; 5 — труба для отвода осветленной воды за пределы возводимого сооружения; 6 — намывные пульповоды.

откосу 2, причем грунт осаждается. Осветленная вода при одностороннем намыве стекает к подошве откоса. Дальнейший отвод осветленной воды определяется рельефом местности. При двухстороннем намыве осветленная вода отводится спец. колодцами 3, наращиваемыми по мере роста тел плотин.

Основным фактором, характеризующим эффективность применения Г. земляных работ, является удельный расход воды, т. е. количество воды, расходуемое на разработку и перемещение 1 м³ грунта. Удельный расход воды зависит от гранулометрич. состава грунта, высоты забоя и ряда др. факторов и колеблется при гидромониторном способе от 3 м³ при песках до 15—20 м³ при тяжелых глинистых грунтах. При землесосных работах удельный расход в среднем составляет 10 м³ (при песках — до 5 м³, при суглинках и гравийных грунтах — до 15—16 м³).

Лит.: Шкундин В. М., Гидромеханизация в строительстве, М., 1949; Уруев Г. А., Гидромеханизация горных работ, М., 1959; Шкурдин В. М., Землесосы и землесосные снаряды, М.—Л., 1961; Огурцов А. И., Намыв земляных сооружений, М., 1957. В. М. Шкурдин.

ГИДРОМЕХАНИКА — наука о движении и равновесии жидкостей и о взаимодействии их с твердыми и газообразными телами. Помимо общих проблем, относящихся к области физики жидкостей, Г. решает также те же задачи, что и гидравлика, но с использованием более совершенных математич. средств. Долгое время Г. и гидравлика развивались почти независимо одна от другой. Для Г. было

характерно применение относительно строгих математич. решений, в основу которых клались довольно грубые допущения (об отсутствии вязкости, отсутствии турбулентности), что, несмотря на математич. строгость, самого решения, приводило к результатам, которые можно было использовать для инженерных расчетов лишь в очень редких случаях. Гидравлика же решала возникавшие перед инженерами задачи преим. при помощи сравнительно простых прямых экспериментов. Однако с течением времени гидравлика и Г. все более сближаются. Начало их активному сближению положено трудами в области авиации великого рус. ученого Н. Е. Жуковского; Л. Прандтля, заложившего основы теории пограничного слоя; О. Рейнольдса, давшего импульс к широкому распространению и развитию теории подобия, используемой в настоящее время не только в качестве основы гидравлич. моделирования, но и как средство для математич. решения гидравлич. задач.

С развитием техники прикладная гидравлика вынуждена все чаще обращаться к методам математич. Г., а современная Г. занимается гл. обр. решением технич. задач, широко используя при этом эксперимент, иногда очень тонкий, физический. В настоящее время не существует сколько-нибудь четкой границы между Г. и гидравликой.

Современные курсы гидравлики обычно включают такие разработанные в Г. разделы: эйлеровы дифференциальные уравнения равновесия и движения идеальной жидкости, используя их, в частности, при рассмотрении относительного покоя и относительного движения; уравнения Навье—Стокса, служащие основой расчета ламинарных потоков вязких жидкостей; элементы теории турбулентности, разработанной Прандтлем, Карманом и др., применяя ее при рассмотрении сопротивлений трения, взвешивания наносов; сведения из теории волновых движений. Расчеты фильтрации через мелкозернистые грунты базируются на теории потенциальных (т. е. безвихревых, возможных в случае идеальной жидкости) течений, разработанной в Г., т. е. если отвлечься от оттекания отдельных аэрен грунта, то можно считать фильтрационный поток потенциальным (в случае прямолинейного равномерного движения скорости фильтрационного потока распределяются равномерно по его сечениям).

Совр. учебники гидравлики нередко наз. «Техническая Г.» или «Прикладная Г.», подчеркивая этим неразрывную связь между гидравликой и Г. Т. о., различие между Г. и гидравликой обуславливается в основном различием в методах решения задач. Если Г. решает одни задачи, а гидравлика другие, это является следствием того, что для одних задач применимы простые математические и экспериментальные средства гидравлики, а для других приходится пользоваться более тонкими экспериментальными и математич. средствами Г.

В совр. Г. разрабатываются, в частности, следующие теории, имеющие большое техническое значение: пограничного слоя, используемая в судостроении, самолетостроении, гидротехнике; решетки, применяемая в гидромашиностроении (водяные турбины, центробежные и пропеллерные насосы, гребные винты); волны, используемая в портостроении, судостроении. Разрабатываемая в Г. теория турбулентности помогает решению инженерных задач о турбулентном трении при движении жидкостей, о взвешивании и переносе грунтов, угля и др. сыпучих материалов, об аэрации потоков.

В Г. при экспериментировании, кроме микроскопа, все больше применяется радиоэлектронная аппаратура, которая позволяет изучать быстротекающие явления, возникающие при турбулентном движении, при переходных процессах. Все шире используются аналогии, т. е. сходство основных законов, к-рым подчиняются совершенно различные явления, — электрогидродинамическая, водно-воздушная. Для решения задач Г. применяются теории размерностей и механич. подобия.

Особенно большое значение приобрела теория пограничного слоя. Эта теория охватывает такие важные вопросы, как сопротивление трения при движении жидкостей в трубах и каналах, в т. ч. местные сопротивления на участках ускоренного движения; сопротивление движению твердых тел в жидкой среде и др. Пограничный слой (слой трения) — часть потока, омывающего твердое тело, в пределах к-рой скорости течения уменьшаются по мере приближения к стенке до нуля вследствие адгезии.

Движение жидкости в длинных трубах и каналах может рассматриваться как движение в области сомкнутого пограничного слоя, ввиду чего такое движение также изучается в теории пограничного слоя.

Лит.: Жуковский Н. Е., Сборник сочинений, т. 2—3, М.—Л., 1949; Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Механика сплошной среды, 2 изд., М., 1954; Прандтль Л., Гидроаэромеханика, пер. с нем., М., 1949; Рауэ Х., Механика жидкости. Для инженерно-гидротехников, пер. с англ., М.—Л., 1958; Патрашев А. И., Гидромеханика, М., 1953; Абрамович Г. И., Турбулентные свободные струи жидкостей и газов, 2 изд., М.—Л., 1948; Сретенский Л. И., Теория волновых движений жидкости, М.—Л., 1936; Седов Л. И., Методы теории размерности и теории подобия в механике, М.—Л., 1944; Шлихтинг Г., Теория пограничного слоя, пер. с нем., М., 1956.

С. А. Егоров.
ГИДРОМОНИТОР — основное орудие при гидромониторных работах (см. Гидромеханизация), служащее для создания плотной, летящей с большой скоростью водяной струи и направления ее в нужную точку забоя для размыва и транспортирования грунта (рис.). Вода из напорного водовода подводится к нижнему колену 1, соединение 2 к-рого с верхним коленом 3 обеспечивает достаточную водонепроницаемость и допускает вращение вокруг вертикальной оси на 360°. Шаровой шарнир с салыниковым уплотнением между

верхним коленом и стволом 4 позволяет опускать ствол на 25—30° и поднимать на 30—35° от горизонтальной оси. Для предотвращения вращения струи, вызывающего ее распыление и снижающего размывающую способность, внутри ствола имеются ребра. Насадка 5, формирующая

использование водной энергии (см. Гидроэлектрическая станция); обеспечение судоходства и лесосплава по рекам, озерам и морям и их соединениям (см. Водные пути, Канал, Порт); применение воды для орошения и обводнения засушливых земель (см. Оросительная система); отведение



Продольный разрез гидромонитора типа ГМН с диаметром входного патрубка 250 мм.

струю, навивается на конец ствола. Основным параметром, определяющим размер Г., — диаметр

входного патрубка нижнего колена. Г. типа ГМН изготовляется с входными патрубками 150, 200, 250 и 300 мм. Диаметр выходного отверстия насадки для Г. этого типа колеблется в пределах от 25 до 140 мм и соответственно водопроизводительность — от 50 до 450 л/сек.

В СССР и др. странах появились конструкции Г. с дистанц. управлением. Такие Г. можно устанавливать в непосредств. близости от стенки забоя, что увеличивает интенсивность размыва. Кроме того, дистанц. управление позволяет одному оператору управлять несколькими Г., а также открывает перспективы широкой автоматизации гидромониторных работ. Ведутся исследования по созданию передвижных Г., смонтированных на гусеничной тележке.

Лит.: Фридман Б. Э., Разработка россыпных месторождений гидромеханизацией, М., 1957; Шкурдин Б. М., Гидромеханизация в строительстве, М., 1949.

Б. М. Шкурдин.

ГИДРОТЕХНИКА — отрасль науки и техники, занятая использованием водных ресурсов (рек, озер, морей, подземных вод) для нужд нар. х-ва и борьбой с вредным действием вод при помощи гидротехнических сооружений, спец. оборудования и устройств. Г. разрабатывает методы расчета, проектирования, стр-ва и эксплуатации гидротехнич. сооружений, вопросы регулирования речного стока, способы борьбы с вредной эрозийной деятельностью воды, вопросы рационального использования водных ресурсов и др. Главной задачей Г. является приспособление естественного режима водотоков к нуждам и потребностям человека для того, чтобы получить воду в нужном месте, количестве и в определенное время.

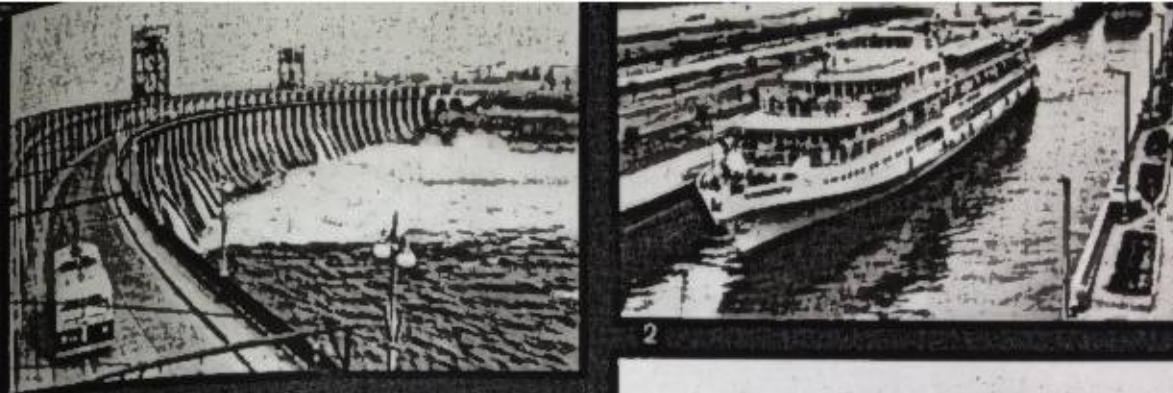
Г. обслуживает различные отрасли водного х-ва. В ее основные задачи входят:

избыточных вод с заболоченных и чрезмерно увлажненных земель (см. осушительная система, Дренаж); снабжение водой населенных пунктов, пром. объектов (см. Водоснабжение); отведение сточных и отработанных вод от населенных пунктов и пром. предприятий (см. Канализация); использование водных недр — обеспечение наилучших условий для разведения рыбы (создание прудов-перестилей, устройство рыбопропускных сооружений и пр.); благоустройство населенных пунктов (создание водоемов и др.).

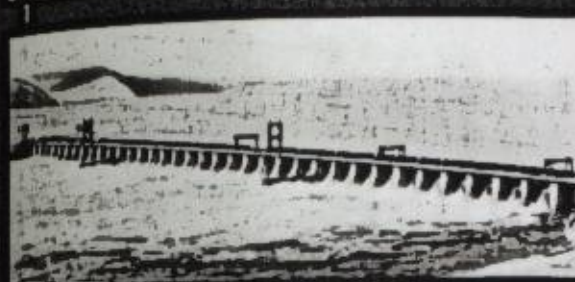
В задачи Г. по борьбе с вредным действием водной стихии входит: борьба с наводнениями, селевыми потоками, подтоплением земель, разрушением берегов течениями и волнами; предупреждение отложения наносов на местах, где они затрудняют нормальное использование водных ресурсов (у водозаборных сооружений, на перекатах судоходных рек и др.), образования оврагов и пр. (регуляционные сооружения). К Г. можно отнести и вопросы устройства хвостохранилищ и золоотвалов методами гидромеханизации.

В соответствии с обслуживаемой отраслью водного х-ва условно различают Г. энергетическую, транспортную, пром. с.-х., рыбоводную и пр.; Г. разделяют также на речную и морскую, поскольку гидротехнич. сооружения на морях и реках имеют свои специфич. особенности.

Деление Г. в соответствии с отраслями водного х-ва не является общепризнанным и в нек-рой степени условно, особенно если учесть, что водные ресурсы необходимо использовать комплексно для одновременного удовлетворения потребностей целого ряда отраслей водного х-ва. Это всегда рационально и является ведущим принципом советской Г. Примером комплексного использования водных ресурсов может служить, напр., Волжская ГЭС им. XXII съезда КПСС, введенная в эксплуатацию в 1961. Кроме огромного энергетич. эффекта (установленная мощность 2563 тыс. квт, выработка электроэнергии в среднем по водности год 11 млрд. квт-ч), созданы благоприятные условия для развития водного транспорта (образован глубоководный путь по Волге длиной



2



3



4



5



6



7



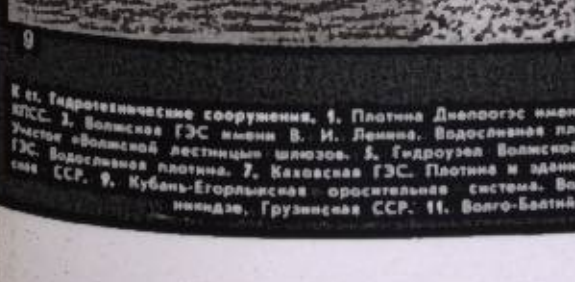
8



9



10

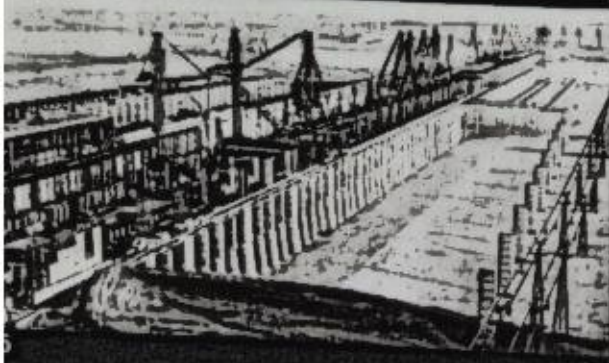
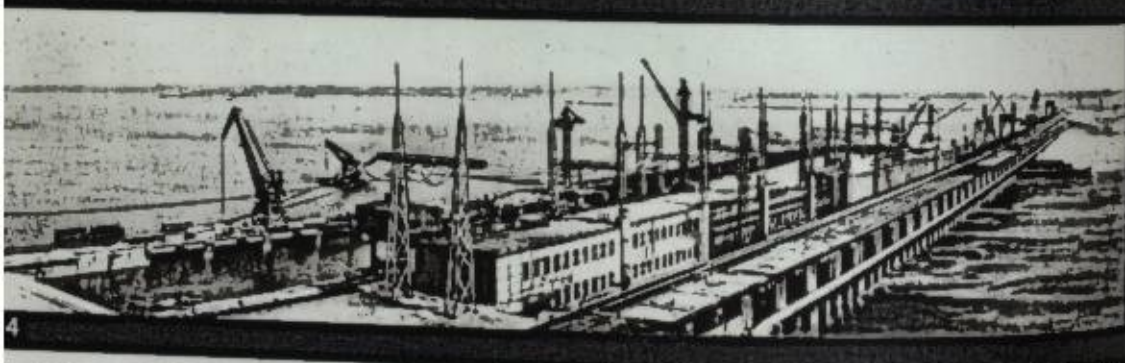
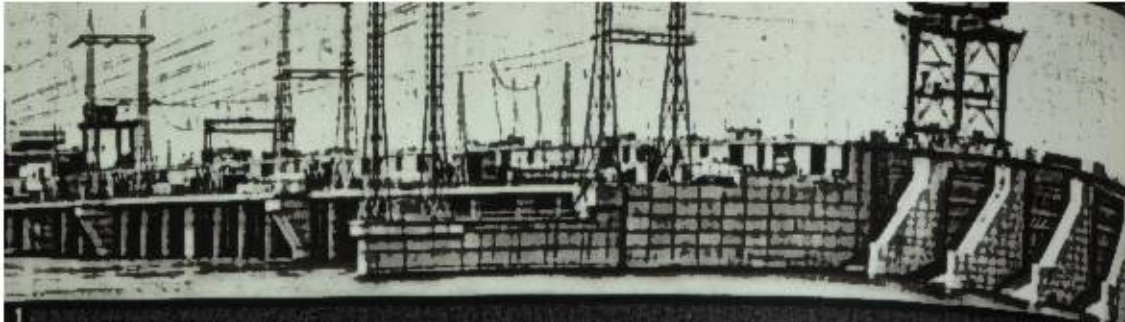


11



12

К ст. Гидротехнические сооружения. 1. Плотина Днепровской ГЭС имени В. И. Ленина. 2. Шлюзы Волжской ГЭС имени XXII съезда КПСС. 3. Волжская ГЭС имени В. И. Ленина. Водосливная плотина. 4. Волго-Донской судоходный канал имени В. И. Ленина. Участок «Волжской лестницы» шлюзов. 5. Гидроузел Волжской ГЭС имени В. И. Ленина. Нижние шлюзы. 6. Цимлянская ГЭС. Водосливная плотина. 7. Кавказская ГЭС. Плотина и здание ГЭС. 8. Тиз-Бугузское водохранилище. Водоспуск. Узбекская ССР. 9. Кубань-Егорьевская оросительная система. Водосборное сооружение. 10. Красноярская ГЭС имени С. Орджоникидзе. Грузинская ССР. 11. Волго-Балтийский канал. Камера Вытегорского шлюза.



ст. Гидроэлектростанция. 1. Кременчугская ГЭС. 2—3. Волжская ГЭС имени XXII съезда КПСС; 2 — общий вид — 1 этап строительства гидроэлектростанции и водосливной плотины (до затопления котлована); 4 — II этап строительства (после затопления котлована); 5 — строительство здания ГЭС. 6. Плотина Братской ГЭС (со стороны нижнего бьефа).

600 км, превращены в судоходные пути притоки Волги: Еруслан, Б. Иргиз и др. общим протяжением более 400 км); на базе созданного водохранилища более эффективно орошение и обводнение прилегающих земель Заволжья и Прикаспия (к 1975 намечается оросить св. 2 млн. га); уловы рыбы на этом водохранилище увеличатся в 8 раз (ежегодно 170 тыс. ц рыбы вместо 22 тыс. ц при лучшем породном составе рыбы). Вместе с тем породилось водоснабжение населения и пром-сти, созданы широкие возможности для водного спорта и организации отдыха.

Области применения Г. в СССР интенсивно расширяются в связи с бурным развитием гидроэнергетики, орошения, водоснабжения и обводнения огромных промышленных районов (Донбасс, Караганда, Сев. Крым), а также ведущимся в исключит. темпах стр-вом тепловых электростанций, потребляющих значит. количества воды. Напр., мощность гидроэлектростанций в СССР в 1962 составила 18,6 млн. *квт*, что в 11,6 раз больше, чем в 1940. Площадь орошаемых земель в СССР в 1962 — более 9 млн. га, что почти в 1,5 раза больше, чем в 1940 (вск. более 6 млн. га). Грузооборот водного транспорта в СССР составил в 1961: речного — 109,9 млрд. *т-км* и морского — 93,6 млрд. *т-миль*, что соответственно в 3 и 7,3 раза больше, чем в 1940. Протяженность внутренних водных путей в СССР (без лесосплавных путей): в 1940 — 107,3 тыс. км, из них благоустроенных 101 тыс. км, а в 1962 — 139,8 тыс. км, из них благоустроенных 127,3 тыс. км.

Перспективы развития Г. в СССР в связи с принятой XXII съездом КПСС программой создания материально-технич. базы коммунизма огромны. За 20 лет (к 1980) должно быть построено 180 гидроэлектростанций, 200 крупных конденсационных тепловых электростанций и ок. 260 теплоэлектростанций, причем общая установленная мощность всех электростанций достигнет 540—600 млн. *квт*. Внутренние водные пути Европейской части СССР будут объединены в единую глубоководную систему; площади орошаемых земель увеличатся до 28 млн. га и т. д. При этом будут построены крупнейшие гидроузлы и гидротехнические системы, комплексно решающие важнейшие водохозяйственные проблемы, такие, напр., как переброска по рр. Кама и Волге части стока северных рек в Каспийское море. Кроме получения при этой переброске стока большого энергетич. эффекта на ГЭС Волжско-Камского каскада, будет значительно облегчена задача борьбы с понижением уровня Каспийского моря, крайне неблагоприятным для водного транспорта и рыбного х-ва. Мощности крупных гидроэлектростанций, строящихся и намеченных к стр-ву в СССР, достигнут нескольких млн. *квт*. Так, напр., мощность строящейся Красноводской ГЭС составит 5 млн. *квт*, Саяно-Шушенской и Усть-Илимской соответственно 5—6 млн. *квт* и более 4 млн. *квт*.

Гидроэнергоресурсы нашей страны пока еще использованы только на 2,5%, предстоит большая работа по их освоению. В СССР насчитывается более 108 тыс. рек (имеющих названия и нанесенных на географич. карты) общей протяженностью 2 400 тыс. км; из этого количества может быть использовано для судоходства и лесосплава не менее 450 тыс. км, фактически же к 1963 освоено для внутреннего судоходства всего ок. 1/3 (139,8 тыс. км).

Как прикладная наука, Г. опирается на ряд др. наук — гидравлику и гидромеханику, гидрологию, гидрогеологию и науки инженерно-строительного цикла — стр-т. механнику, теорию упругости и пластичности, инженерную геологию, механику грунтов, стр-т. конструкции и материалы, организацию и произ-во стр-т. работ и пр. Некоторые из этих наук (напр., гидрология) или их разделы можно рассматривать и как составные части Г. При решении ряда гидротехнич. задач широко используются и достижения таких наук, как математика, физика и химия.

Наряду с теоретич. расчетами, в Г. широко применяются экспериментальные методы исследований, т. к. очень многие вопросы гидравлики, прочности и устойчивости гидротехнич. сооружений и др. при современном уровне развития науки не представляется возможным или слишком сложно решить теоретич. путем. Поэтому, напр., практически все крупные гидроузлы в процессе их проектирования исследуются на гидравлич. моделях (см. *Гидравлическая лаборатория и Моделирование*), позволяющих подробно и надежно изучить сложную пространственную картину движения потока воды через сооружения гидроузла, дать прогноз вероятных деформаций русла, наметить мероприятия, предотвращающие опасные размывы, и т. д. Все большее распространение получают и лабораторные исследования напряженного состояния гидротехнич. сооружений, напр. арочных плотин, точный расчет к-рых сложен и затруднителен. Большую роль в Г. играют также натурные исследования гидротехнич. сооружений, процессов формирования речных русел, ледовых явлений и др. Эти исследования дают наиболее надежный материал для проверки теоретич. и лабораторных решений.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Захарин В. А., Фандеев В. В., Гидротехнические сооружения, 4 изд., М., 1960; Введение в гидротехнику, под общ. ред. Н. Н. Джукновского, М., 1955; Губин Ф. Ф., Гидроэлектрические М., 1949; Морозов А. А., Источники, М.—Л., 1949; Морозов А. А., Использование водной энергии, Л.—М., 1948; Джукновский Н. Н. и Березинский А. Р., Внутренние водные пути, М., 1948; Лихин В. Е., Порты, Л., 1957; Морские порты и А. Н., Основы мелиораций, 6 изд., М., 1960; Абрамов Н. Н., Ганчев Н. Н., Павлов В. И., Водоснабжение, 3 изд., М., 1958. Н. И. Руднев, В. И. Пospelov.

ГИДРОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (гидросистема, водохозяйственная система) — комплекс расположенных на значит. территории гидротехнич. сооружений, обычно в составе

несколько гидротехнических сооружений, служащих общим водохозяйственным целям. Г. с. бывают специализированные: гидроэнергетические (напр., комплекс гидроэлектростанций на р. Раадан — Севано-Рааданский каскад, проектируемый комплекс гидроэлектростанций на р. Ингури и др.); судоходные (напр., Беломорско-Балтийский канал); оросительные (напр., Ингулецкая на Украине, Самгорская в Грузии и др.); осушительные (напр., ряд систем в Белоруссии, на Украине и др.); для водоснабжения (напр., система водоснабжения Донбасса или находящаяся в строении система водоснабжения Карагаидинского района — канал Иртыш — Карагайда). Часто Г. с. являются комплексными, удовлетворяющими потребности ряда отраслей водного х-ва (напр., каналы им. Москвы, Волго — Дон; проектируемая система для переброски части стока рр. Печоры и Вытегды в Каму и др.).

Характерным примером комплексной Г. с. является Волго-Донской комплекс, состоящий из Волго-Донского судоходного канала им. В. И. Ленина, Цимлянского гидроузла на Дону с гидроэлектростанцией мощностью 165 тыс. квт и оросительной системы на левом берегу Дона.

На Волго-Донском судоходном канале построено ок. 100 гидротехнич. сооружений, в т. ч. 13 судоходных шлюзов, 3 насосные станции, 3 водохранилища — Карповское, Береславское и Варваровское; в состав сооружений Цимлянского гидроузла, кроме ГЭС и водохранилища, входят — земляная и бетонная (водосливная) плотина, рыбоподъемник, судоходный канал, 2 судоходных шлюза, порт, лесобаза, головное сооружение Донского магистрального оросительного канала; на оросительной системе, кроме сети оросительных каналов, построено значительное количество насосных станций, дюкеров, ливнепроводов, головных и др. гидротехнич. сооружений.

Г. с. Волго — Дон охватывает огромную территорию, протянувшуюся по р. Дону в юго-западном направлении от устья р. Пловди (место выклинивания подпора Цимлянского гидроузла) до г. Ростова-на-Дону на расстоянии ок. 625 км и в восточном направлении — от г. Калача через водораздел между рр. Волгой и Доном до г. Волгограда — на 100 км. Площадь зеркала Цимлянского водохранилища 2700 км², а площадь территории по левобережью р. Дона, на которой осуществляется орошение и обводнение засушливых земель в Ростовской и Волгоградской областях, составляет ок. 20 тыс. км².

Г. с. Волго — Дон одновременно с проблемой водного транспорта между рр. Волгой и Доном и по р. Дону решает также проблему применения водных ресурсов этой реки для орошения и энергетики. Многостороннее использование р. Дона было достигнуто с помощью Цимлянского водохранилища, осуществляющего многолетнее регулирование стока и обслуживающего ряд отраслей народного хозяйства

с различными требованиями к режиму регулирования.

Для того чтобы после постройки Цимлянского гидроузла не страдали интересы рыбного х-ва, в составе сооружений гидроузла устроен рыбоподъемник и осуществлен ряд рыбохозяйственных мероприятий в Цимлянском водохранилище и на участке Дона ниже гидроузла.

Т. обр., Г. с. Волго — Дон удовлетворяет нужды водного транспорта, энергетики, сельского и рыбного х-ва, водоснабжения пром. объектов и населенных пунктов. После стр-ва этой системы была завершена намеченная XVII съездом КПСС программа работ по созданию единой водной системы Европейской части СССР, связывающей Белое, Балтийское, Черное (и Азовское) и Каспийское моря.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Замарин Е. А. и Фандеев В. В., Гидротехнические сооружения, 4 изд., М., 1960; Губин Ф. Ф., Гидроэнергетические станции, М.—Л., 1949; Волго-Дон, т. I — Общее описание сооружений, И., 1957. Н. П. Розанов, В. П. Посталюк.

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ — инженерные сооружения, предназначенные для использования природных водных ресурсов (рек, озер, морей, грунтовых вод) или для борьбы с вредным действием воды. С помощью Г. с. возможно управление водоемами и потоками — регулирование расходов и уровней, изменение величины и направления скоростей, режимов наносов и льда и др. — в соответствии с требованиями и нуждами потребителей.

Г. с. очень разнообразны, насчитывается более 100 — отдельных типов Г. с. В зависимости от места расположения Г. с. могут быть морскими, речными, озерными, прудовыми, подземными. В соответствии с обслуживаемыми отраслями водного х-ва различают Г. с.: водноэнергетические, мелпоративные, водотранспортные, лесосплавные, рыбохозяйственные, Г. с. для водоснабжения и канализации, для использования водных недр и др.

Г. с. подразделяются на общие, обеспечивающие нужды различных отраслей водного х-ва (очень часто одновременно нескольких отраслей), и специальные, водопроводные, водозаборные и водосбросные.

К общим Г. с., с подразделением их по целевому назначению, относятся сооружения: водоподпорные, водопроводящие, регуляционные, водозаборные и водосбросные.

Водоподпорные Г. с. создают перепад уровней воды. К ним относятся наиболее важный и массовый вид Г. с. — плотины, к-рые, перегораживая речные долины или русла рек, поднимают воду на более высокий, чем бытовой, уровень. Разность отметок воды выше и ниже плотины (напор) весьма разнообразна и составляет от 1—2 до десятков и даже сотен метров; для наиболее высоких современных плотин напоры уже превышают 250 м

и приближаются к 300 м. К водоподпорным сооружениям относятся также дамбы. Результатом постройки водоподпорных Г. с. является создание водохранилищ (напр., Рыбинское, Куйбышевское, Братское и др.), к-рые представляют собой достаточно большой емкости водоемы, позволяющие управлять речным стоком с целью выравнивания работы ГЭС, улучшения внутренних водных путей — увеличением их глубины, а также использовать накопленные запасы воды для ирригации засушливых земель, водоснабжения городов, пром. центров и т. д.

Водопроводящие Г. с. служат для переброски воды в заданные пункты. К ним относятся: каналы, гидротехнические туннели, лотки, трубопроводы. Некоторые из них, напр. каналы, по природным условиям трассы, безопасности эксплуатации и т. д. требуют устройства др. Г. с., объединяемых в особую группу сооружений на каналах (акведуки, дюкеры, трубы, перепады, быстротоки, водосбросы, затворы, гидротехнические сооружения и др.).

Регуляционные Г. с. применяются для изменения естественных условий протекания водотоков и защиты русла от размывов, отложений наносов, селей льда и др. вредных воздействий. При регулировании водотоков применяют струенаправляющие устройства (буны, или полузапруды, щиты, стенки, продольные и поперечные дамбы), спрямления, берегоукрепительные сооружения, льдоуправляющие и льдозадерживающие сооружения и др.

Водозаборные Г. с. устраивают для забора воды из водотока и направления ее в водовод. Помимо обеспечения бесперебойного снабжения потребителей водой в нужном количестве и в требуемые сроки, водозаборные сооружения преграждают или ограничивают попадание в водопроводящие сооружения льда, шуги, плавника и очищают воду от наносов совместно с др. Г. с., наз. отстойниками.

Водосбросные Г. с. предназначены для сброса могущих вызвать аварию излишков воды из водохранилищ, каналов, напорных бассейнов и пр. Они бывают поверхностными, напр. в виде водосливов на гребне плотины, обычно снабжаемых затворами для управления верхней призмой воды в водохранилище, и глубинными, позволяющими, кроме полезных попусков воды в нижний бьеф, в необходимых случаях полностью или частично опорожнять водохранилище. При сравнительно небольших сбросных расходах применяются также сифонные водосбросы.

К специальным Г. с. относятся: энергетические — здания гидроэлектрических станций, в к-рых размещается гидромеханическое и электротехнич. оборудование (турбины, генераторы и др.); водного транспорта — судоходные шлюзы, судоподъемники, маяки и др. сооружения по обставке судового хода, бревноспуски, плотходы и др.; портовые сооружения — дамбы, волноломы, набережные, пирсы, до-

ки, эллинги, слипы и др.; мелпоративные сооружения — магистральные и распределительные оросительные каналы, шлюзы-регуляторы на оросительных и осушительных системах; рыбопропускные сооружения — рыбоходы, рыбоподъемники и т. д.

В ряде случаев применяют т. н. совмещенные сооружения, напр. гидроэлектростанции, имеющие водосбросные отверстия (совмещенные ГЭС) или размещенные внутри плотины (встроенные ГЭС), и др. сооружения, выполняющие несколько функций одновременно.

В соответствии с нар.-хоз. значением, ответственностью и производственной эффективностью объекты Г. с. делятся по капитальности на 4 категории. К 1-й относятся крупнейшие Г. с., напр. плотины ГЭС мощностью более 1 млн. квт, ирригационные сооружения для орошения земельных массивов на площади более 250 тыс. га, судоходные Г. с. на сверхмагистральных водных путях (р. Волга, канал им. Москвы и др.). К 4-й категории относятся сооружения при ГЭС мощностью до 50 тыс. квт, на оросительных системах площадью до 25 тыс. га и на водных путях местного значения (на малых реках). В зависимости от категории объекта стр-ва и характера работы Г. с. разделяются на 5 классов: I—IV класса — постоянные сооружения и V — временные. По классу Г. с. назначают коэфф. запаса в расчетах, выбирают макс. расходы воды, применяют ту или иную расчетную методологию, назначают вид и качество строит. материалов, а также устанавливают состав и объем изыскательных, проектных и исследовательских работ.

Особенности, отличающие Г. с. от др. видов инженерных сооружений: Г. с. возводятся не изолированно, а обычно в некоем комплексе, наз. гидроузлом, что приводит к взаимному влиянию соседних сооружений и режимов их работы; подверженность Г. с. воздействию воды, льда, наносов и др. факторов — механическому (значит. давления — статическое, гидродинамическое и динамическое), физико-химическому (истирание поверхностей, коррозия металлов, разрушение бетона от выщелачивания), биологическому — разрушение сооружений живыми организмами (гниение дерева, истачивание его шашлем, истачивание камня камнеточцем); сложность работ при осуществлении Г. с., определяемая необходимостью пропуска через строящиеся сооружения паводков, льда, иногда судов, леса и пр.; значительные объемы строит. работ, особенно земляных и бетонных, обуславливающих довольно длительные сроки возведения сооружений (обычно неск. лет) и необходимость широким механизацией стр-ва; индивидуальность Г. с., вытекающая из неповторяющихся сочетаний природных условий — топографических, геологических и гидрологических; влияние Г. с. на тяготеющей к нему обширный район, выражающееся в затоплении и подтоплении значительных территорий, перера-

ботке берегов и т. п. и, наконец, тяжелые последствия от аварий подпорных Г. с., приводящие к огромным потерям материальных ценностей, человеческим жертвам и к прекращению на длительные сроки хозяйственной деятельности целых районов.

Усовершенствование Г. с. осуществляется по нескольким направлениям: разработка принципиально новых типов (напр., плотин облегченного профиля с обжатием бетона и др.), уточнение теоретич. методов расчета (напр., арочных плотин как оболочек), предварительная проверка лабораторными экспериментами, улучшение технологии возведения сооружений с применением широкой механизации и сборного железобетона и др. Объем использования сборного железобетона характеризуется следующими данными: на канале Северный Донец — Донбассе процент сборности Г. с. составил 30%, а на канале Днепр — Кривой Рог — 60%, на Волжской ГЭС им. В. И. Ленина — 4% и на Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС — 12%. Разработан ряд проектов гидроэлектростанций с доведением сборности до 75% и выше (без учета монолитных фундаментных плит). Все шире применяются сборные конструкции также в мелкороливативном и портовом строительстве. (См. рис. на opposite стр. 264).

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Замарин Е. А. и Файделев В. В., Гидротехнические сооружения, 4 изд., М., 1980; Справочник по гидротехнике, М., 1955; Терминология гидротехники, М., 1955; Н. П. Романов, В. Н. Постолов.

ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАТВОР — подвижная конструкция, перекрывающая и частично или полностью открывающая водопропускное отверстие гидротехнического сооружения для регулирования уровня верхнего бьефа, пропуска определенных расходов воды, пропуска судов и т. д.

Г. з. имеет закладные части — неподвижные конструкции, заделанные в тело сооружения и обеспечивающие перемещение затвора, водонепроницаемость по контакту между ним и кладкой сооружения, обогрев этих контактов и пр. Маневрирование Г. з. механич. действия осуществляется при помощи подъемных устройств (механизмов), стационарных или передвижных кранов. В затворах гидравлич. действия механизмы заменяются аппаратом управления. По местоположению различают Г. з. поверхностные и глубинные; по назначению — основные (рабочие), ремонтные, аварийные, строительные; по способу передачи давле-

ния воды на сооружение — с передачей давления на быки (устои), на порог, на быки и порог, по всему периметру; по способу пропуска воды — с переливом через затвор, через щель из-под затвора и комбинационно; по материалу — металлические (преим. стальные), деревянные, железобетонные, из пластмассы, комбинированные; по конструкции — плоские, сегментные, секторные, вальцовые и т. д.; по принципу действия — механич., гидравлич., механо-гидравлич.

К числу поверхностных затворов, передающих давление воды на быки (устои), относятся шандоры, плоские

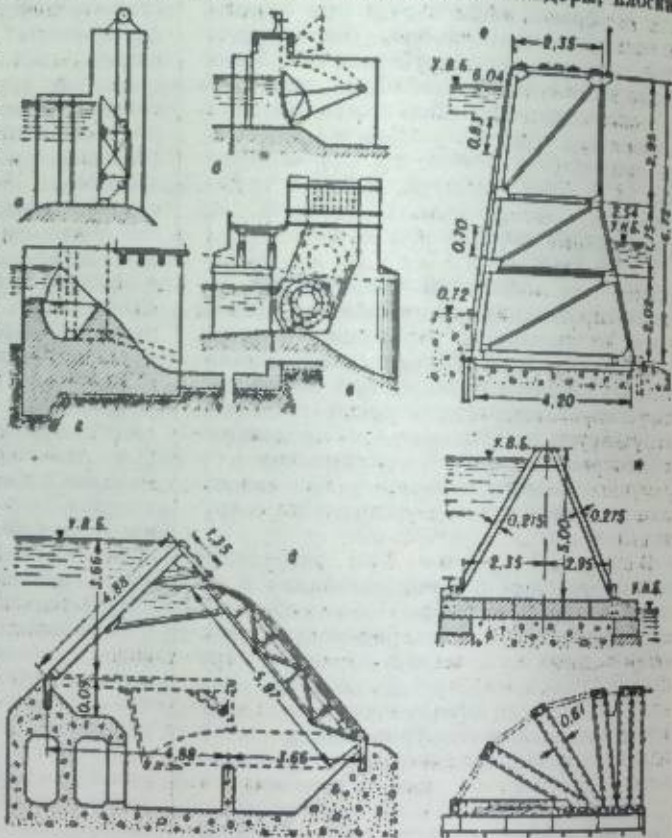


Рис. 1. Схемы поверхностных затворов: а — плоский затвор; б — сегментный; в — вальцовый; г — секторный; д — крышевидный; е — поворотные фермы; ж — поворотные рамы.

затворы, сегментные и вальцовые. Шандоры — деревянные, стальные или железобетонные балки, укладываемые в пазах быков (устоев) одна на другую горизонтально и образующие, т. о., вертикальную шандорную стенку. Применяются обычно в качестве ремонтно-аварийных и строит. затворов. Плоский затвор — конструкция с плоской обшивкой с напорной стороны, снабженная на концах колесными, катковыми или скользящими опорами, перемещающимися в пазах быков (устоев) в вертикальном направлении (рис. 1, а). Для обеспечения перелива воды и сброса льда и др. плавающих тел поверх затворов и облегчения маневрирования ими плоские затворы иногда подразделяют по высоте на 2 части (сдвоенный затвор — рис. 2).

самостоятельно приводимые в движение, или снабжают верхним поворотным клапаном.

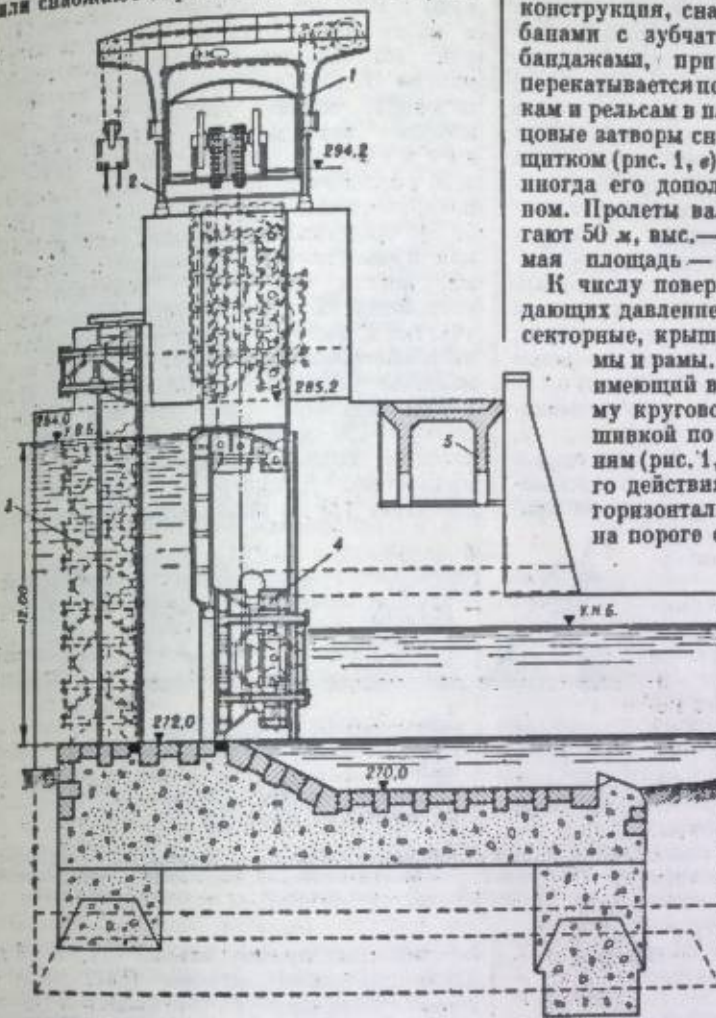


Рис. 2. Шандоры и плоский сдвоенный затвор: 1 — край для маневрирования затворами; 2 — подкрановый мост; 3 — шандоры; 4 — плоский сдвоенный затвор; 5 — проежный мост.

ном. В последнее время появились плоские затворы из предварительно напряженного железобетона, а также из пластмасс. Пролет металлч. плоских затворов достигает 45 м, выс. — 18 м, общая перекрываемая площадь — 300 м². Железобетонные предварительно напряженные затворы достигают (по данным зарубежной практики) размеров 16 м × 5 м, а из пластмассы, армированной стекловолокном, 8,1 м × 2,7 м. Сегментный затвор имеет цилиндрич. обшивку и опорные рамы (ноги) с шарнирами на концах, обеспечивающие вращение затвора (рис. 1, б). Благодаря тому, что равнодействующая давления воды проходит через ось вращения, подъемное усилие для сегментного затвора гораздо меньше, чем для плоского. Сегментные затворы иногда устраиваются сдвоенными (рис. 3) и с клапаном. Маневрирование затвором может осуществляться при помощи механич. привода, иногда автоматич. действием воды. Пролет сегментных затворов достигает 40 м, выс. — 15 м, общая

перекрываемая площадь — 240 м². Вальцовый затвор — полая трубчатая конструкция, снабженная по концам барабанами с зубчатыми дугами и гладкими бандажками, при помощи которых затвор перекатывается по закладным зубчатым рейкам и рельсам в пазах быков (устоев). Вальцовые затворы снабжаются обычно нижним щитком (рис. 1, в) или передним козырьком, иногда его дополняют поворотным клапаном. Пролеты вальцовых затворов достигают 50 м, выс. — 13 м, общая перекрываемая площадь — 440 м².

К числу поверхностных затворов, передающих давление воды на порог, относятся секторные, крышевидные, поворотные фермы и рамы. Секторный затвор, имеющий в поперечном сечении форму кругового сектора, снабжен обшивкой по двум или всем трем границам (рис. 1, г). Затвор гидравлического действия, вращаясь относительно горизонтальной оси, закрепленной на пороге сооружения, может опускаться (частично или полностью) в спец. нишу (камеру давления). Поступление в нее воды верхнего бьефа, оказывающей давление на обшивку радиальной грани затвора, или выпуск ее в нижний бьеф осуществляются при помощи задвижек, регулируемых обычно автоматич. посредством поплавков, перемещающихся в камерах быков при колебании уровня верхнего бьефа. Пролет секторных затворов достигает 50 м, выс. — 8 м. Крышевидный затвор (рис. 1, д) состоит из двух полотнищ, вращающихся на горизонтальных осях, закрепленных на пороге и образующих в поднятом положении как бы крышу, а в опущенном

положении как бы крышу, а в опущенном

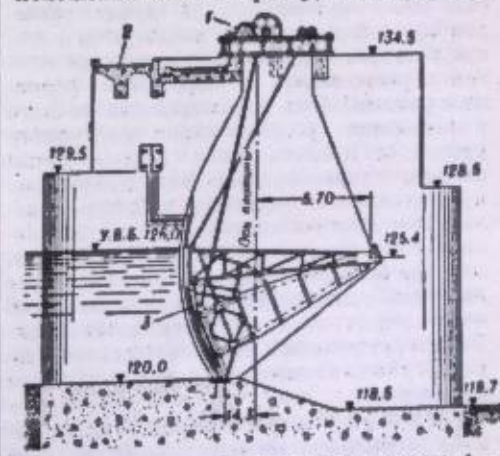


Рис. 3. Сегментный сдвоенный затвор: 1 — стационарный подъемный механизм; 2 — мост; 3 — сегментный затвор.

положении — помещающихся в шпиге порога. Крышевидный затвор — гидравлич. действия, может быть автоматическим. Размеры крышевидных затворов и быстрота их действия (неск. минут) такие же, как и секторных. Поворотные фермы (рис. 1, е) устанавливаются вертикально на пороге нормально к оси плотины, с шагом 1—1,5 м; они служат опорами для небольших щитов или спиц, к-рые перекрывают пролеты между фермами. Для пропуска небольших расходов воды щитки или спицы удаляются частично, при пропуске паводка — полностью, а фермы поворачиваются в опорных шарнирах относительно горизонта. ось и укладываются одна на другую на порог. Поворотные фермы перекрывают отверстия пролетом до 200 м, выс. — до 7—9 м. Поворотные рамы (рис. 1, ж) устанавливаются вертикально вилотную друг к другу, а для пропуска воды укладываются одна в другую на порог плотины. Они также могут перекрывать очень значительные пролеты, однако непригодны для частичного открытия отверстия.

К числу затворов, передающих давление воды на порог и быки (устои), относятся клапанные с горизонтальной осью вращения на пороге и стоечно-плоские (мостовые) затворы, состоящие из поворотных стоек, нижний конец к-рых опирается на порог, а верхний шарнирно закреплен на нижнем поясе фермы моста, с заполнением промежутков между стойками плоскими щитами. В эту же группу входят редко применяемые (гл. обр. в доках) плавучие затворы — б а т о н о р т ы.

Поверхностные затворы служат для перекрытия водосливных отверстий *плотин, водосбросов, водозаборов*. Наиболее распространены в СССР Г. з. плоские и сегментные, благодаря их простоте, надежности действия, хорошим эксплуатационным и технико-экономич. показателям. В качестве ремонтно-аварийных и строит. затворов применяют преим. шандоры и плоские затворы. Судоводные отверстия плотин перекрываются поворотными фермами и рамами. При необходимости точного и автоматич. регулирования подпорного уровня и пропуска леса целесообразны затворы гидравлич. действия (секторные, крышевидные и др.). При небольшом количестве затворов на сооружении устанавливают стационарные подъемные механизмы, при большем числе их — передвижные по служебным мостам краны, грузоподъемность к-рых достигает неск. сотен тонн. Ворота судоводных шлюзов (*шлюзные ворота*) также относятся к поверхностным затворам.

Глубинные затворы перекрывают расположенные ниже уровня верхнего бьефа отверстия водоспусков, водозаборов, водопроводных галерей судоводных шлю-

зов и др. сооружений. Открытие отверстий сопряжено с большими скоростями течения воды и возможностью образования вакуума и *кавитации*, а также вибрации затворов. Во избежание этого обеспечивают плавное обтекаемое очертание затвора в водоводе, подвод воздуха в зону возможного вакуума и др. Плоские и сегментные затворы (рис. 4, а, в) аналогичны по конструкции таким же поверхностным затворам. Задвижки (рис. 4, б) представляют собой диски круглой или прямоугольной формы со скользящими, иногда роликовыми опорами. При устройстве обводной трубы, соединяющей участки водовода впереди и позади задвижки и обеспечивающей таким образом перемещение последней в безнапорных условиях, задвижки работают под напором до 100—200 м и более. Они отличаются хорошей водонепроницаемостью и экономичностью. Диаметр круглой задвижки достигает 1,5 м, наибольшие размеры ст-

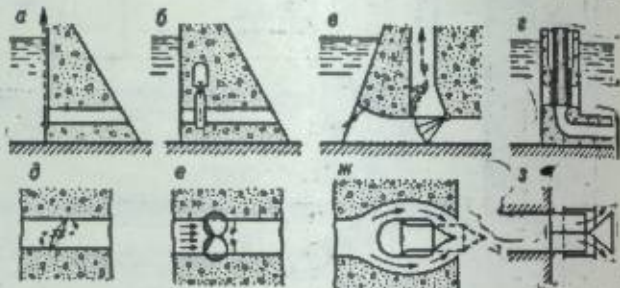


Рис. 4. Схемы глубинных затворов: а — плоский; б — задвижка; в — сегментный; г — цилиндрический высокий; д — дроссельный; е — шаровой; ж — игольчатый; з — телескопический.

пещевальных прямоугольных — 1,7 м × 3 м. Цилиндрические затворы (рис. 4, г) — полые цилиндры с вертикальной осью, перекрывающие отверстия на вертикальных участках водоводов или башен управления водоспусков. Они бывают высокие (верх возвышается над уровнем воды и при подъеме вода входит в кольцевое отверстие под цилиндром) и низкие, располагаемые ниже уровня воды. Такие затворы просты, имеют небольшой вес; размер их до 10 м в диаметре. Дроссельные затворы (рис. 4, д) имеют форму плоского диска, вращающегося на вертикальной или горизонтальной оси, расположенной приблизительно в середине его, благодаря чему давление воды на обе части диска почти одинаково и усилие для его поворота невелико. Недостатки дроссельных затворов — неплотное закрытие и вибрация при частичных открытиях отверстия. Дроссельные затворы широко распространены в качестве второго (вспомогательного) затвора, их применяют при больших (до 800 м) напорах, размер диска достигает 8 м в диаметре и более. Шаровые затворы (рис. 4, е) представляют собой один, чаще два коротких цилиндра, снабженных обшивкой на части окружности и вращающихся в кожухе с выемками, куда заходит часть цилиндра с обшивкой при полном открытии отверстия.

Шаровые затворы характеризуются хорошей плотностью закрытия, быстротой и легкостью маневрирования; их применяют при напорах до 300 м; диаметр цилиндров — 1—3 м. Игольчатые затворы (гидравлич. действия) — неподвижное тело (рис. 4, ж), внутри к-рого может поступательно перемещаться поршень, закрывающий отверстие своим криволинейным концом. Вода движется в кольцевом пространстве между затвором и кожухом. Для открытия и закрытия отверстия вода верхнего бьефа впускается в одну или в др. полость между неподвижной и подвижной частями затвора. Специальные приспособления позволяют останавливать затвор в любом промежуточном положении с заданной величиной открытия отверстия. Игольчатые затворы обладают отличными эксплуатационными качествами, но сложны и дороги. Их применяют чаще всего на низовой стороне водоспуска с выбросом струи воды в воздух, при напорах до 800 м; диаметр их достигает 8,5 м. В телескопическом затворе (рис. 4, з) имеется подвижный цилиндр, открывающий или закрывающий кольцевое отверстие между неподвижным цилиндром и кожухом. Такие затворы располагают на низовой стороне водоспуска с выбросом потока в воздух в виде кольцевой струи. Они просты и экономичны.

Глубинные отверстия сооружений защищают со стороны верхнего бьефа решетками от попадания в них плавающих или перекатываемых водой по дну водотока тел. В отношении возможности регулирования расхода воды при любых напорах лучшими являются игольчатые затворы, при напорах в неск. десятков метров могут быть использованы и др. затворы; лучшие в отношении водонепроницаемости закрытия отверстия — игольчатые, затем шаровые, задвижки и др., в отношении простоты и дешевизны — плоские, задвижки, сегментные, цилиндрические.

Лит.: Березинский А. Р., Верхнее строение плотин, М., 1949; Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Залькиндсон Е. И., Нефедов Е. Е. и Березинский А. Р., Плоские стальные затворы гидротехнических сооружений, М.—Л., 1951; Залькиндсон Е. И. и Нефедов Е. Е., Сегментные стальные затворы гидротехнических сооружений, М.—Л., 1958.

А. Р. Березинский.

ГИДРОТРАНСПОРТНЫЕ УСТАНОВКИ — установки для гидротранспортирования грунта, разрабатываемого сухим способом. При работе Г. у. совместно с экскаватором (рис.) грунт из ковша экскаватора выгружается на наклонную колосниковую решетку, где он струей воды из гидромонитора превращается в пульпу, стекающую в приемную воронку землесоса и перекачиваемую им на требуемое расстояние. Крупнообломочные включения, к-рые не могут пройти через землесос, задерживаются на колосниковой решетке. Г. у. изготавливаются передвижными, чаще всего на ж.-д. ходу.

В верхних Г. у. землесос заменяют питателями — аппаратами, позволяющими вводить твердый материал в напорный во-

двод для его гидротранспортирования. В этом случае для транспортирования в водовод нагнетается чистая вода. При этом грунт можно загружать в водоводы с произвольным большим напором, величина к-рого определяется только прочностью

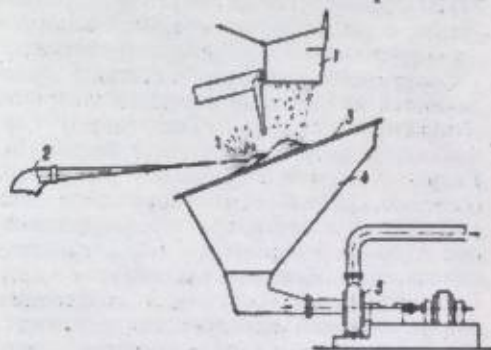


Схема гидротранспортной установки: 1 — ковш экскаватора; 2 — гидромонитор; 3 — колосниковая решетка; 4 — приемный бункер; 5 — землесосный агрегат.

питателя, и поэтому дальность гидротранспортирования ограничивается экономич. соображениями; легко осуществляется гидротранспортирование крупнообломочного материала; допускается значит. увеличение концентрации перекачиваемой пульпы; питатели имеют более высокий кпд, т. к. у насосов, нагнетающих чистую воду, значительно более высокий кпд, чем у землесосов.

Г. у., позволяющие сочетать механич. разработку грунтов с гидравлич. транспортировкой их, значительно расширяют область применения гидромеханизации.

Лит.: Нурон Г. А., Гидромеханизация горных работ, М., 1959; Шундин Б. М., Землесосы и землесосные снаряды, М.—Л., 1961.

Б. М. Шундин.

ГИДРОУЗЕЛ — группа гидротехнич. сооружений, объединенных по расположению и условиям совместной работы. В зависимости от места расположения Г. бывают морские, речные, на каналах, озерные и прудовые. По назначению Г. делятся на энергетич. (Нивский, Туломский и др.), транспортные (Вытегрский, на р. Сев. Донец и др.), водозаборные (Ферганский и др.), регулирующие сток и водохранилищные, если они служат для перераспределения стока реки с целью различного его использования. Г., разрешающие несколько водохозяйственных задач одновременно, наз. комплексными (Волгоградский, Каховский и др.). Большинство крупных Г. являются комплексными.

Различают Г.: низконапорные — когда разность уровней воды верхнего и нижнего бьефов (напор) не превышает 8—10 м, обычно устраиваемые на равнинных реках в пределах их русла в целях водозабора или для судоходства и реке для энергетич. целей (исключение — узлы малых ГЭС), на горных потоках для организации водозабора; средненапорные, с напором 10—40 м — на равнинных, предгорных или горных участках рек, служащие гл. обр. для транспортно-энергетич., а иногда

ирригационных и энергетич. целей; высоконапорные, с напором более 40 м. Градация напоров является условной и с развитием гидротехнич. стр-ва изменяется. Помимо напорных, существуют также и безнапорные Г., работающие при отсутствии напора, напр. морские и речные гавани с их набережными, причалами и др. сооружениями, водозаборные узлы и др.

Сооружения, входящие в состав Г., разделяются на основные и вспомогательные. Основные сооружения обеспечивают нормальную работу Г. и подразделяются (см. *Гидротехнические сооружения*) на общие (плотины, водосбросы, сооружения для удаления льда, шуги, наносов, регуляционные и др.) и специальные (ГЭС, судоходные шлюзы, рыбоходы, бревнопуски и др.). Вспомогательные сооружения необходимы для нормальной эксплуатации основных. К ним относятся жилые, административно-хозяйственные и культурно-бытовые здания, водопровод, канализация, дороги, мастерские и т. п. Кроме постоянных, на стройплощадке Г. возводят также временные сооружения (перемычки, склады материалов и оборудования, бетонные и арматурные заводы, мастерские, временные электростанции и пр.). Эти сооружения при окончании стр-ва обычно ликвидируются, некоторые же из них остаются на период эксплуатации, напр. часть зданий рабочего поселка, часть перемычек, включаемых в объем плотины, дороги и др.

Место размещения Г., тех его сооружений, к-рые образуют напорный фронт, называется створом. Створ может быть прямолинейным, криволинейным, косым, состоящим из ломаных линий. Створ Г. выбирается обычно в два этапа. На первом этапе на основании анализа имеющихся топографических, инженерно-геологических, гидрологич., строит., экономических и пр. данных устанавливается район створа, т. е. участок реки, на к-ром возможно с наибольшим эффектом возведение Г. После эскизных проектировок Г. на ряде створов (на выбранном участке) определяют относительно лучший створ по совокупности его технико-экономич. показателей. На втором этапе на основе результатов специально проведенных изысканий и исследований (для уточненной отметки НПУ) повторяют, но более детально проектирование Г. на выбранном створе и на 2—3 ближайших к нему и тем же порядком устанавливают окончательный оптимальный створ.

Основные принципы компоновки Г.: наилучшее выполнение задач, для к-рых строится Г.; оптимальные технико-экономич. показатели Г. (стоимость, сроки строительства и др.); взаимосвязь компоновки Г. и конструкций сооружений с условиями возведения, в частности пропускном строит. расходов, компактностью расположения бетонных сооружений, возможностью временной эксплуатации неоконченного Г. при неполном напоре и др. На компоновку Г. существенно влияет величина создаваемого им напора.

Низконапорные Г. работают при небольших суточных колебаниях уровня воды в верхнем бьефе. Водосливные плотины таких Г. с низким порогом и большими пролетами практически не нарушают условий пропуска паводков, льда и наносов.

Судоходные сооружения при компоновке низконапорных Г. размещаются так, чтобы были обеспечены безопасность и удобство подхода судов к камере и выхода из нее. Для этого трасса судоходного хода по возможности удаляется в сторону от водосбросных отверстий плотины и ГЭС. Лесопропускные сооружения тяготеют к прибрежным участкам низконапорных Г. и ограждаются запанями в целях защиты водозаборов, водосбросов плотины и ГЭС от попадания в них плотов и отдельных бревен.

Средненапорные Г., связанные обычно с затоплением поймы, существенно изменяют гидрологич. режим реки. Благодаря возможности сезонного (иногда многолетнего) регулирования стока реки колебания уровней верхнего бьефа обычно составляют 5—15 м, что позволяет иногда снижать (срезать) пропускаемые в нижний бьеф паводочные расходы за счет их аккумуляции в водохранилище. Геологич. обстановка в створе Г. имеет первостепенное значение и влияет также на выбор типов сооружений и на их размещение. Тяжелые и жесткие сооружения — водосбросные плотины, адания ГЭС, судоходные шлюзы, как правило, размещают на коренных грунтах, обладающих значительной несущей способностью.

Различают две основные схемы компоновки средненапорных Г. — с размещением водосбросных сооружений в русле и на пойме. При русловой компоновке эти сооружения возводят в две-три очереди за перемычками при одновременном пропуске речных вод через свободную часть русла. На первом этапе в защищенном перемычками котловане строятся лишь часть водопропускных сооружений, при этом у них остаются незавершенными по высоте водосливные пролеты или же в бетонной кладке устраивают дощные отверстия. На следующем этапе перемычки первой очереди разбираются, ограждается следующая часть русла, а строит. расходы пропускаются через отверстия, оставленные в бетонной кладке первой очереди, к-рые в дальнейшем заделываются.

При пойменном способе, предложенном и неоднократно примененном в СССР, с размещением водопропускных сооружений на берегу (пойме) отпадает надобность в высоких перемычках и менее стесняется течение реки в паводок, но зато необходимо устройство низового и верхнего подходов каналов для соединения водопропускных сооружений с руслом реки. По мере готовности бетонных сооружений русло реки перекрывается земляной плотной, а речные воды направляются по своему руслу к сооружениям, в к-рых, как и при русловой схеме, остаются незаделанными водопропускные отверстия.



Рис. 1. Гидроузел Днепротэс им. В.И. Ленина: 1 — адание ГЭС; 2 — открытая подстанция; 3 — водосливная плотина; 4 — судоходный шлюз.

Существенно влияет на компоновку Г. применение совмещенных сооружений, напр. совмещенных аданий ГЭС, водосбросной плотины с ГЭС (Пермский Г.) и др. При возведении средненапорных Г. на горных реках в ряде случаев (особенно при небольших расходах) целесообразно береговое расположение водосбросов (при глухих плотинах, устраиваемых обычно из земли и камня).

Высоконапорные Г. возводятся в горных ущельях с крутыми береговыми склонами. Передача больших нагрузок от высоких сооружений требует прочных скальных или полускальных оснований, за исключением земляных и набросных плотин, для которых такие условия не обязательны.

При размещении Г. в глубоких каньонах плотины занимают основную часть водонапорного фронта, а стоимость их возведения составляет 70—90% от стоимости Г. в целом. Водосбросы устраиваются или в теле плотины, или на берегу.

В высоконапорных Г. для защиты от обвалов, оползней, камнепадов и пр. и для укорочения отводящего тракта иногда строят подземные гидроэлектростанции (Храмгэс, Арзнигэс и др.).

Намеченные компоновки Г., как правило, проверяются и корректируются в отно-

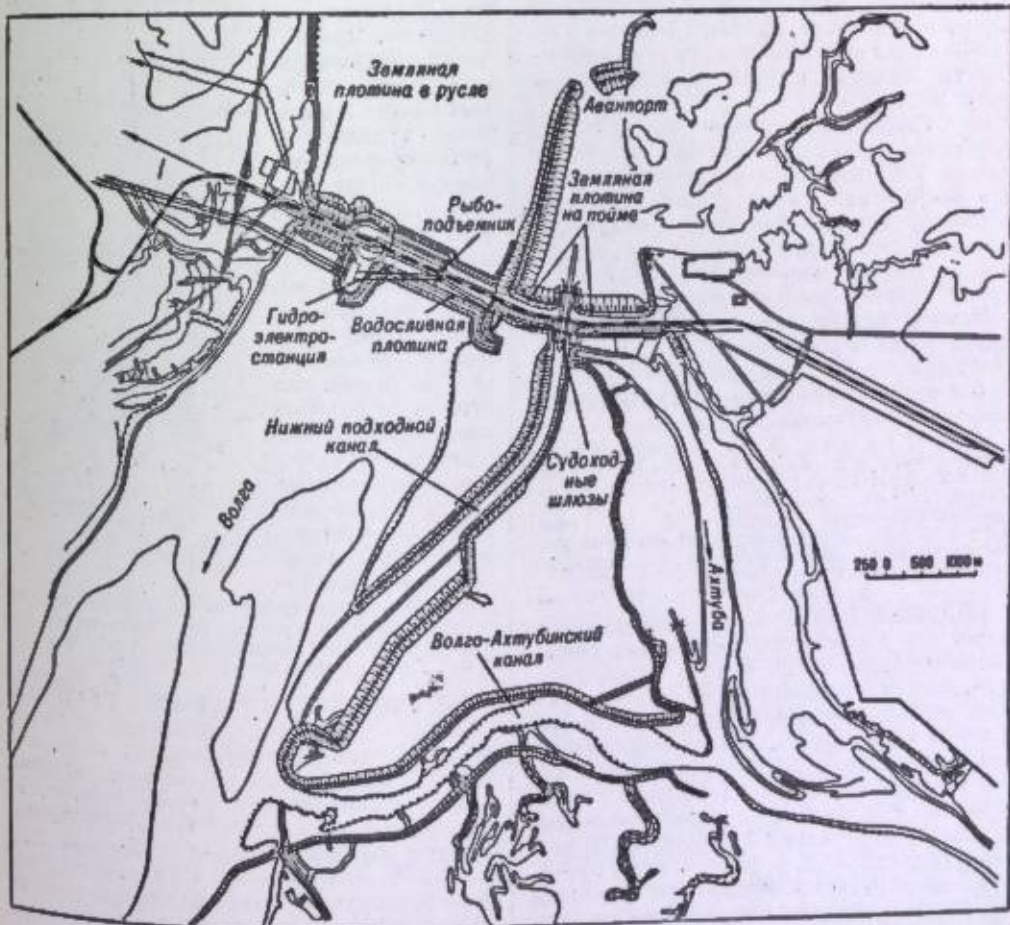


Рис. 2. Схема Волгоградского гидроузла.

шении их гидравлич. режима экспериментально на моделях в гидравлич. лабораториях.

На рис. 1 показан Г. Днепротэс им. В. И. Ленина. Все его сооружения, образующие напорный фронт, размещены в русле. Такая компоновка возможна лишь на беспойменных участках достаточно больших рек. Криволинейность бетонной (гравитационной) плотины в плане увеличивает

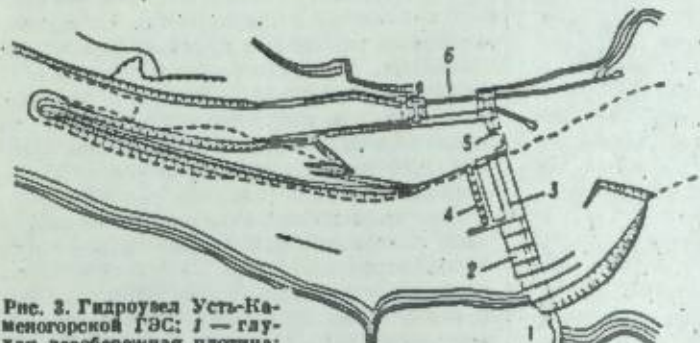


Рис. 3. Гидроузел Усть-Каменогорской ГЭС: 1 — глухая левобережная плотина; 2 — водосливная плотина; 3 — щитовая стенка; 4 — здание ГЭС; 5 — правобережная глухая плотина; 6 — судоходный шлюз шахтного типа.

длину водосброса. Сооружения спец. назначения — ГЭС и судоходный шлюз, размещены на разных берегах. Схема узла сооружений Волжской ГЭС имени ХХII съезда КПСС дана на рис. 2. Судоходный шлюз, водосливная плотина, мощная ГЭС в сочетании с несколькими земляными плотинами создают единый водоподпорный фронт длиной 4,9 км.

На Усть-Каменогорском Г. (рис. 3) небольшой длины водосливная плотина и здание ГЭС расположены в русле реки; для сопряжения их с берегами возведены короткие глухие плотины. Судоходный шлюз шахтного типа врезан в правый берег р. Иртыш, что позволило сократить длину верхнего подходного канала.

Помимо разрешения водохозяйственных задач, ради к-рых строятся Г., от них требуется также создание определенного архитектурного ансамбля, органически связанного с окружающей природой.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, 3 изд., М., 1962; Замарин Е. А. и Фандеев Н. В., Гидротехнические сооружения, 4 изд., М., 1960; Губин Ф. Ф., Гидроэлектрические станции, М.—Л., 1949; Берг В. А., Компоновка приплотинных гидроэлектрических установок низкого и среднего напора, М.—Л., 1953.

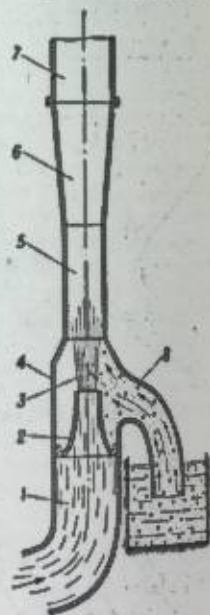
В. Н. Поспелов, Н. П. Розанов.

ГИДРОЭЛЕВАТОР — водоструйный аппарат для подъема и перемещения гидросмеси (пульпы, напр. воды с золой, шлаком, песком, галькой и т. п.). Г. представляет собой изотермич. струйный насос, в к-ром как рабочим, так и засасываемым потоком является жидкость. Рабочий поток поступает в трубу 1 (рис.) и через насадку 2 вытекает с большой скоростью в виде плотной струи 3, увлекающей воздух и создающей т. о. разрежение в приемной камере 4. Под действием атм. давления жидкость, подлежащая транспортированию, поступает по трубе 5 в приемную

камеру. В камере 5 рабочий и транспортируемый потоки смешиваются. Диффузор 6 служит для преобразования кинетич. энергии потока в потенциальную. К диффузору присоединен напорный трубопровод 7.

Достоинства Г. по сравнению с насосами других типов: простота конструкции, позволяющая изготовлять их силами ремонтных мастерских, причем размеры Г. могут быть оптимально подобраны применительно к конкретным условиям эксплуатации; предельная простота установки и обслуживания в работе; возможность засасывания и транспортирования очень густой пульпы; отсутствие подвижных деталей, благодаря чему Г. надежны в работе и их легко ремонтировать. Основным недостатком Г. — низкий кпд, который в лучших современных конструкциях, работающих в оптимальных условиях, не превышает

30%, а обычно значительно ниже и составляет всего 10—15%. С увеличением высо-



ты подъема гидросмеси кпд Г. резко снижается, что делает его практически неприменимым при значительных высотах и дальности транспортирования перекачиваемой жидкости. Кпд также быстро уменьшается при увеличении вакуумметрической высоты всасывания. Тем не менее Г. успешно применяются в строительстве в некоторых спец. случаях. Например, при гидро-

ГИДРОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ (ГЭС) — комплекс сооружений и оборудования для преобразования механич. энергии потока воды в электр. энергию.

Для использования водной энергии падение реки на к.-л. участке в одном месте (створе) концентрируется с помощью гидротехнич. сооружений. При переходе потока из верхнего бьефа в нижний энергия движущейся воды преобразуется гидротурбиной в механич. энергию вращения,

к-рая, в свою очередь, в генераторе преобразуется в электр. энергию. Используемый в турбинах напор H нетто несколько меньше напора брутто (разности

отметок верхнего и нижнего бьефов) вследствие неизбежных потерь в водопроводящих устройствах.

Ввиду непостоянства потребности в электроэнергии, изменчивости расходов реки и уровней воды верхнего и нижнего бьефов напоры и мощность Г. с непрерывно меняются. Для более эффективного использования запасов водной энергии и обеспечения требований потребителей электрической энергии применяют регулирование стока воды (суточное, сезонное или многолетнее регулирование).

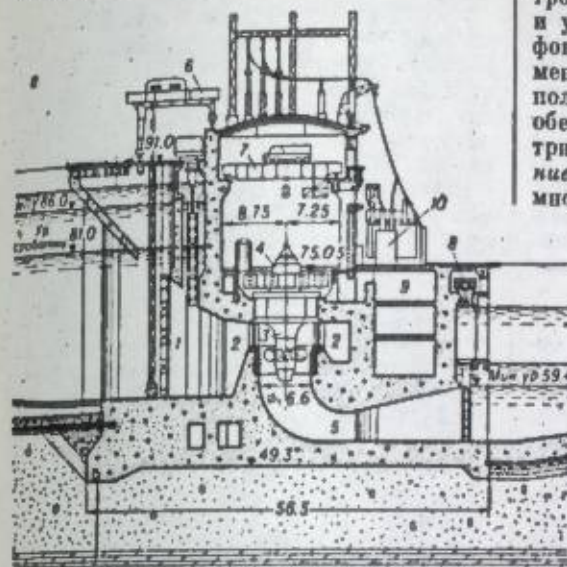
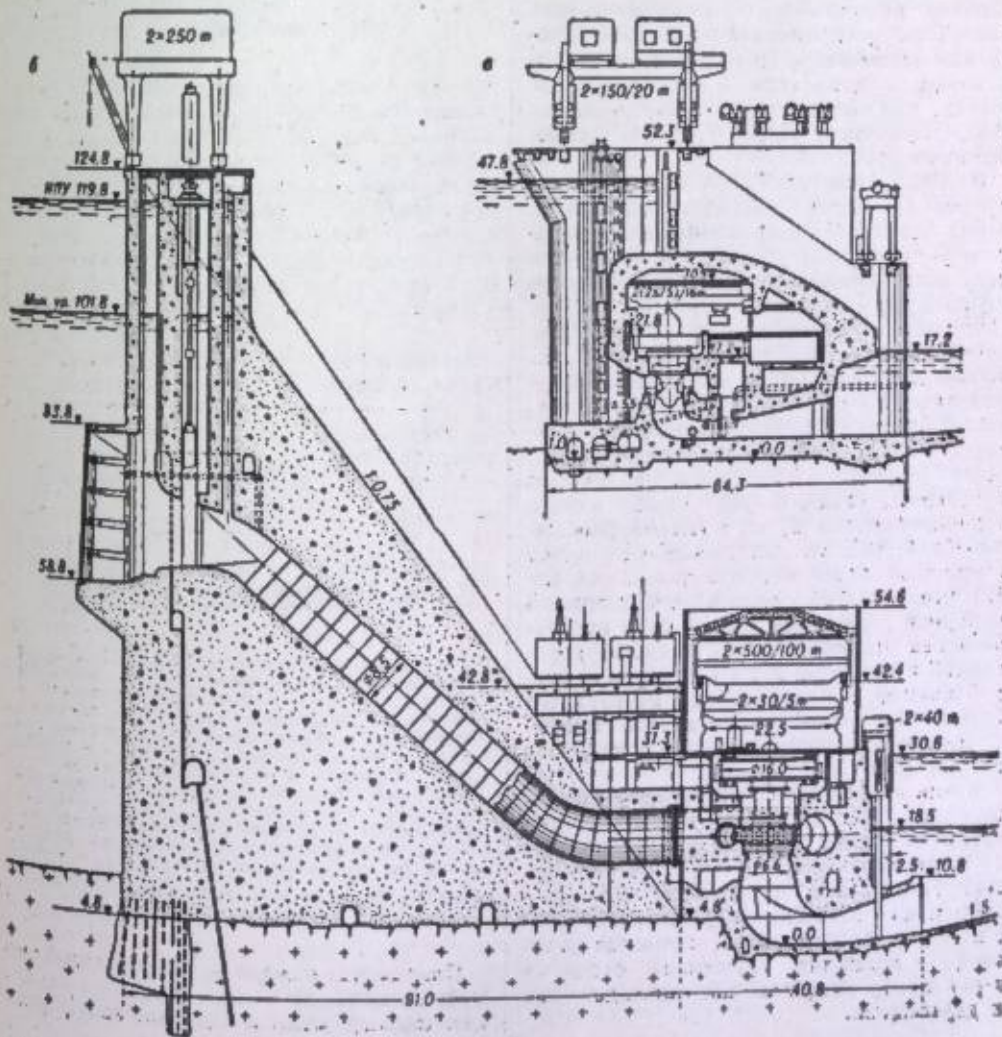


Рис. 1. Русловые гидроэлектростанции: а — воспринимающая напор (несовместимая); 1 — водозабор (водоприемник); 2 — спиральная камера; 3 — турбина; 4 — генератор; 5 — отсасывающая труба; 6 — кран щитового отделения верхнего бьефа; 7 — кран машинного зала; 8 — кран ремонтных затворов отсасывающей трубы; 9 — помещение распределит. устройств; 10 — трансформаторы; 11 — приплотинная (несовместимая напор); 12 — воспринимающая напор, совместимая (с поверхностным водосбросом).



Г. с. различаются: по величине напора (низконапорные, средненапорные и высоконапорные); по мощности (мелкие, средние и крупные); по участию в покрытии графика нагрузки энергосистемы (пиковые, полупиковые и базисные); по степени регулирования стока реки (Г. с. с выработкой только сезонной энергии, с внутригодовым регулированием, с многолетним регулированием); по схеме создания напора (русовые и деривационные); по роду используемого источника энергии (речные и приливные). Особые типы станций — безнапорные Г. с., преобразующие кинетич. энергию рек в электрическую без создания напора, и гидравкумулирующие электростанции.

Классификация Г. с. по капитальности регулируется ГОСТ и систематически совершенствуется и изменяется по мере технич. прогресса в энергетич. строительстве. Наиболее интересна классификация Г. с. по схеме создания напора. В русовых Г. с. напор создается плотиной, перегораживающей реку. Здания русовых Г. с. подразделяются на воспринимающие напор, если они входят в напорный фронт гидроузла (рис. 1,а), и на приплотинные, если они располагаются за плотиной со стороны нижнего бьефа и непосредственно напор не воспринимают (рис. 1,б). Воспринимающие напор здания Г. с. могут одновременно выполнять и функции водосброса, для чего в них предусматриваются спец. отверстия, так же Г. с. наз. совмещенными (рис. 1,а).

В деривационных Г. с., в отличие от русовых, напор создается водоводом, к-рый трассируется со значительно меньшим уклоном, чем уклон реки, благодаря чему обеспечивается необходимая разность уровней воды верхнего и нижнего бьефов. Плотина обычно небольшой высоты предусматривается в деривационных Г. с. только для организации забора воды в деривацию. Г. с. с короткой деривацией, когда здание Г. с. размещается ниже плотины, а водоводы расположены в берегах, часто относят к русовым. Различают 3 основных схемы сосредоточения напора в деривационных Г. с.: с безнапорной деривацией (рис. 2,а), когда напор создается с помощью подводящего водовода (канала или безнапорного туннеля); с подводящей напорной деривацией (рис. 2,б); с использованием падения реки отводящей деривацией и подводом воды к турбине напорной шахтой непосредственно из верхнего бьефа. Эта схема применяется преим. с подземным расположением машинного здания (рис. 2,в).

Кроме названных основных схем деривационных Г. с., возможны промежуточные схемы, например с подводящей деривацией, с подземным зданием Г. с. и отводящей безнапорной деривацией. Наряду с основными способами создания напора — с помощью плотины или с помощью деривации — возможна смешанная схема, в к-рой напор создается как плотиной, так и деривацией.

Сооружения русовых Г. с. имеют след. осн. элементы (рис. 1,а): водозабор (водоприемник), спиральные камеры, турбины, генераторы, генераторные помещения, отсасывающие трубы.

Водозабор (или щитовое отделение верхнего бьефа) служит для подвода воды и спиральным камерам, для защиты турбины от льда, плавающего мусора и топляков, для обеспечения возможности осушения спиральных камер при ремонте и в отл. случаях для аварийного сброса затворов с целью быстрого прекращения поступления к турбинам воды. Водозабор оборудуется сороаздерживающими решетками, средствами для очистки решеток и удаления мусора, ремонтными затворами, кранами для маневрирования затворами и решетками и иногда быстроспадающими затворами с индивидуальными механизмами. В приплотинных Г. с. водозабор размещается в теле плотины или перед плотиной, в остальных случаях составляет единое целое с машинным зданием Г. с.

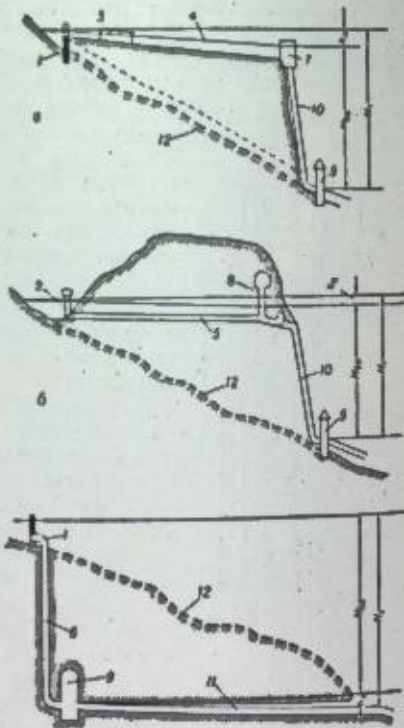


Рис. 2. Схемы деривационных ГЭС: а — с безнапорной деривацией; б — с напорной деривацией; в — с отводящей деривацией и подземным машинным зданием; 1 — плотина и водозабор; 2 — водозабор; 3 — отстойник; 4 — уровень воды в канале (водотоне); 5 — напорная деривация; 6 — подводящая шахта; 7 — напорный бассейн; 8 — уравнивательный резервуар; 9 — здание ГЭС; 10 — турбинный водовод; 11 — уровень воды в отводящем туннеле; 12 — дно реки; Н — падение уровня реки на используемом участке; Н_{бр} — напор брутто; Н_д — потери напора на длине деривации.

Спиральная камера — неотъемлемый элемент проточной части агрегата, служит для подвода воды к направляющему аспа-

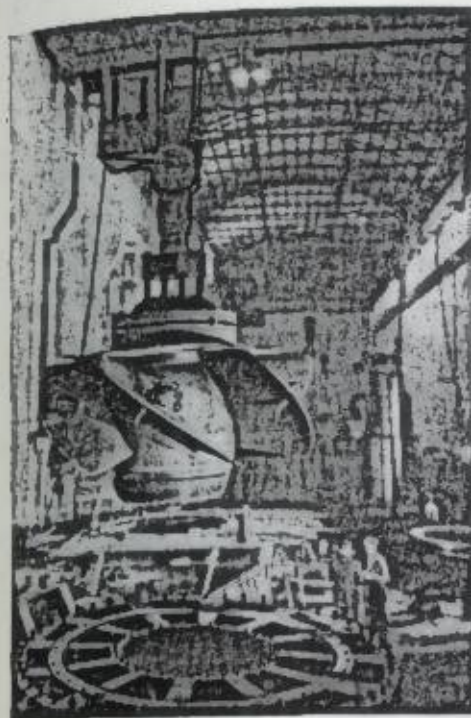


Рис. 3. Рабочее колесо поворотно-лопастной турбины Цимлянской ГЭС.

рату турбины с минимальными потерями. На русовых Г. с. обычно применяют реактивные турбины: поворотно-лопастные (рис. 3), пропеллерные и радиально-осевые. Турбины разных размеров образуют турбинную серию, характеризующуюся геометрич. подобием элементов и определенным коэфф. быстроходности (число оборотов в минуту, к-рое дает турбина данной серии при напоре в 1 м мощности в 1 л. с.).

В таблице показаны диапазоны напоров, характерные для нормализованных серий турбин.

Типы турбин	Обозначение серии	Диапазон напоров (м)
Поворотно-лопастные (ПЛ) и пропеллерные (ПР)	ПЛ-592 и ПР-592	3—8
	ПЛ-510 и ПР-510	7—21
	ПЛ-587 и ПР-587	16—30
	ПЛ-577 и ПР-577	25—40
Радиально-осевые (РО)	РО-123	25—45
	РО-211	40—70
	РО-82	60—120
	РО-638	100—160
	РО-533	150—250
РО-246	230—300	

Диаметр рабочего колеса крупнейших турбин достигает 9,3 м, мощность отд. турбин — сотен тыс. кет. Поворотно-лопастные турбины наибольшей в мире мощности (по 119 тыс. кет) установлены на Волжской ГЭС им. В. И. Ленина. Крупнейшие в мире радиально-осевые турбины (230 тыс. кет) установлены на Братской ГЭС. Для Красноярской ГЭС предусмотрены тур-

бины мощностью 500 тыс. кет. Неотъемлемой частью турбины, существенно влияющей на ее КПД, является отсасывающая труба, служащая для отвода от турбины отработанной воды с минимальными потерями напора. Кроме того, отсасывающая труба позволяет использовать энергию столба воды от уровня оси рабочего колеса до уровня нижнего бьефа.

Основные элементы генератора — вращающийся ротор и неподвижный статор, в обмотках которого индуцируется ток. По способу передачи давления от подпятника на фундамент различают генераторы: подвесные, в к-рых подпятник расположен на верхней крестовине, и аонтичные, в к-рых подпятник встроены в нижнюю крестовину или помещены непосредственно на крышке турбины. Типичны следующие компоновки здания Г. с. (рис. 4): с высоким машинным залом и с внутренним расположением монтажного крана (закрытая Г. с.); с низким машинным залом и с наружным расположением крана (полукрытая Г. с.); с надгенераторными съемными крышками и с наружным расположением крана (открытая Г. с.). В большинстве случаев предпочтительнее открытые Г. с., за исключением малоагрегатных станций, для к-рых экономия в стоимости машинного зала не компенсирует удорожания козлового крана по сравнению с мостовым.

Машинные здания Г. с. в СССР выполняются из железобетона. Получили распространение сборные армопанельные конструкции, заменяющие собой опалубку и включающие рабочую арматуру. Они впервые были успешно применены на стр-ве Волжской ГЭС им. В. И. Ленина и широко использовались в дальнейшем на стр-ве Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС, Каунасской, Воткинской и др. ГЭС. Ведутся обширные проектные и эксперимент. исследования по сборным конструкциям. На рис. 5 показан проект Нижне-Камской ГЭС, в к-рой предусмотрены сборные железобетонные конструкции.

Наиболее экономичны совмещенные русовые ГЭС, в к-рых машинное здание совмещено с водосбросом гидроузла, благодаря чему сокращается длина водосливной плотины, а в нек-рых случаях ее можно совсем исключить из состава сооружений гидроузла. По такому типу сооружены Волжские ГЭС им. В. И. Ленина и им. XXII съезда КПСС, Пермская, Каховская, Новосибирская ГЭС и строятся Саратовская, Киевская и др. Удельные расходы воды в нижнем бьефе, определяющие необходимый фронт Г. с. и плотины, принимаются до 60—70 м³/сек на 1 м для мягких грунтов и до 100—120 м³/сек для скальных грунтов. При вертикальных агрегатах наибольшее распространение получили совмещенные гидроэлектростанции с водосбросами над отсасывающими трубами (рис. 6). Такое расположение водосбросов позволяет использовать их также для пропусков строит. расходов при открытии русла реки.

Г. с., приведенная на рис. 6, отличается от др. типовых русловых Г. с. также и тем, что сорозадерживающие решетки вынесены из здания и располагаются в отдельном сооружении. В этом случае снижаются скорости воды и потери напора в решетке и исключается необходимость остановки турбин для очистки решеток.

Наиболее экономичными из совмещенных Г. с. низкого напора на равнинных реках будут, по-видимому, Г. с. с поверхностными водосборами и с горизонтальными

гающими обычно вблизи водозабора и обеспечивающий осаждение взвешенных наносов (обычно крупнее 0,4 мм) для предупреждения преждевременного износа турбин; *деривационные водоводы* — осн. часть деривационных Г. с. — подводящие и отводящие, выполняемые безнапорными (кавал, туннель) или напорными (трубопровод, туннель); *напорный бассейн*, располагаемый в конце безнапорной деривации, с тем же назначением, что водозабор русловых Г. с.; *уравнительный ре-*

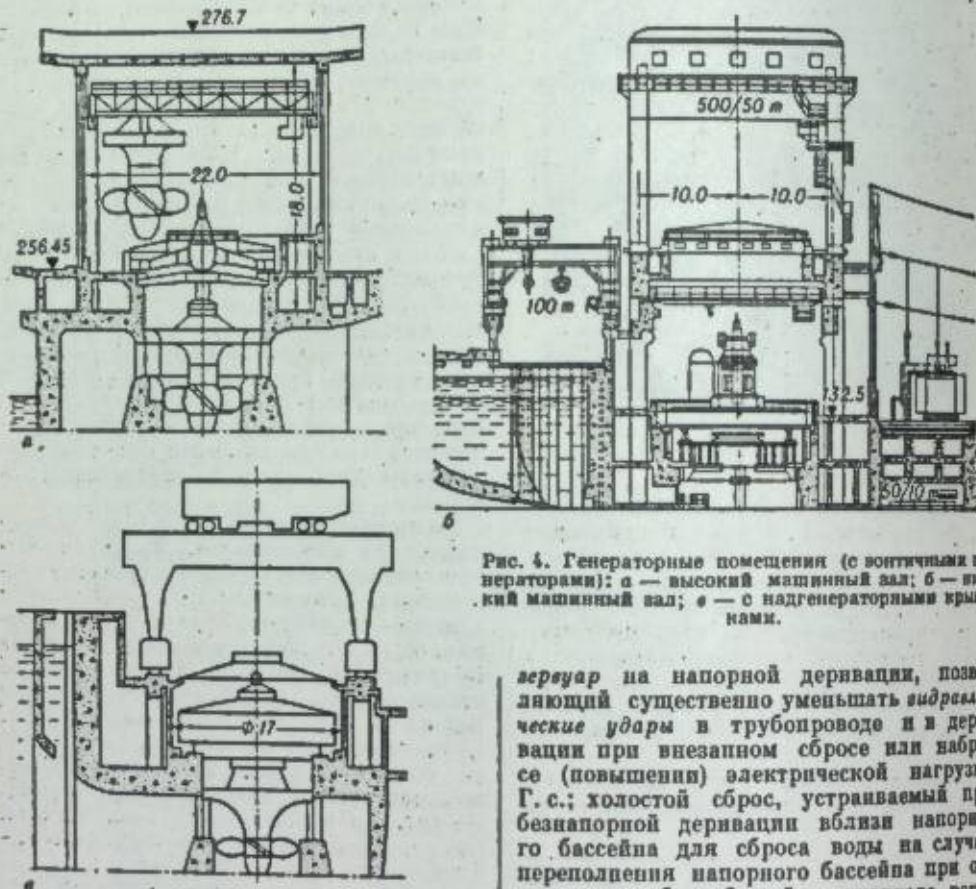


Рис. 4. Генераторные помещения (с вентильными генераторами): а — высокий машинный зал; б — низкий машинный зал; в — с надгенераторными крышками.

зервуар на напорной деривации, позволяющий существенно уменьшать гидравлические удары в трубопроводе и в деривации при внезапном сбросе или набросе (повышении) электрической нагрузки Г. с.; холостой сброс, устраиваемый при безнапорной деривации вблизи напорного бассейна для сброса воды на случай переполнения напорного бассейна при остановке турбин; бассейн суточного регулирования, устраиваемый преимущественно при безнапорной деривации; подводящие трубопроводы (*турбинные водоводы*), служащие для непосредственного подвода воды к турбинам от напорного бассейна безнапорной деривации или от уравнительного резервуара напорной деривации (в редких случаях — непосредственно от водоприемника); здание Г. с.

Машинные здания деривационных Г. с. мало отличаются от машинных зданий приплотинных Г. с. Отличие заключается в том, что при напорах св. 150—250 м в деривационных Г. с. применяются ковшовые турбины, работающие под давлением струи, вытекающей из сопла; в ряде случаев машинные помещения располагаются в толще горных пород (подземные Г. с., рис. 8).

Осн. экономич. показатели Г. с. — удельные капиталовложения на 1 кат установленной мощности и себестоимость 1 кат-ч. В результате стр-ва более мощных Г. с.

укрупнения единичной мощности агрегатов, применения прогрессивных конструкций, повышения степени индустриализации стр-ва, внедрения сборного железобетона

и совершенствования методов стронт.-монтажных работ, удельные показатели строящихся Г. с. существенно улучшены.

В период 1946—58 удельные капиталовложения составили (в современных ценах) 340 руб. на 1 кат, себестоимость энергии 0,24—0,17 коп/кат-ч; по Г. с. семилетнего плана 1959—65 эти показатели снижаются до 160 руб. на 1 кат.

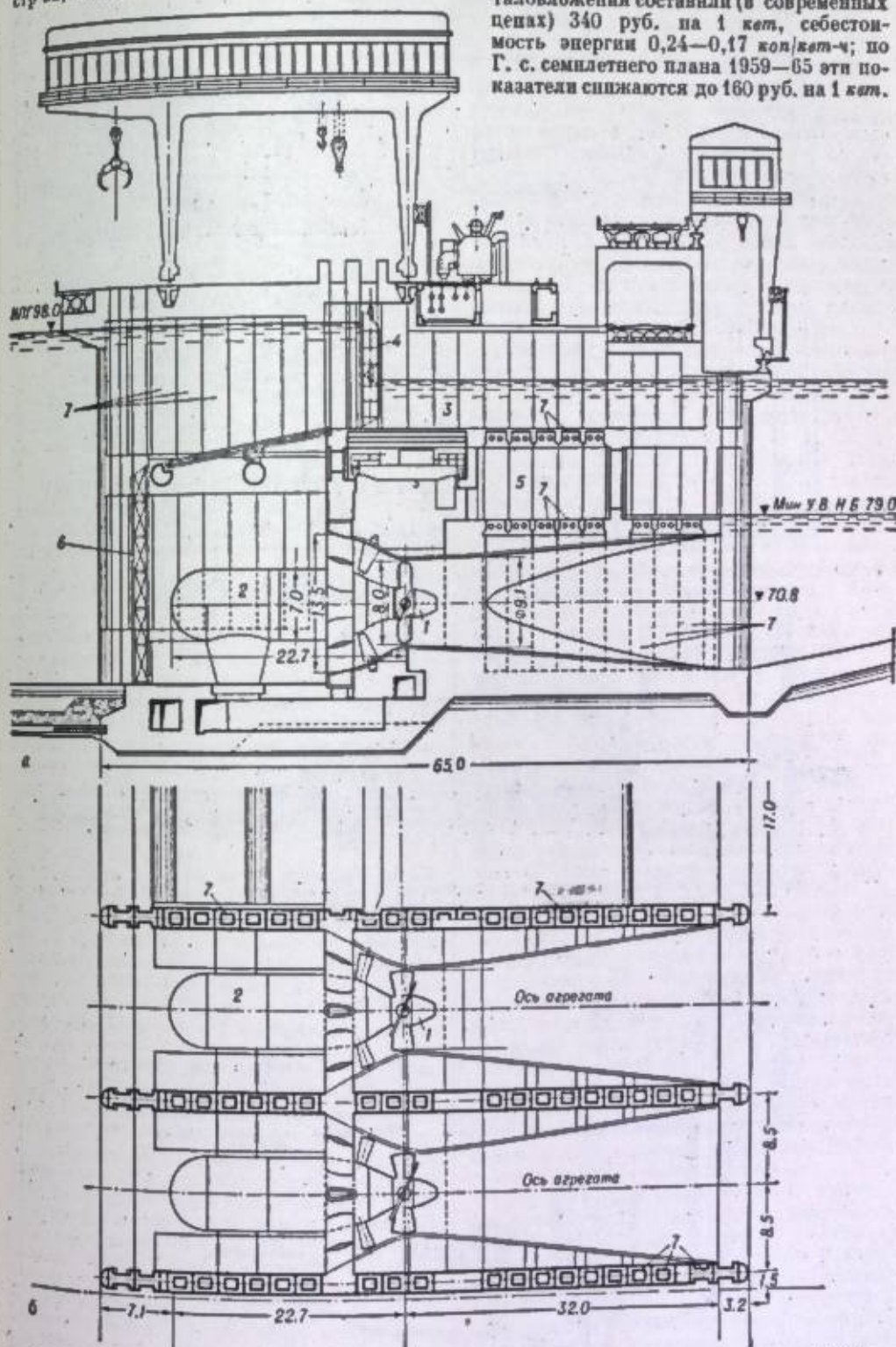


Рис. 5. Нижне-Камская ГЭС совмещенного типа с горизонтальными капсюльными агрегатами (проект), решенная с применением сборных железобетонных элементов: а — поперечный разрез; б — план (горизонт. разрез); 1 — турбина; 2 — генератор (в металлическом кожухе — капсюле); 3 — поверхностный водосбор (водослив); 4 — затвор водослива; 5 — помещения распределит. устройства; 6 — решетки; 7 — сборные элементы (весом до 100 т).

агрегатами (рис. 5), требующие наименьшего фронта Г. с. на 1 кат мощности. Опыт стр-ва таких станций пока незначителен. За границей совмещенные Г. с. распространены менее, чем в СССР. Интересный пример — совмещенная Г. с. Джатилухур в Индонезии. Она имеет форму цилиндра диаметром 90 м, в нижней части которого размещены гидроагрегаты, а в верхней — водослив (рис. 7).

В состав сооружений деривационной Г. с. обычно входят: плотина, поднимающая уровень воды в реке на высоту, достаточную для надежного направления воды в деривацию (обычно до 10 м); водозабор, снабженный затворами, решетками, подъемными средствами и промывными устройствами для забора воды из реки, защиты деривации от плавающих тел, донных наносов и иногда шуги, осушения деривации для ремонта; отстойник, распола-

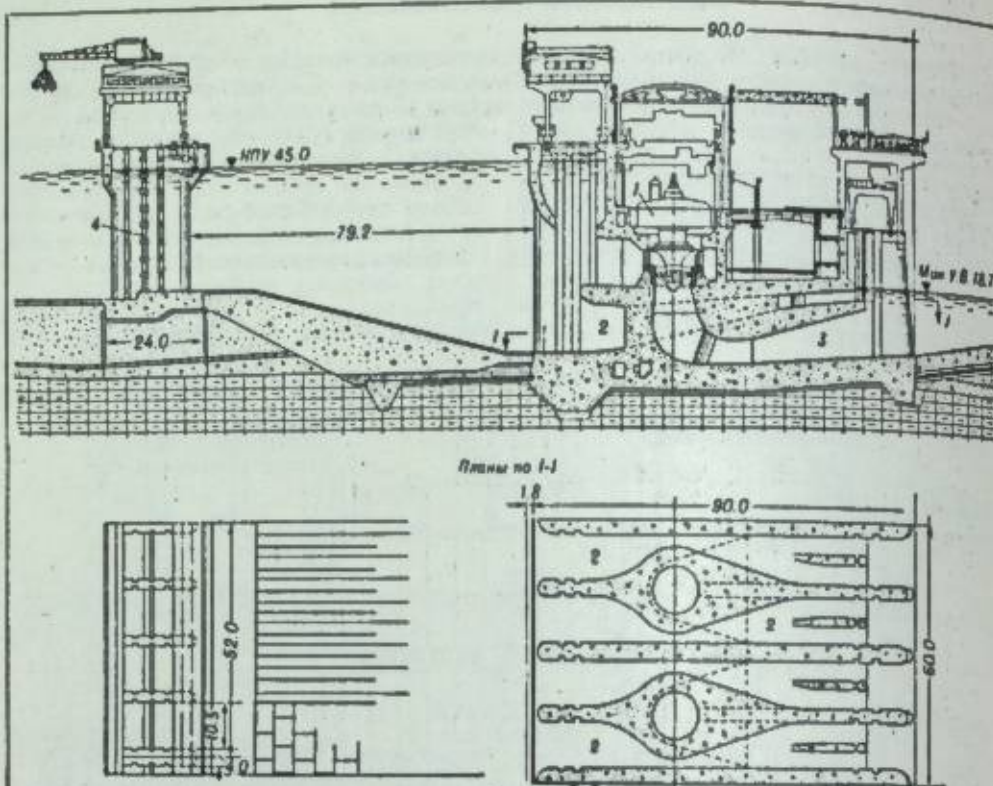


Рис. 6. Совмещенная ГЭС с водосбором над отсасывающими трубами: 1 — гидроагрегат; 2 — долгие водосборы; 3 — отсасывающая труба; 4 — соровадерживающее сооружение.

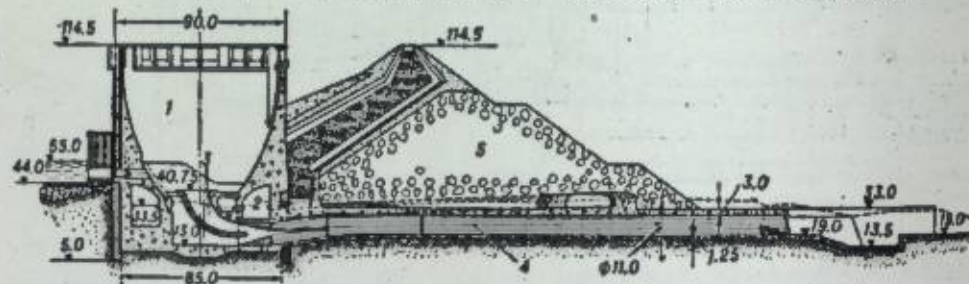


Рис. 7. Гидроэлектростанция Джатилухур в Индонезии: 1 — мольцевое здание ГЭС; 2 — машинный зал; 3 — водослив; 4 — отводящий туннель; 5 — плотина.

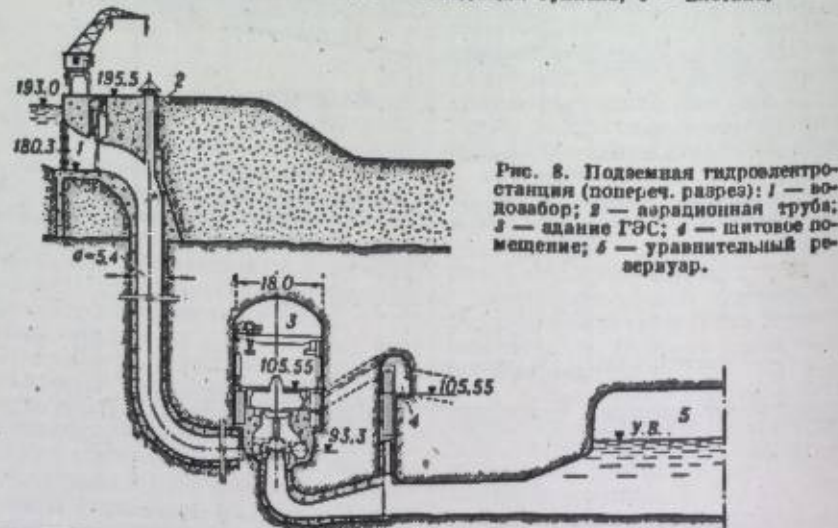


Рис. 8. Подземная гидроэлектростанция (попереч. разрез): 1 — водозабор; 2 — аэрационная труба; 3 — здание ГЭС; 4 — шлюзовое помещение; 5 — выравниватель резервуар.

и до 0,085 коп/квт-ч. Эффективность Г. с. определяется периодом времени, в течение которого окупаются капиталовложения в Г. с. по сравнению с тепловой станцией той же мощности. Этот период, называемый сроком окупаемости, определяется выражением: $T = \frac{K_r - K_t}{I_r - I_t}$, где K_r и K_t — соответственно капиталовложения, а I_r и I_t — ежегодные издержки по Г. с. и сравниваемой тепловой станции. Достаточным для рекомендации Г. с. к стр-ву считается срок окупаемости до 10 лет. Фактически для многих Г. с. этот срок составляет 5—7 лет. (См. рис. на отд. листе к стр. 265).

Лит.: Губин Ф. Ф., Гидроэлектрические станции. [3 изд.]. М.—Л., 1949; Турбинное оборудование гидроэлектростанций. Руководство для проектирования, под ред. А. А. Морозова, 2 изд., М.—Л., 1958; Указания по снижению стоимости при проектировании гидроэлектростанций в части гидротехнических сооружений и гидросилового и электротехнического оборудования, М., 1958; Указания по строительному проектированию гидротехнических сооружений (СН 142—160), М., 1960; Ионов И. Т., Электрификация СССР — важнейший фактор создания материально-технической базы коммунизма, М.—Л., 1960. С. В. Лузан.

ГИПСОБЕТОН — вид бетона, изготовляемого на основе гипсовых вяжущих, гл. обр. строят. гипса; применяется для производства *гипсовых изделий*. Для изготовления Г. используются минеральные заполнители, преим. с шероховатой поверхностью, органические (древесные опилки, сетка соломы или камыша и пр.) или смесь минеральных и органических заполнителей (напр., древесные опилки и песок). Кроме того, вводятся добавки: порообразующие для получения ячеистых бетонов — пеногасители и газогенераторы, и замедлители схватывания (животный клей, клеизвестковый замедлитель, кератиновый замедлитель, замедлитель БС). Г. готовится в растворомешалках или бетоносмесителях принудит. действия.

Прочность Г. зависит от активности вяжущего, водовяжущего отношения, вида и количества заполнителей. Предел прочности Г. при сжатии составляет: на тяжелых заполнителях — 80—120 кг/см² при объемном весе 1800—1900 кг/м³; на легких заполнителях — 35—70 кг/см² при объемном весе 900—1100 кг/м³; на органич. заполнителях — 10—30 кг/см² при объемном весе 800—1000 кг/м³; ячеистых Г. — 12—20 кг/см² при объемном весе 800—900 кг/м³ и 3—5 кг/см² при объемном весе 400—500 кг/м³. По мере увлажнения прочность Г. значительно падает и по сравнению с прочностью при наличии только гигроскопич. влаги снижается после полного водонасыщения на 50—60% при минеральных заполнителях и на 75—80% при органич. заполнителях. Г. на минеральных заполнителях имеют гигроскопичность 0,4—0,6%, водопоглощение 10—25%, морозостойкость не более 15 циклов, а на органич. заполнителях — гигроскопичность 1,5—2%, водопоглощение до 65%, морозостойкость не более 5 циклов. Г. отличаются высокой огнестойкостью. Для улучшения физико-механич. свойств Г., а также для

снижения расхода гипса применяются жесткие бетонные смеси, уплотняемые при формировании изделий вибрацией, прессованием и прокатом. Для повышения водостойкости Г. готовится на основе гипсоцементнополиценовых вяжущих.

Лит. см. при ст. Гипсовые изделия. Г. С. Кован.
ГИПСОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ МАТЕРИАЛЫ — вяжущие вещества, гл. обр. воздушные, состоящие из полуводного сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$), — полуводные гипсовые вяжущие, либо из безводного сульфата кальция (CaSO_4) — ангидридные вяжущие. К полуводным Г. в м. относятся: строительный гипс, формовочный гипс, высокопрочный гипс, гипсоцементнополиценовые вяжущие. Ангидридные Г. в м. включают: ангидридовый цемент, отделочный ангидридовый цемент, эстрихгипс (высокообжиговый гипс).

Исходным сырьем для получения полуводных Г. в м. служит природный гипсовый камень или нек-рые отходы хим. пром-сти, состоящие в основном из двуводного сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Двуводный гипс при нагревании выше 65° начинает обезвоживаться (дегидратируется) и при 100—140° превращается в полуводный гипс, имеющий модификации α и β . α -модификация полуводного гипса образуется в случае выделения воды из дигидрата в жидком состоянии, а β -модификация — при выделении воды в виде пара. Кристаллы этих модификаций существенно различаются между собой размерами, оптич. хар-ками и др. свойствами. α -полугидрат, состоящий из длинных игольчатых кристаллов, дает вследствие малой водопотребности пониженную пористость и более высокую прочность гипсовых изделий, его уд. в. 2,72—2,73; β -полугидрат, состоящий из более мелких кристаллов с нечетко выраженными границами, отличается повышенной водопотребностью и дает изделия более низкой плотности и прочности, уд. в. 2,67—2,68.

При затворении водой полуводный гипс схватывается и затем твердеет, переходя в кристаллич. двуводный гипс. Этот процесс связан с образованием пересыщенного (по отношению к двуводному гипсу) раствора, в результате чего последний выделяется в коллоидно-дисперсном состоянии, а затем кристаллизуется с образованием агрегатного сростка. Конечная прочность кристаллич. сростка достигается после его высыхания. Гидратация полуводного гипса сопровождается выделением тепла и нек-рым увеличением объема.

Строительный гипс получают путем термич. обработки дробленого или предварительно размолотого гипсового камня при тем-ре 140—190° в различных обжиговых аппаратах — варочных котлах, вращающихся печах, а также установках, позволяющих совмещать помол и обжиг. Сырье дробится в щековых или молотковых дробилках, помол производится в роликовых центробежных мельницах, шахтных и аэробильных мельницах, позволяющих одновременно высушивать сырье.

Наиболее распространено произ-во гипса в варочных котлах — аппаратах периодич. действия, представляющих собой стальные цилиндры, обмурованные кирпичной кладкой. Гипсовый камень поступает в котел в размоленном состоянии. Внутри котла помещаются лопасти для перемешивания нагреваемого порошка. Емкость котлов от 2,5 до 15 м³, производительность до 7—8 т/час. Начивают применяться варочные котлы непрерывного действия производительностью до 15 т/час. Непрерывный процесс произ-ва гипса может быть также организован во вращающихся печах, имеющих производительность до 12 т/час. Обжиг гипса происходит в этом случае при обогревании топочными газами наружной поверхности вращающегося барабана или путем пропуска газов через барабан, где они непосредственно соприкасаются с гипсом. Строит. гипс, состоящий в основном из полугидрата, имеет уд. в. ок. 2,67 г/см³, объемный вес в рыхлом состоянии 800—1100 кг/м³, в уплотненном состоянии 1250—1400 кг/м³. Тонкость помола (остаток в % по весу на сите 918 отс/см²) от 15 до 25. Начало схватывания гипсового теста наступает через 4—15 мин., а конец схватывания — через 6—30 мин. после затворения водой. Образцы из стронт. гипса в возрасте 1,5 часов имеют предел прочности при сжатии от 40 до 55 кг/см² и при растяжении 7—9 кг/см²; после высушивания до постоянного веса: при сжатии 75—100 и более кг/см², а при растяжении 13—17 кг/см². Строит. гипс применяется для произ-ва гипсовых изделий, к-рые изготавливаются из гипсового теста или гипсовых растворов и бетонов. Растворы на основе стронт. гипса используются также для штукатурных и кладочных работ.

Формовочный гипс получают в основном теми же способами, что и стронтельный, но из более чистого сырья. Формовочный гипс имеет более тонкий помол — остаток на сите (918 отс/см²) составляет не более 2,5% по весу. Сроки схватывания примерно такие же, как и у стронт. гипса. Предел прочности при растяжении образцов, высушенных до постоянного веса, — не менее 25 кг/см². Объемное расширение изделий при затвердевании ограничено 0,15%. Формовочный гипс применяется в виде теста для изготовления различных форм в керамич. пром-сти, а также для архитектурных деталей.

Высокопрочный (технический) гипс, состоящий гл. обр. из α-полугидрата, изготавливается путем обработки гипсового камня насыщенным паром под давлением более 1,3 ат в спец. замкнутых аппаратах (автоклавах, деиферах, самозапарниках) с последующей сушкой материала. Сроки схватывания высокопрочного гипса мало отличаются от тех же сроков стронт. гипса. Предел прочности при сжатии высокопрочного гипса от 150 до 400 кг/см², при растяжении от 25 до 50 кг/см². Высокопрочный гипс используется для произ-ва форм и моделей в авиационной и автомобильной пром-сти, а так-

же как вяжущее для растворов и бетонов в произ-ве стронт. деталей.

Изделия на основе высокопрочного гипса отличаются повышенными пластич. деформациями при работе под нагрузкой, в особенности во влажных условиях.

Гипсоцементнопуццолановое вяжущее получают путем смешивания стронт. гипса с портландцементом (или пуццолановым портландцементом) и кислой гидравлич. добавкой (трепел, диатомит, вулканич. пепел и т.п.), воды от сжигания бурых углей и пр.). Вместо портландцемента может применяться молотый доменный гранулированный шлак (гипсошлаковое вяжущее). Это вяжущее имеет следующий ориентировочный состав по весу: стронт. гипс (40—65%), портландцемент (20—30%), гидравлич. добавка (15—30%). Количество гидравлич. добавки зависит от ее активности и подбирается по спец. методике. Гипсоцементнопуццолановое вяжущее отличается от других Г. в. м. способностью к гидравлич. твердению и повышенной водостойкостью (коэфф. размягчения более 0,6). Изделия из этого вяжущего имеют значительно меньшие пластич. деформации. Гипсоцементнопуццолановые бетоны и растворы при содержании в них цемента до 20—22% могут применяться для изготовления изделий, эксплуатируемых в помещениях с относит. влажностью воздуха более 75—80%, а при содержании цемента до 25—30% — даже в помещениях с относительной влажностью воздуха до 90—95%.

Ангидритовый цемент получают путем обжига двухводного гипса при темп-ре 600—700° с дальнейшим помолом его совместно с катализаторами (известь, бисульфат или сульфат натрия с железным или медным купоросом и пр.) или помолом природного ангидрита с указанными катализаторами. В отличие от полуводных Г. в. м., ангидритовый цемент значительно медленнее схватывается и твердеет: начало схватывания — через 30 мин., конец — через 24 часа. Предел прочности при сжатии (через 28 дней твердения) от 50 до 200 кг/см². Уд. в. 2,8—2,9 г/см³, объемный вес в рыхлом состоянии 850—1100 кг/м³, а в уплотненном — 1200—1500 кг/м³. Ангидритовый цемент может быть использован для отделочных работ, в т. ч. для изготовления искусств. мрамора, а также как вяжущее для бетонов и растворов. Изделия на основе ангидритового цемента могут применяться только при условии защиты их от увлажнения.

Отделочный ангидритовый цемент получают одно- и двукратным обжигом дробленого гипсового камня при темп-ре 500—600°, пропиткой его до или после обжига алюминиевыми квасцами или бурой с последующим измельчением в порошок. При затворении водой этот цемент твердеет, как и обычный ангидритовый цемент. Затвердевший цемент хорошо поддается шлифовке и полировке. Применяется для отделочных работ (для изготовления искусств. мрамора).

Эстрих гипс (высокообжиговый гипс) получают путем обжига природного гипсового камня или природного ангидрита при темп-ре 900° и выше с помолом обожженного продукта в порошок. При обжиге, кроме ангидрита, образуется свободная известь, к-рая и служит катализатором. Он медленно схватывается и твердеет: начало схватывания наступает не ранее 2 час., конец схватывания — через 6—10 час. Эстрих гипс имеет предел прочности при сжатии через 28 дней твердения от 100 до 200 кг/см². Уд. в. 2,8—3,0 г/см³, объемный вес в рыхлом состоянии 900—1200 кг/м³, а в уплотненном — 1300—1700 кг/м³.

Эстрих гипс может применяться для изготовления кладочных и штукатурных растворов, а также бетонов в наземных сооружениях, для произ-ва искусств. мрамора, подокожных досок и пр.

Лит.: Будников П. П., Гипс, его исследование и применение, 3 изд., М.—Л., 1943; Вайков А. А., Собрание трудов, т. 5, Труды в области вяжущих веществ и огнеупорных материалов, М.—Л., 1948; Вутт Ю. М., Технология цемента и других вяжущих материалов, 3 изд., М., 1954; Будников П. П., Зорин С. П., Ангидритовый цемент, 2 изд., М., 1947; Волженский А. В., Эстрих-гипс, М., 1949; Волженский А. В., Раговай М. П., Стамбуло В. И., Гипсоцементные и гипсошлаковые вяжущие и изделия, М., 1960. Г. С. Кован.

ГИПСОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ — строительные изделия, изготавливаемые на основе гипсовых вяжущих материалов, преимущественно строительного гипса. К Г. и. относятся: перегородочные панели и плиты, санитарно-технические кабин, панели для сборных стяжек подиолы, плиты и блоки для заполнения перекрытий, стеновые камни и блоки, вентиляционные блоки и кофры, обшивочные листы, тепло- и звукоизоляционные плиты и блоки и др. Г. и. отличаются малой водостойкостью, сравнительно низкой прочностью, значит. ползучестью, поэтому они в осн. применяются в несущих или мало нагруженных конструкциях, защищенных при эксплуатации от увлажнения. Для повышения водостойкости и снижения ползучести в гипс вводятся специальные добавки или применяется гипсоцементнопуццолановое вяжущее.

Перегородочные панели (рис. 1) имеют толщину до 80 мм, ширину, равную высоте помещения, и длину на комнату или часть комнаты и содержат проемы для устройства дверей и фрамуг. Они изготавливаются из гипсобетона с минеральными и органич. заполнителями, армируются деревянными реечными каркасами и снабжаются металлич. монтажными петлями. Гипсобетон должен иметь предел прочности при сжатии = 35 кг/см² (в высушенном до постоянного веса состоянии), объемный вес 1250—1400 кг/м³. Влажность панелей в поверхностных слоях

допускается не более 8%. Панели формируются на прокатных станах, в вертикальных формах и на горизонтальных вибро-

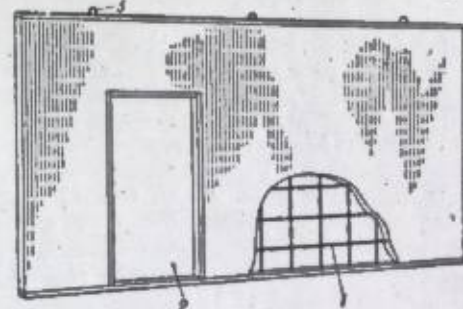


Рис. 1. Перегородочная панель из гипсобетона: 1 — каркас; 2 — дверной проем; 3 — монтажная петля.

площадках — стендах. Наиболее индустриально заводское производство панелей на прокатном стане, представляющем собой непрерывнодействующий формовочный конвейер с двумя движущимися в горизонтальном направлении резиновыми формующими лентами (рис. 2). Гипсобетонная смесь с песчано-опилочным заполнителем (смесь равных объемов Песка и опилок) готовится в лопастной растворомешалке непрерывного действия и поступает на нижнюю ленту стана, на которой предварительно устанавливаются каркасы. После уплотнения гипсобетона системой валков, расположенных под лентами, и последующего твердения бетона панели направляются в сушильные камеры. Годовая производительность

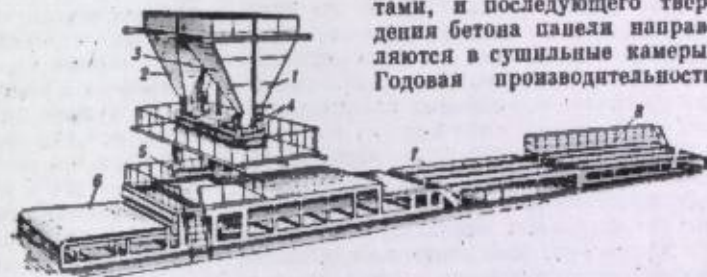


Рис. 2. Прокатный стан: 1 — бункеры для гипса; 2 — бункер для песка; 3 — бункер для опилок; 4 — ленточные питатели; 5 — гипсобетоносмеситель; 6 — прокатный стан; 7 — обгонный ролик; 8 — опрокидыватель.

одного стана составляет более 400 тыс. м² панелей (при двухсменной работе). Перегородочные панели на основе строительного гипса применяются в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 60%. Для перегородок, подвергающихся при эксплуатации увлажнению (сауны, ванны и пр.), служат панели на основе гипсоцементнопуццоланового вяжущего.

Перегородочные плиты сплошные и пустотелые изготавливаются размерами (мм) 800 × 400 × 80 из гипсобетона с минеральными и органич. заполнителями или из гипсового теста (без заполнителей). Прочность, объемный вес, влажность гипсобетона плит такие же, как и у панелей. Плиты формируют в вертикальных кассетных формах-вагонетках и на карусельных машинах (рис. 3), позволяющих полностью механизировать произ-во, и затем

подвергают искусственной сушке. Годовая производительность карусельной машины до 500 тыс. м² плит.

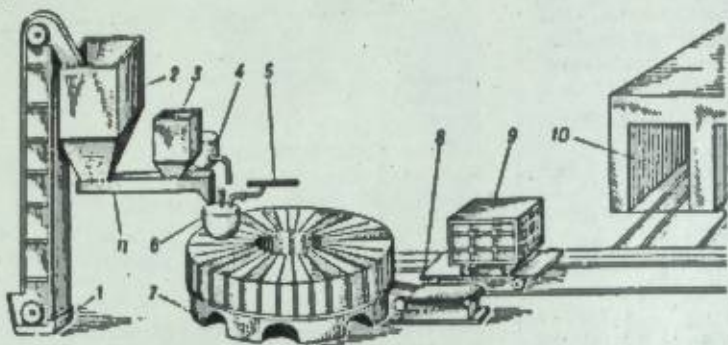


Рис. 3. Схема производства перегородочных плит на карусельных машинах: 1 — элеватор; 2 — бункер для гипса; 3 — бункер для опилок; 4 — резервуар для замедлителей или ускорителей схватывания; 5 — водопровод; 6 — смеситель; 7 — карусельная формовочная машина; 8 — ленточный транспортер; 9 — вагонетка; 10 — сушилка; 11 — винтовой транспортер.

Панели для сборных стяжек под полы имеют толщину 50—60 мм, площадь — на комнату или на часть комнаты. Они изготавливаются из гипсобетона на гипсоцементнопудцолоановом вяжущем с керамзитом или древесными опилками и армируются деревянными реечными каркасами. Гипсобетон в высушенном до постоянного веса состоянии должен иметь предел прочности при сжатии не менее 70 кг/см² и объемный вес до 1200 кг/м³. Панели изготавливаются преим. на прокатных станах по той же технологии, что и перегородочные. Они укладываются по любым железобетонным настилам перекрытия на звукоизоляционных прокладках.

Санитарно-технические кабины производят в виде объемных элементов, формируемых в вертикальных пространствах, формах или собираемых из отдельных панелей, образующих стенки кабин. Для изготовления кабин применяются гипсобетон на гипсоцементнопудцолоановом вяжущем. Панели кабин имеют толщину 20—30 мм; они снабжаются по периметру рамкой из стального уголка или деревянной рейки и армируются стальной или деревянной сеткой. Панели изготавливаются на прокатном стане. Поддоном кабин служит железобетонная плита, облицованная керамич. плиткой.

Стеновые камни сплошные или пустотелые делают из жестких гипсобетонных смесей с легкими заполнителями и уплотняются вибрацией. Для производства камней применяются механизированные станки; блоки изготавливаются в сборно-разборных формах. Размеры камней (мм) 390 × 190 × 190; объем блоков доходит до 0,5 м³; марка по прочности от 35 до 100. Морозостойкость блоков и камней для строят. гипсе 10—15 циклов, а на гипсоцементнопудцолоановых вяжущих 15—20 циклов.

Вентиляционные блоки — плиты высотой на этаж, шир. 1920 мм, толщ. 180 мм, со сквозными вертикаль-

ными пустотами диаметром 140 мм. Они изготавливаются из гипсобетона на гипсоцементнопудцолоановом вяжущем и песчаном заполнителе в формах в горизонтальном положении на передвижных вагонетках (формах), имеющих пустотообразователи.

Листы обшивочные (гипсовая сухая штукатурка) выпускаются двух видов: в картонной оболочке и без нее. Длина листов до 3300 мм, шир. 1200 мм, толщ. 8—10 мм; предел прочности при сжатии 85 кг/см². Листы с картонной оболочкой имеют гипсовый сердечник; они изготавливаются на спец. формовочном конвейере. Водогипсовая смесь па-

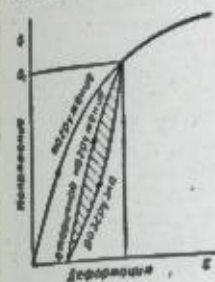
ступает из смесителя на рольный картон, непрерывно движущийся вместе с резиновой лентой конвейера. Образующаяся лента схватившегося гипса разрезается на отдельные листы, транспортируемые в сушильную камеру. Производительность конвейера ок. 6 млн. м² листов в год. Листы без картонной оболочки делают из гипсоволокнистой смеси, содержащей 90—95% гипса, 5—10% армирующей добавки в виде бумажного или растительного волокна с проклеивающими материалами. Обшивочные листы применяются для облицовки стен, перегородок и перекрытий взамен мокрой штукатурки. Гипсоволокнистые листы толщиной 50 мм используются для устройства перегородок.

Теплоизоляционные плиты и блоки изготавливаются из ячеистого гипсобетона на пено- или газообразователях (пеногипс и газогипс) и применяются для устройства теплоизоляционных слоев в стенах и покрытиях. Объемный вес ячеистого гипсобетона 400—500 кг/м³, предел прочности при сжатии 3—5 кг/см².

Лит.: Волженский А. В., Когай Г. С., Арбузов Н. Т., Гипсобетонные панели для перегородок и внутренней облицовки наружных стен, М., 1955; Панюти А. Г., Строительный гипс в стеновых конструкциях малоэтажных зданий, М., 1959; Волженский А. В., Роговой М. И., Стамбулов В. И., Гипсоцементные и гипсошлаковые вяжущие и изделия, М., 1960; Козлов Н. Я., Бодяков В. М., Казарновский З. И., Прокатные, городочные и облицовочные панели, М., 1958; Мак Н. Л., Ратников В. В., Сиденко С. Г., Производство гипса и гипсовых изделий, М., 1961.

ГИСТЕРЕЗИС механический — неоднозначность деформации при одной и той же величине напряжения при нагружении и разгрузке. Несовпадающие линии нагружения и разгрузки на диаграмме «напряжение — деформация» образуют петлю Г. (рис.). Г. наз. упругим, если площадь петли Г. изменяется прил. пропорционально напряжению σ , и пластическим, если сравнительно малое изменение этого напряжения вызывает значит. изменение площади

петли. Последняя зависит от типа напряженного состояния; при кручении и изгибе она больше, чем при растяжении и сжатии. С повышением темп-ры металлов увеличивается площадь петли. Исключение составляет зона хладноломкости (переход металла из вязкого в хрупкое состояние), при которой обнаруживаются более узкие петли Г. Наклеп увеличивает площадь петли, скорость деформации уменьшает. Форма петли Г. у бетона и дерева зависит от влажности. Петля Г. характеризует способность материала поглощать энергию при колебании кон-



струкций. Ее площадь соответствует остаточной работе деформации за цикл (цикл. вязкость). Чем больше площадь петли Г., тем больше энергии, рассеянная в материале, и тем быстрее затухают колебания. Повторение циклов нагружения при напряжениях, меньших нек-рых определенных значений (критич. напряжений), уменьшает площадь петли Г. Рассеянную энергию деформации, эквивалентную площади петли, учитывают при расчете затухающих колебаний.

Лит.: Машиностроение. Энциклопедический справочник, т. 1, кн. 2, М., 1947; Иванов Ю. М., Основные вопросы изучения ползучести древесины, в сб.: Исследование прочности, пластичности и ползучести строительных материалов, М., 1953; Фридыман Я. Б., Механические свойства металлов, 2 изд., М., 1952. Н. Н. Головин.

ГЛАЗУРЬ — тонкий стеклообразный слой, создаваемый на поверхности керамич. изделий путем покрытия их тонкоизмельченной минеральной шихтой с последующим обжигом (см. Керамика). Г. подразделяется на тугоплавкие ($t_{пл} = 1250—1400^{\circ}\text{C}$) и легкоплавкие ($t_{пл} = 950—1250^{\circ}\text{C}$). В состав тугоплавкой Г., напр. фарфоровой, входят: кварц, полевой шпат или пегматит, мел, каолин или глина и фарфоровый бой. Легкоплавкая Г., напр. фаянсовая или гончарная, содержит кварц, полевой шпат, мел, глину в окислы, способствующие снижению темп-ры плавления — K_2O , Na_2O , B_2O_3 , SrO , PbO . Для получения окрашенных Г. вводятся специально подбираемые окрашивающие окислы: кобальта — для синих, хрома и меди — для зеленых, железа — для коричневых тонов и др.

Кроме прозрачных, применяются непрозрачные, «глухие» Г., маскирующие нежелательную или неравномерную окраску керамич. материала. Для получения «глухой» Г. в нее вводят преим. окислы циркония, титана, олова, способствующие образованию мельчайших кристаллов.

Растворимые компоненты глазурной шихты — бора, сода и др., или ядовитые — соединения свинца, бария — предварительно фриттуют — сплавляют, с кварцем в др. компонентами для получения нерас-

творимых силикатов. Этим устраняется проникание растворимых солей в поры глазуруемой керамики и образование брака изделий. Предварительным фриттованием свинцовой или баритовой Г. может быть уничтожено их токсическое действие на здоровье рабочих. Сплошной глазуриый слой без трещин и отколов можно получить на керамич. изделиях лишь в условиях, когда керамика и Г. имеют близкие коэффициенты термич. расширения. Прочность Г. обычно возрастает с повышением в ней содержания Al_2O_3 , SiO_2 , MgO , B_2O_3 , CaO . При этом в большинстве случаев повышается и химич. стойкость Г., сохраняется блеск и яркость. В зависимости от предъявляемых к изделиям технич. и эстетич. требований определяется желательный комплекс свойств Г. и разрабатываются типичные ее составы для данного произ-ва.

П. А. Булавин.

ГЛИНИСТЫЙ ГРУНТ — связанный грунт, у которого число пластичности более единицы. К Г. г. относятся супеси, суглинки и глины, находящиеся в твердом, пластичном или текучем состоянии. Г. г. содержит большое количество глинистых частиц размером менее 0,005 мм. См. Грунты.

М. В. Малышев.

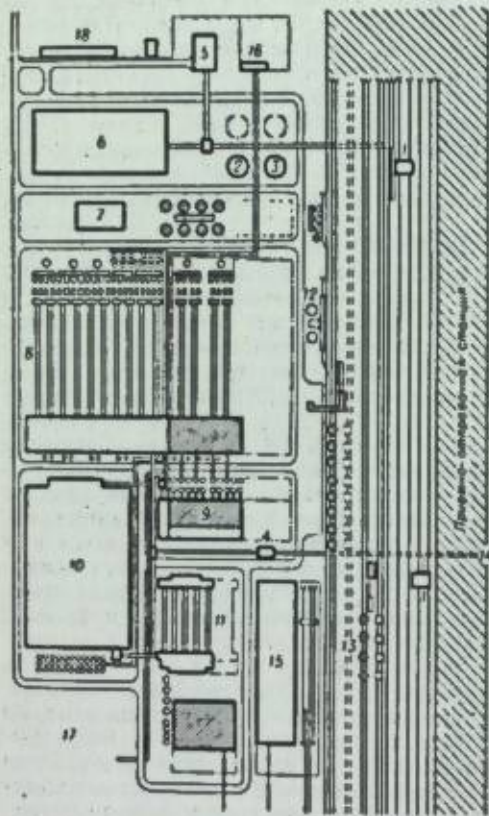
ГЛИНОЗЕМНЫЙ ЗАВОД — производит глинозем — прокаленную, достаточно чистую окись алюминия — Al_2O_3 , — полупродукт для электролитич. производства алюминия. Глинозем получают различными способами в зависимости от состава и свойств алюминиевых руд. К алюминиевым рудам пром. значения относятся бокситы, нефелины, адуниты, каолины.

Мокрый щелочной способ, так наз. гидрохимический (способ Байера), применим для извлечения глинозема из бокситов, содержащих 2—5% SiO_2 . Измельченный боксит подвергается обработке растворами едкой щелочи. Окись алюминия переходит при этом в раствор (выщелачивается) в виде алюмината натрия (NaAlO_2), а примеси остаются в нерастворенном виде. В результате разложения алюминатного раствора в декомпозиерах, при его длительном перемешивании с добавкой гидроокиси алюминия, выделяется в осадок конечный продукт, к-рый после промывки, фильтрования и прокалывания превращается в безводный глинозем, пригодный для электролиза алюминия.

Сухой щелочной способ (спекание) позволяет получать чистый глинозем из руд (низкосортных бокситов, нефелинов и др.) с высоким (выше 6%) содержанием кремнезема. Алюмосодержащая порода измельчается с известняком и содой и спекается в печах при температуре 1200—1300°, в результате чего окись алюминия превращается в растворимый в воде щелочной алюминат $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, а кремнезем связывается в нерастворимый двухкальциевый силикат. После выщелачивания, ступенчатой промывки и отделения шлама чистый алюминий разлагается методом карбонизации. В дальнейшем процесс идет так же, как и при способе Байера. Для нефелиновых руд наиболее рационален сухой щелочной

способ, который позволяет осуществлять комплексную переработку нефелиновой породы с получением дополнительных продуктов — соды, поташа и цемента. Адуитовые руды перерабатываются также по сухому щелочному способу с получением в виде побочных продуктов серной кислоты и поваренной соли.

На одну тонну глинозема на нефелиновом сырье расходуется 5—6 т нефелиновой



Генплан глиноземного завода, работающего на нефелиновом сырье: 1 — приемное устройство с вагонопрокидывателем; 2 — склад руд; 3 — склад известняка; 4 — отделение дробления угля; 5 — блок мелкого дробления руды и боксита со складом; 6 — блок мокрого размола сырья для глиноземного цементного производства; 7 — коррекционные и запасные бассейны; 8 — блок спекания и обжига клинкера; 9 — блок размола клинкера, дробления шпена и компрессорная; 10 — блок гидротехнических переделов и сушка шлама; 11 — отделение печей кальцинации; 12 — склад каолина; 13 — силосный склад глиноземов и со-допродуктов с упаковкой; 14 — район расположения склада угля; 15 — блок ремонтных мастерских и общезаводских складов; 16 — главная понижающая подстанция; 17 — район размещения водопроводной системы, ТЭЦ, трансформаторно-масляного хозяйства, макутохранящих со складом; 18 — предва-водный блок и пожарное депо.

руды, 7—8 т известняка, 1,5—2,0 т угля для печей спекания и 5—6 т пара высокого и низкого давления. Структура основных фондов Г. з. (действующий завод средней мощности, работающий на бокситах, способ Байера) в %: здания и сооружения — 70, оборудование с монтажом — 26, прочее — 4; выпуск глинозема на 1 млн. руб. капита-ловложений (т/100 руб. в год — 1,1—1,2).

Генплан Г. з., работающего на нефелиновом сырье, приведен на рис. Большинство объектов глиноземного произ-ва, в особенности по ряду гидрохимич. переделов, характеризуется наличием высокой влажности и образованием туманов, вследствие охлаждения испаряемых щелочных растворов и аварийных проливов щелочей. К строит. конструкциям производств, корпусов Г. з. предъявляются особые требования, к-рые в основном сводятся к увеличению плотности бетонов, к соблюдению условий трещиноустойчивости несущих железобетонных конструкций, к защите внутренней поверхности стеновых ограждений от проникновения щелочных паров и влаги, прочности и щелочустойчивости полов. Стеновые и кровельные конструкции во влажных цехах должны защищаться спец. покрасками. Нагрузки от крупного оборудования, пересекającego ряд этажей (отд. выпарки), целесообразно передавать непосредственно на фундаменты без опирания на перекрытия. Характерной особенностью Г. з. является наличие галерей между цехами, по к-рым проходит большое количество пульпопроводов, паропроводов, леточных конвейеров и других коммуникаций.

Все печные цехи проектируются с открытыми вращающимися печами и с открытой установкой электрофильтров. Крупные емкости устанавливаются вне зданий на открытых площадках.

ТЭЦ и блок мокрой обработки — основной потребитель пара и горячей воды — а также цементное произ-во, передел выщелачивания, обескремнивание во избежание излишней транспортировки шлама размещаются поблизости друг от друга.

Приемное устройство сырья — вагоноопрокидыватель, располагается как можно ближе к отделению крупного дробления в отделении мокрого размола. Коррекционные бассейны устраиваются около отделений мокрого размола и спекания, а отделение спекания размещают поблизости от мокрого блока (выщелачивание, сгущение, обескремнивание, карбонизация и фильтрация). Склад гидрата и отделение кальцинации располагают рядом с отделением фильтрации и карбонизации, а склад товарного глинозема — с отделением кальцинации.

Для межцеховых перевозок используется гл. обр. автотранспорт. М.-д. транспорт необходим для доставки сырья и вывоза готовой продукции, а также для доставки материалов, запасных частей и изделий в главный магазин и ремонтным цехам. При расположении зданий на генплане учитывается направление господствующих ветров, для того чтобы исключить вредное влияние агрессивных выделений в виде конденсата щелочи из блока цехов мокрой обработки, а также пыли от складов угля, известняка, отделений кальцинации и спекания.

Сокращение стоимости строительства Г. з. связано с блокировкой зданий и соору-жений, установкой оборудования на откры-

тых площадках и в полузакрытых помеще-ниях. Целесообразно блокировать все гл.-рохимич. переделы, совмещать приемные устройства с крупным и средним дробле-нием, а также устраивать пламобассейны, печи, размола клинкера, дробления шпена и другие переделы совместно с цементным произ-вом.

ГЛИНЫ БЕНТОНИТОВЫЕ, бенто-ниты, — тонкодисперсные породы воско-видного характера, голубовато-зеленого, серого, желтого или коричневого цвета, состоящие из глинистых минералов мон-мориллонитовой группы с более или менее значительной примесью кварца, каолинита, гидрослюда, биотита, гипса, цеолита, пирита, окислов железа и др. минералов. Г. б. образуются в результате химич. разло-жения вулканических пеплов, туфов и лав в морской воде или при наземном выветривании.

Монтмориллонит — главный глинистый минерал Г. б. — слоистый водный алюмо-силикат; в природе встречается в виде скопленных чешуек неправильной формы. Твердость по Моосу не меньше 1; уд. вес 2,50—2,76 г/см³; объемный вес 0,93—1,96 г/см³; гидрофилен, с водой образует очень устойчивые суспензии и вязкую тестооб-разную массу, набухает в воде иногда до 10—20-кратного увеличения в объеме. Благодаря этим свойствам монтмориллонита для Г. б. характерны высокая дисперсность; сильная набухаемость в воде; высокая водопоглощаемость; клейкость и высокая связующая способность; высокая пластич-ность, сорбционная способность и хорошие отбеливающие свойства. Огнеупорность бен-тонитов 1350—1430°C, температура спека-ния 900—950°C.

Г. б. применяются как гидроизоляцион-ный материал (набухающие бентониты) и гидротехнич. стр-ве для укрепления земля-ных и бетонных дамб, притационных ка-налов, водохранилищ, в подземных соору-жениях (метро, шахтах, туннелях) для закупорки зазоров между тубингами. В хо-лодных водных стр-вах (кальцие-вые бентониты) Г. б. используются как ад-сорбирующие красящие пигменты, образу-ющие устойчивые суспензии. Г. б. приме-няются в виде добавок или самостоятельно в качестве клеевых средств. Как материал, обладающий высокой вязкостью Г. б. служат для укрепления дорог и валежных площадок при стр-ве аэродромов. Г. б. используются для изготовления декоратив-ных обойных материалов и в произ-ве ас-бестового картона (вместо крахмала), уве-личивая огнестойкость изделий. Г. б. приме-няют в качестве буровых растворов для глинизации буровых скважин, добавок в цемент и бетон, что увеличивает их меха-ническую прочность, водонепроницаемость и водостойкость; Г. б. служат для полу-чения керамики и аглопорита (так как некоторые бентониты сильно вспучивают-ся при быстром нагревании). В керами-ческом производстве Г. б. используются в качестве пластификатора в фарфоровых массах.

С. С. Чеким.

ГЛИНЫ КЕРАМИЧЕСКИЕ (гонча-рные) — тонкодисперсные землястые поро-ды белого, желтого, бурого, коричневого и др. цветов, состоящие гл. обр. из глини-стых минералов — каолинита, гидрослюда, с более или менее значительной примесью кварца, полевого шпата, окислов железа, карбонатов и др. минералов.

Г. к. по происхождению — вторичные, переотложившие глины — ледниковые, озерные и морские, аллювиально-делю-виальные; они обычно образуются за счет переотложения глинистых продуктов кор-выветривания.

Физические и физико-технологич. свой-ства Г. к. определяются в первую очередь свойствами каолинита (см. *Глины огне-упорные*).

Г. к. в смеси с водой образуют вязкое пластичное тесто, способное принимать любую форму в сыром виде и сохранять ее после сушки и обжига; они обладают высокой связующей способностью (свя-занность по излому сухих образцов 23—110 кг/см²). По огнеупорности Г. к. от-носятся преимущественно к тугоплавким разновидностям (огнеупорность 1350—1580°C, температура спекания 1050—1250°C), в меньшей степени — к легкоплав-ким (огнеупорность <1350°) и огнеупорным (огнеупорность >1580°). С увеличением содержания Al₂O₃ повышается огнеупор-ность Г. к., присутствие Fe₂O₃, CaO и MgO и щелочей понижает огнеупорность и тем-пературу спекания.

Г. к. применяются в керамич. пром-сти для изготовления пустотелых блоков, арми-рованных керамических балок и панелей для межэтажных перекрытий, облицовоч-ного кирпича, черепицы, дренажных и кана-лизационных труб, мостового клинкера, облицовочных плиток, гончарной посуды, тер-ракоты, майолики, грубых кислотоупорных изделий, плиток для пола, фарфоро-фаян-совых бытовых изделий.

С. С. Чеким.

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ — землястые горные породы очень пестрые и непостоян-ные по составу минералов и по грануломет-рическому составу. Г. к. состоят гл. обр. из глинистых минералов — каолинита, гидрослюда, монтмориллонита, обычно со значительной примесью кварца, карбона-тов, окислов железа и др. минералов. Г. к. содержат глинистые частицы (фрак-ции <0,005 мм), пылеватые частицы (фрак-ции 0,065—0,05 мм) и песчаные частицы (фракции 0,05—2,0 мм). По процентному соотношению этих фракций различают глины, суглинки и супеси. К Г. к. могут быть отнесены все те глинистые породы, к-рые отвечают глинистому модулю (от-ношению глинистого вещества в % к сум-марному содержанию песка и пыли) от 0,11 до 0,43.

Все Г. к. являются вторичными осадоч-ными породами, преимущественно четвер-тичными ледниковыми и озерными и аллю-виально-делювиальными образованиями.

Важнейшие свойства Г. к., определя-ющие их применение в пром-сти и обуслов-ленные гл. обр. глинистыми минералами,

содержащимися в них: высокая связность (для сухих образцов предел прочности при сжатии 3—50 кг/см², предел прочности при растяжении 0,8—9,5 кг/см²), клейкость, набухание в воде (4—41% от первоначального объема), способность в смеси с водой образовывать суспензии и вязкое тесто, пластичность глиняного теста, способность теста принимать любую форму в сыром виде и сохранять ее после сушки и обжига, легковлажность, огнеупорность Г. к., как правило, 1100—1350°C, температура спекания 1000—1180°C. Некоторые Г. к. сильно вспучиваются при кратковременном нагревании их до темп-ры 1050—1250°C вследствие химических реакций, приводящих к образованию газовой фазы в условиях одновременного быстрого образования жидкой фазы.

В очень больших количествах Г. к. применяются для изготовления строит. керамич. изделий и в первую очередь глиняного кирпича и стеновых блоков, черепицы, облицовочных плиток и клинкерного кирпича. Кроме того, в ряде районов Г. к. широко используются в сельском строит. для приготовления кладочных растворов, для опуткивания и обмазок, для возведения глинобитных и глинолитных стен и для произ-ва строит. саманных блоков и кирпича-сырца. Г. к. применяются для произ-ва легковесных керамич. заполнителей (керамзит и аглопорит) в бетонах, получаемых путем кратковременного обжига глиняных гранул до темп-ры 1150—1250°C обычно во вращающихся печах. Г. к. служат кислыми гидравлич. добавками при изготовлении глино-известкового цемента (глинитцемента, пуццоланового порландцемента). Г. к. применяются как гидроизоляционные материалы при стр-ве плотин и дорог. Пестроокрашенные железистые глины используются как минеральные пигменты при изготовлении красок.

С. С. Чекин.

ГЛИНЫ ОГНЕУПОРНЫЕ — аемлистые горные породы светло-серого, серого и белого цвета, отличающиеся тонкодисперсностью (преобладанием фракций <0,005 мм) и состоящие гл. обр. из глинистого минерала — каолинита — с более или менее значительной примесью кварца, полевых шпатов, гидрослюда, карбонатов, железистых окислов и др. минералов. Г. о. образуются в основном в результате переотложения глинистых продуктов кор выветривания каолинового типа (см. Каолин). Каолинит — главный глинистый минерал Г. о. — представляет собой слоистый водный алюмосиликат, моноклинный, в природе встречается в виде гексагональных или неправильной формы чешуек размером около 1 м; удельный вес 2,6—2,63 г/см³, объемный вес 1,8—2,2 г/см³; теплота смачивания 1—2 кал/г; гидрофилен. При нагревании до 550—1000° образуются новые кристаллические фазы — глиновем, муллит, кварц; огнеупорность 1750—1800°C.

Г. о. в природе встречаются в виде пластичных и непластичных (камнеподобных)

разновидностей (сухарные глины, фаянит-клен, аргиллиты), к-рые могут образовывать с водой пластическую массу только после измельчения в тонкий порошок. По содержанию глинозема (в прокаленном состоянии) Г. о. разделяют на высокоосновные (Al₂O₃ > 40%), основные (30—40%) и полукислые (15—30%).

Важнейшими свойствами Г. о., определяющими их применение в пром-сти, являются: способность в смеси с водой образовывать суспензии и вязкое тесто, пластичность глиняного теста, т. е. способность его принимать любую форму в сыром виде и сохранять эту форму после сушки и обжига, высокая связующая способность, высокая огнеупорность — 1580—1750°C.

Ок. 90% всех добываемых Г. о. идет на изготовление огнеупорных (шамотных и полукислых) изделий, служащих для постройки печей и тепловых установок во всех отраслях нар. х-ва, и гл. обр. металлургических печей, а также для изготовления термоизоляционных (легковесных) огнеупорных изделий для футеровки нагревательных печей. Г. о. в значительном количестве используются в виде молящих материалов и порошков — мергелей (порошки для кладочных растворов), набивных футеровочных масс, огнеупорных бетонов и т. д. Г. о. применяются также для произ-ва фарфоро-фаянсовых изделий, керамич. плиток для полов, кислотоупорных и др. керамич. изделий, в произ-ве абразивных изделий.

В пром-сти используются преимущественно природные Г. о. В произ-ве шамотных огнеупорных изделий применяются Г. о. с минимальным количеством щелочных окислов. Более железистые Г. о. служат для изготовления кислотоупорных изделий и строит. керамики.

С. С. Чекин.

ГНЕЙС — метаморфическая сланцеватая горная порода, по составу соответствующая гранитам, т. е. сложенная кварцем, полевыми шпатами, цветными минералами (биотит, авгит, роговая обманка, пироксен и т. п.). В зависимости от минералов-примесей различают Г. биотитовые, роговообманковые, графитовые и т. д. Сланцеватость Г. обусловлена ориентированным расположением слагающих минералов, что связано с его образованием при высоких давлениях. Часть Г. образовалась при метаморфизме осадочных пород (парагнейсы), часть — благодаря метаморфическим изменениям изверженных (ортогнейсы) пород.

Физико-механич. свойства Г. определяются его минеральным составом, текстурой, интенсивностью выветривания и варьируют в значительных пределах (табл. 1). В среднем предел прочности Г. перпендикулярно сланцеватости изменяется в пределах от 1200 до 2400 кг/см². При сжатии параллельно сланцеватости прочность уменьшается. Мелкозернистые разновидности Г. (величина зерна от 1—2 мм до 3 мм) более прочные и однородные, чем средне- и крупнозернистые (с величиной зерен от 3 мм до 10—20 мм).

Табл. 1. — Физико-механическая характеристика гранито-гнейсов (ортогнейсов)

Район	Предел прочности при сжатии (кг/см ²)			Предел прочности при изломе (кг/см ²)		Испытание на удар (разрушит. работа) (кг/см ²)	Водонасыщение (%)	Объемный вес (г/см ³)
	сухо	водонасыщенные	после замораживания	параллельно сланцеватости	перпендикулярно сланцеватости			
Карелия	1800—2890	1520—2660	1337—2132	162—207	243—373	111—153	0,01—0,26	2,85—2,72
Дальний Восток	1403—3936	1422—3391	1275—3475	нет данных			0,09—0,47	2,59—2,76

Сравнительные данные предела прочности при сжатии приведены в таблице 2 (в кг/см²).

Таблица 2

Породы	Гранит	Габбро	Гнейс
Слабые	600—900	1000	480
Средние	1000—1300	2000	1200
Прочные	1800—2400	2000	2260

Г. применяются для изготовления щебня, бута, плитняка, для фундаментов, тротуарных плит, иногда для облицовки (лучше разновидности). Благодаря сланцеватости Г. более пригоден, чем гранит для мощения дорог, для изготовления облицовочного материала. Однако сланцеватость способствует более быстрому выветриванию Г.

Г. Н. Базруков.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ — служат для транспортирования полезных ископаемых, материалов и др. грузов, для передвижения людей, вентиляции, водоотлива, прокладки электросетей и осветит. кабелей.

К группе Г. г. в. относятся: штольни, туннели, квершлаг, штреки. Обычно они не бывают строго горизонтальными, а имеют уклон (0,005—0,02) для стока воды и облегчения транспортирования грузов. Штольня — Г. г. в., имеющая непосредственный выход на земную поверхность и предназначенная для обслуживания подземных работ. Туннель — Г. г. в., имеющая два выхода на земную поверхность; в осн. туннели используются для транспортных и гидротехнич. сооружений. Квершлаг — Г. г. в., не выходящая на земную поверхность и проведенная в осн. по пустым породам вкост их простирания, т. е. под прямым углом. Штрек — Г. г. в., проведенная по простиранию пласта и не имеющая непосредственного выхода на земную поверхность; при горизонтальном залегании пласта штреки могут быть проведены в любом направлении.

По своему назначению и срокам службы Г. г. в. подразделяются на капитальные (туннели, штольни, квершлаг, выработки окозловольного двора, в нек-рых случаях откаточные штреки) и подготовительные (откаточные и вентиляц. штреки, орты, росеки и др.). Капитальные Г. г. в. обычно, за нек-рым исключением, проводятся по породе вне зоны активного гор-

ного давления. Подготовительные Г. г. в. делаются по полезному ископаемому, с подрывкой почвы или кровли или в однородном массиве (по породе или полезному ископаемому).

Форма поперечного сечения Г. г. в. (рис. 1) выбирается в зависимости от

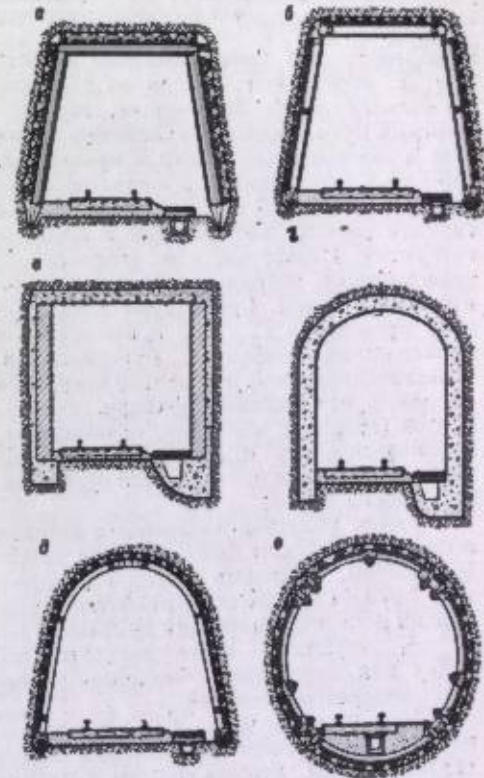


Рис. 1. Формы поперечного сечения горизонтальных горных выработок: а и б — трапециевидная; в — прямоугольная; д и е — сводчатая; ж — круглая.

свойства окружающих пород, величины и направления горного давления, срока их службы, вида транспортных средств, материала и конструкции крепи. Она может быть прямоугольной, трапециевидной, полигональной, прямоугольной с полудирикулярным и коробовым очертанием свода, подковообразная, арочная и круглая. Наибольшее распространение имеют сводчатая и трапециевидная формы. Размеры поперечного сечения Г. г. в. определяются габаритами

подвижного состава, количеством рельсовых путей для транспорта горной массы, величиной зазоров между подвижным составом и крепью выработки, допускаемых правилами безопасности, способом передвижения людей, а также количеством воздуха,

статочной устойчивой кровле, когда нет опасности прорыва слабых пород в забой выработки при взрывании шпуров. Если в кровле выработки залегают слабые, водонесные породы, а проходка ведется по сравнительно плотным породам, то выем-

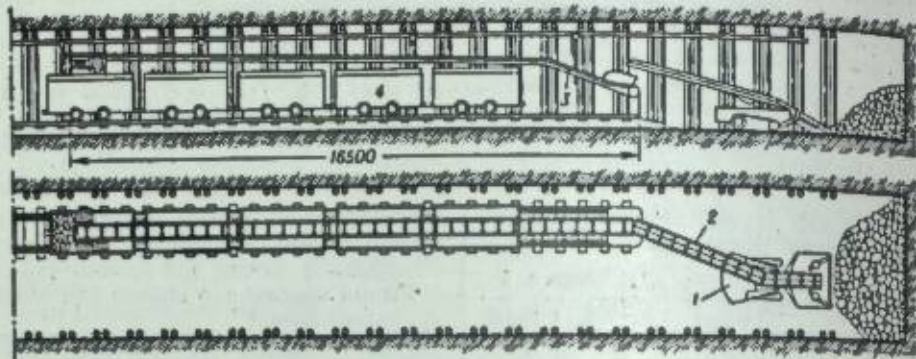


Рис. 2. Погрузка породы в выработку: 1 — погрузочная машина на гусеничном ходу с нагребающими лапами; 2 — скребковый транспортер погрузочной машины; 3 — ленточный транспортер-перезагрузчик; 4 — состав вагонеток.

подаваемого для проветривания. Высоту Г. г. в. определяют исходя из размеров (по высоте) подвижного состава, верхнего строения пути, подвески контактного провода и зазоров между ними и крепью выработки, допускаемых правилами безопасности. В горной промышленности установлены типовые сечения капитальных и подготовительных выработок для стандартного транспортного оборудования при различных видах крепи. Существуют след. способы проведения Г. г. в.: с применением проходческих комбайнов; буровзрывных работ; с механизированной или ручной погрузкой пород; с применением механич. инструментов (отбойных молотков, пневмомолов, пневмомолотков и т. п.). Выбор способа зависит от свойств и однородности пересекаемых пород.

С учетом размеров поперечного сечения выработку проводят сплошным или уступным забоем. Сплошным забоем в однородных породах проводят выработки с размерами поперечного сечения не свыше 12—15 м², уступным — в неоднородных породах или выработки с большими размерами поперечных сечений.

Работы по проведению Г. г. в. состоят из двух осн. процессов — выемки и погрузки породы. Выемка породы в мягких однородных породах может осуществляться при помощи проходческих комбайнов, механизированных щитов, гидротбойки, механизированных инструментов (отбойных молотков, пневмомолов, пневмомолотков), буровзрывных работ, комбинированных способов с совмещением буровзрывных работ с отбойными молотками или врубовыми машинами. Выемку породы при помощи механизированного инструмента производят при проведении Г. г. в. по пластам нарушенным, сильно загазованным и содержащим валунные включения, а также при наличии над выработками слабых пород (обводненные пески, пластичные глины). Буровзрывные работы применяют при до-

ка осуществляется при помощи буровзрывных работ и отбойных молотков (предварительное рыхление). Применение же врубовых машин для создания дополнительной плоскости обнажения ограничивается в осн. проведенном выработок широким ходом, так как в этом случае обеспечивается более полное использование врубовой машины. Метод гидротбойки используется на шахтах, где имеется гидравлич. система транспортирования пульпы на земную поверхность, отставания и осветления ее. Применение проходческих комбайнов или механизированных щитов обеспечивает комплексную механизацию и увеличение темпов проведения Г. г. в. Наиболее широкое применение при проведении Г. г. в. получили комбайны ПК-2м, ПКГ-3, ШБМ-1, 2, ПК-3, проходческие щиты ПЩ-3,7, ПЩМ-4 и другие. Проходческие щиты, в отличие от комбайнов, механизмируют возведение крепи, а также обеспечивают устойчивость стен и кровли выработки непосредственно у забоя. Поэтому при проведении Г. г. в. щитами целесообразно осуществлять в мягких глинистых, а также в сыпучих и плавучих породах. Для погрузки породы при выемке ее с помощью отбойных молотков применяют перегрузочные машины, а при выемке с производством буровзрывных работ — погрузочные машины прерывного и непрерывного действия (рис. 2).

Проведение выработок в крепкой однородной породе в осн. осуществляется при помощи буровзрывных работ. Буровзрывные работы должны обеспечивать соответствующую проектную форму и размеры выработок, равномерное мелкое дробление породы и размещение ее после взрыва в призабойной зоне; ровную поверхность забоя после взрыва; высокий коэффициент использования шпуров (к. п. ш.). В результате буровзрывных работ не должны возникать трещины и заколы в кровле, почве и боках выработки; должна быть

исключена возможность повреждения прочного оборудования. В качестве ВВ при проведении Г. г. в. в твердых однородных породах применяются аммониты и труднозамерзающий динамит. Расход ВВ на разрушение 1 м³ обуренной породы в зависимости от ее крепости и структуры, поперечного сечения выработки и количества обнаженных поверхностей составляет от 0,5 до 2,5 кг/м³. Чаще применяются колонковые заряды, размещаемые в шпурах. Диаметр шпуров соответствует диаметру патронов ($d_{шп} = d_{патр} + 5 \text{ мм}$). Глубину шпуров выбирают исходя из характеристик породы, продолжительности проходческого цикла и получения наибольшего к. п. ш. Шпуры располагают в забое с таким расчетом, чтобы получить равномерное дробление породы и ровное оконтуривание стен выработки. Для создания наиболее благоприятных условий работы ВВ бурят так наз. врубовые шпуры — врубы, — создающие дополнительную поверхность обнажения в забое. Врубы могут быть пирамидальными, клиновыми, боковыми, призматическими, щелевыми и т. д. Шпуры бурятся при помощи пневматич. бурильных машин ударно-поворотного действия или электрич. машин (вращательного действия). Для заряджания шпуров используются пневмозарядники и пневмозабойники. После взрывания шпуров забой проветривают для удаления газовых продуктов взрыва в течение 5—15 мин. Забой проветривается также и все остальное время работы, но менее интенсивно. Для погрузки породы при проведении выработок в твердых породах могут применяться погрузочные машины с ковшовым рабочим органом или с нагребающими лапами, а при проведении выработок большого поперечного сечения — подземные экскаваторы.

При проведении выработок в неоднородных породах работы могут производиться одновременно по пласту и по породе или раздельно. При раздельной выемке вначале обычно производят работы по пласту с таким расчетом, чтобы забой по пласту опережал породный забой. Затем производят выемку породной части забоя.

Вспомогательные операции при проведении Г. г. в. включают: транспорт породы от забоя, освещение забоя, водоотвод; выбор типа и грузоподъемности транспортных средств осуществляется в зависимости от конкретных условий проходки.

При проведении Г. г. в. в неустойчивых породах или в породах с большим притоком воды применяют спец. способы проходки. К ним относятся искусство замораживания пород, проходка под сжатым воздухом, предварительное осушение, тампонаж и др.

И. Б. Измаков.

ГОРНОВАЯ СВАРКА (кузнечная) — вид сварки металлов давлением. Г. с. состоит из двух основных операций: нагрева свариваемых деталей до температуры 1200—1450° и сдавливания под молотом, прессом или в прокатных валках.

Г. с. применяется в кузнечном деле для соединения крупных и мелких поковок, а также для наварки высококачественной стали. Г. с. хорошо сваривается мягкая малоуглеродистая сталь с содержанием углерода 0,06—0,20%. Сталь с большим содержанием углерода непригодна для горновой сварки, однако применяется для наварки на мягкую сталь.

При Г. с. свариваемые поверхности должны быть чистыми. Для удаления окислы и разжижения шлаков в качестве флюса применяют обычно песок, к-рым посыпают свариваемые поверхности. В кузнечном произ-ве плоскость шва при Г. с. целесообразно располагать наклонно, либо производить сварку внахлестку.

В связи с широким распространением в промышленности различных видов электросварки значение Г. с. заметно уменьшилось.

Г. с. применяется в производстве сварных водогазопроводных труб. Качество сварки таких труб достаточно высоко. Трубы выдерживают раздачу конусом до 20%.

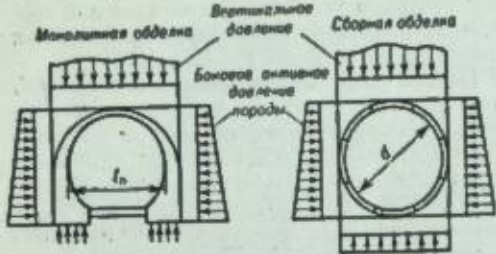
Ф. Д. Мамочев.

ГОРНОЕ ДАВЛЕНИЕ — воздействие на горную выработку или подземную конструкцию деформирующейся породы. Г. д. возникает при проведении подземных выработок. В нетронутом массиве до проходки подземной выработки и возведения несущей конструкции (обделки, крепи) существует напряженное состояние, созданное весом вышележащих слоев породы. При проведении подземной выработки напряженное состояние породы изменяется, появляются новые напряжения и связанные с ними деформации, к-рые могут достигать таких размеров, при к-рых породы начинают разрушаться. Для предотвращения подземных выработок от обвалов устанавливают подземную несущую конструкцию (обделку, крепь), а на время произ-ва работ, в случае необходимости, устраивают временное крепление.

В комплекс вопросов, связанных с Г. д., входит: 1) определение структуры и физико-механич. свойств различных горных пород; 2) теоретич. исследования величин и направления Г. д.; 3) экспериментальные исследования Г. д. в лабораторных условиях и на вновь строящихся подземных сооружениях; 4) наблюдение за поведением горного массива и несущих конструкций в строящихся и существующих подземных выработках.

Установлены следующие основные виды Г. д. на обделку (крепь) подземной выработки (рис.): вертикальное, боковое, со стороны подошвы выработки, по длине сооружения. Величина Г. д. на обделку подземной выработки развивается во времени и зависит от характера самой породы, размера подземной выработки и глубины ее расположения. Обычно Г. д. постепенно возрастает до некоторой наибольшей для данных условий величины, после чего несколько уменьшается, оставаясь затем постоянным в течение неопределенно долгого времени. При нарушении равновесия в массиве вследствие проведения соседних

выработок установившееся давление по истечении некоторого времени может увеличиваться. Такое же явление встречается при проведении выработок в слоистых породах. Промежуток времени, в течение к-рого Г. д. постепенно возрастает,



наз. периодом первичного давления; промежуток времени, в течение к-рого величина Г. д. для данных условий остается постоянной, наз. периодом вторичного или установившегося давления.

Величина Г. д. и продолжительность этих периодов для выработок одних и тех же размеров зависят преимущественно от физико-механич. свойств пород. Для слабых пород период первичного давления более короткий, а величина первичного давления значительна. Для пород средних и прочных первичное давление невелико, и его максим. значение близко к величине установившегося давления.

Длительность периода первичного Г. д. и изменения Г. д. во времени должны учитываться при выборе конструкции обделки (податливой или жесткой), а также при организации проходческих работ. Напр., в рудничной практике при скоростном продвижении забоев часто применяют слабые конструкции крепи, так как в этих условиях первичное Г. д. часто не успевает достичь наибольшей величины.

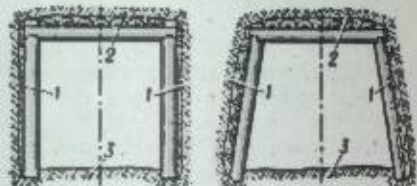
Боковое Г. д. (воздействие на подземную выработку деформирующейся породы в горизонтальном направлении) по величине значительно меньше вертикального. Г. д. со стороны подошвы выработки менее вертикального и часто меньше бокового Г. д., но учет его обязателен, т. к. оно вызывает необходимость устраивать уравновешивающую конструкцию в виде плоского или криволинейного лотка. По длине подземного сооружения воздействие деформирующейся породы может проявиться лишь на отдельных участках. Методов количественной оценки этого явления пока не существует. Сложность теоретич. и эксперимент. исследований явлений горного давления вызвала к жизни большое количество различных теорий, гипотез и расчетных схем.

Лит.: Протодейконов М. М., Давление горных пород и рудничное крепление, ч. 1, М., 1930, ч. 2, М.—Л. — Новосибирск, 1933; Давыдов С. С., Расчет и проектирование подземных конструкций, М., 1950; Цимбаревич П. М., Механика горных пород, 2 изд., М., 1948; Руппенейт К. В., Некоторые вопросы механики горных пород, М., 1954; Проявкин Е. Т., Давление горных пород и крепь штолов, М., 1958.

Д. И. Шор.

ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ — искусственные пустоты в толще земной коры, образованные при ведении горных работ для подготовки месторождений полезных ископаемых к эксплуатации, размещения подземных предприятий (гидроэлектростанций, холодильников, складов), устройства городских подземных коммуникаций и т. д.

Г. в. подразделяются на открытые (траншеи, карьеры, канавы) и подземные. Последние, в свою очередь, делятся на выработки протяженные (с большой длиной или глубиной по сравнению с их поперечным сечением) и камеры. Протяженные Г. в. в зависимости от угла наклона их к горизонту могут быть вертикальные, наклонные и горизонтальные. Поверхность, размещающаяся в процессе проведения выработки, наз. забоем. Поверхности, ограничивающие выработку, наз. боками или стенками, кровлей, подошвой (рис.) выработки. Форма Г. в. зависит от устойчивости пород, в к-рых она располагается, и размеров, необходимых по условиям эксплуатации. В слабых, неустойчивых породах протяженные Г. в. имеют круглое сечение, а камеры — сводчатые.



Элементы контура выработки: 1 — стена (бока); 2 — кровля; 3 — подошва.

Размеры поперечного сечения Г. в. определяют, исходя из их назначения, по условиям размещения в них оборудования, транспорта грузов и материалов, перемещения людей, норм допустимой скорости воздушной струи и т. д. В горнодобывающей пром-сти площадь поперечного сечения протяженных Г. в. обычно составляет от 4 м² до 10—12 м². В ряде отраслей стр-ва (подземные гидроэлектростанции, напорные штольни, туннели для ж-д и городского транспорта и т. д.) сечения Г. в. достигают десятков и сотен м². Для обеспечения необходимого срока службы поперечным сечениям выработок придается устойчивые формы, оставляются предохранительные толщи и целики, применяется горная крепь. При проведении Г. в. выполняются след. работы: выемка, погрузка и транспорт горной массы, возведение временной и постоянной крепи, наращивание путей, трубопроводов и т. п.

Н. Б. Павлов.

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ — природные тела, слагающие земную кору; состоят из скопления многих минералов (напр., гранит — из полевого шпата, кварца и слюды) или одного (напр., мрамор — из кальцита). Г. п., в зависимости от их генезиса, делят на магматические, осадочные и метаморфические.

Магматические породы образуются в результате застывания и кристаллизации магмы при внедрении ее в земную кору или при излиянии на поверхность. При застывании магмы на большой глубине в условиях высоких давлений и длительного времени образуются породы мелкокристаллической равномерной структуры (глубинные или интрузивные). При застывании магмы, излившейся на поверхность, образуются породы

скрытокристаллической или мелкозернистой структуры (излившиеся или аффузивные).

Осадочные породы образуются путем осаждения, гл. обр. в водной среде, минеральных и органич. веществ и последующего их уплотнения и изменения. Осадочные породы подразделяются на обломочные (конгломераты, пески), химич. и органич. (состоящие из органич. остатков животных или растительных) или из ми-

Схема деления горных пород в зависимости от их генетических особенностей

Основные генетические подразделения	Характеристика						
	Глубинные (интрузивные)	Кислые (содержание SiO ₂ более 65%)	Граниты, гранодиориты	Средние (содержание SiO ₂ 52—65%)	Сyenиты, диориты	Основные (содержание SiO ₂ 40—52%)	Габбро, перидотиты (ультраосновные)
Магматические породы	Излившиеся (эффузивные)	То же	Липариты, кварцевые порфиры	То же	Трахиты, фодоциты, ортофирмы, андезиты, дациты, порфириты	То же	Диабазы, базальты, порфириты
	Взрывные (туфопепельные)	Продукты вулканического извержения: рыхлые — лапиллы, вулканический песок и пепел; сцементированные — туфы, пемза. По составу аналогичны глубинным и излившимся магматическим породам					
Осадочные породы	Морские	Обломочные (терригенные)	Галечники и конгломераты. Щебень и брекчия. Пески и песчаники. Алевриты и алевриты (пылеватые породы несцементированные и сцементированные)				
		Глинистые	Глины, аргиллиты, глинистые сланцы				
	Континентальные	Химические и органические	Карбонаты: известняки, мел, доломиты, мергели Силикаты: диатомиты, трепел, ополки Галогены: галиты (намежная соль), сильвинит и др.				
		Отложения речных потоков	Почвы. Элювий: щебень, дрова, глины, суглинки, супеси				
Метаморфические породы	Золотые (ветровые) отложения	Отложения озер, болот, лагуны	Делювий: суглинисто-щебенчатые наплавления. Осми, обвалы: булыга, камень, щебень				
		Ледниковые отложения	Аллювий: галечники, гравий, песок, супеси, суглинки. Проллювий (осадки временнодействующих потоков горного тая): галечники, щебень, песок, супеси				
		Отложения озер, болот, лагуны	Глины, илы, песок, гипс, галиты, сода и др. Сапропели. Торф				

пералов, образовавшихся в результате жизнедеятельности организмов, напр. известняк-ракушечник.

Метаморфические породы образуются из магматических и осадочных путем их преобразования под влиянием высокой температуры и давления.

Лит.: Горшков Г. П. и Якушова А. Ф., Общая геология, М., 1957; Динге О. К. и Иваницова М. Ф., Общая геология, в. 1, М., 1961; Попов И. В., Инженерная геология, 2 изд., М., 1959. С. И. Синельников.

ГОРОД. Города возникли у большинства народов при переходе от первобытно-общинного строя к рабовладельческому в результате отделения ремесла от земледелия и развития регулярного товарообмена. В развитии Г. и изменении их облика нашли отражение различные этапы истории общества (см. Градостроительство).

В рабовладельческую эпоху известны Г. 3—1-го тысячелетия до н. э. в Месопотамии, Египте, Сирии, Закавказье, Средней Азии, Индии, Китае. Первые поселения городского типа в Древней Греции относятся ко 2-му тысячелетию до н. э.; некоторые из них выросли впоследствии в значительные торгово-ремесленные Г. с площадями (агорами) и с укреплениями (акрополями) вокруг храмов. Древнеримские Г. — военные лагеря с четкой системой пересекающихся дорог и площадью в центре строились в начале нашей эры. В Риме, ставшем столицей крупнейшего рабовладельческого гос-ва, большое пространственное развитие получил городской центр — форум.

Эпоха феодализма характеризуется превращением Г. — резиденции королей, крупных светских и церковных феодалов — в укрепленные пункты, жители которых занимались не только ремеслом и торговлей, но и земледелием. Г. этой эпохи свойственны чрезвычайная плотность застройки, теснота улиц, облегчавшие оборону в многочисленных войнах. В центре располагались рыночная площадь, собор, ратуша. С развитием ремесла и торговли территория Г. выходит за пределы городских стен.

В архитектурном облике Древнерусских Г. большую роль играли церкви и княжеские дворы; за пределами городских стен (первоначально деревянных, а затем каменных) располагались посады, а за ними — боярские слободы, монастыри. Интересными по архитектуре были средневековые Г. Китая, Средней Азии и Закавказья. Архитектурными центрами Самарканда, Бухары и др. Г. являлись торговые площади, расположенные перед мечетями и медресе. В Закавказье Г. создавались обычно около цитадели — замка правителя.

15—16 вв. характеризуются углублением обществ. разделения труда, дальнейшим классовым расслоением городского населения, интенсивным ростом Г. В крупных Г. разрослись районы трущоб, составившие разительный контраст с богатыми кварталами, с монументальной архитектурой центров, прославлявшей власть

господствовавших классов. С появлением ж. д. и развитием внутригородского движения стала необходимой перепланировка Г. Самая крупная из них была проведена в Париже в середине 19 в. Целью ее было также и облегчить буржуазии подавление пролетарских восстаний.

Развитие капиталистического предпринимательства приводит к замене малоэтажной застройки многоэтажными доходными домами с тесными дворами-колодцами. Высокая земельная рента в американских Г. и достижения строительной техники обусловили появление в них зданий в неск. десятков этажей — небоскребов. Пригородные территории капиталистич. Г., являясь объектами земельной спекуляции, стихийно застраиваются объектами жилищных граждан, промышленно-складскими и транспортными сооружениями, без учета жизненных интересов Г.

В России развитие торгового и промышленного капитала особенно усилилось при Петре I, основавшем новую столицу — Петербург — у Финского залива. Петербург быстро рос, превращаясь в благоустроенный, величественный по своей архитектуре Г. Колец 18 в. ознаменовался массовой перепланировкой русских Г. По своему размаху работа по составлению новых регулярных городских планов превосходила все, что было сделано в 18—19 вв. в Европе. Составлялись типовые проекты для «присутственных мест», торговых рядов, а также жилых домов. Большое жилищное стр-во было осуществлено после пожаров в Твери, Москве. С ростом промышленности изменялось социальное лицо Г., рос пролетариат, дворянство уступало свое господствующее положение буржуазии. Крупные Г. стали центрами революционного движения пролетариата.

Великая Октябрьская социалистическая революция открыла новую эру в развитии градостроительства. В СССР были поставлены и решены большие, принципиально новые градостроит. задачи: планировка Г. нового типа, отвечающая требованиям социалистич. об-ва, стр-во больших благоустроенных жилых массивов, оснащенных всеми видами культурно-бытового обслуживания населения, с обеспечением нормальной инсоляции и аэрации зданий. В отличие от градостроительной практики капиталистич. стран, где стремление извлечь максимальный доход заслоняет основные требования к целесообразному распределению территории, социалистическое градостроительство исходит из интересов населения, а также рационального размещения произ-ва.

Планировочная структура города определяется его функциональным зонированием, т. е. рациональным размещением жилых и промышленных районов; массивов зеленых насаждений, служащих местами отдыха населению; территорий, занятых железнодорожными и портовыми устройствами (морскими или речными пристанями, аэропортом), складами и комму-

Численность населения наиболее крупных городов СССР

Город	1959 (тыч. чел.)	На 1 янв. 1963 (оценка)
Москва	6009	6317
Ленинград	3321	3552
Киев	1194	1248
Баку	971	1086
Горький	942	1042
Харьков	934	1006
Ташкент	912	1029
Новосибирск	886	990
Куйбышев	806	901
Свердловск	779	869
Донецк	698	774
Тбилиси	695	768
Челябинск	689	767
Одесса	667	709
Днепропетровск	660	738
Казань	647	725
Пермь	629	722
Ростов-на-Дону	600	689
Волгоград	592	663
Саратов	581	644
Омск	581	674
Рига	580	632
Уфа	547	630
Минск	509	644
Ереван	509	578

Примечание. Численность населения Москвы приводится в новых границах.

тов планировки (а в необходимых случаях и на основе районной планировки), объединяющих все части Г., устанавливающих определенную последовательность его развития и разрешающих все задачи, возникающие в процессе стр-ва и благоустройства Г. Общественный строй нашей страны обеспечивает конкретные пути практической реализации проектов планировки Г. Сов. Г. чрезвычайно разнообразны по размерам, народнохозяйственному профилю, историч. прошлому и перспективам будущего развития, по планировочной структуре, характеру застройки и озеленению, архитектурному облику. Они расположены в разнообразной природной среде. Специфические черты имеют Г.-столицы, Г.-порты, Г.-научные центры, города-спутники, города-курорты.

В дальнейшем в СССР намечается развитие малых и средних Г. Крупные Г. во многих отношениях неудобны для жизни населения и в них стоимость коммунального стр-ва выше, чем в малом и среднем Г. Поэтому развитие промышленности, как основного градообразующего фактора, целесообразно в небольших Г., имеющих для промышленности благоприятные условия.

Архитектурный облик Г. в значительной степени определяется природными условиями. В таких городах, как Москва, Ленинград, Рига, Таллин, Киев, Владимир, Горький и др., застройка органически сочетается с водными просторами, рельефом местности и зелеными насаждениями.

Внешний облик Г. меняется во все периоды его развития, в результате возникновения новых массивов застройки, нововведений общественных зданий и сооружений. В архитектурном облике Г. находят отражение местные стр-во. традиции, обусловленные климатическими, историко-куль-

туральными сооружениями; участков с комплексами научных учреждений, высших учебных заведений, спортивных сооружений и пр., а также транспортными связями между жилыми и промышленными районами, осуществляемыми системой городских магистралей. Передвижению населения Г. осуществляется городским транспортом. Особо важное значение в сов. Г. имеет общественный транспорт (автобусы, троллейбусы, трамваи, такси, а в крупнейших городах — и метрополитен). Пригородные территории используются в интересах населения и обществ. хозяйства Г. (см. Пригородная зона).

Художеств. образ Г. эпохи социализма характеризуется единством, целостностью архитектурно-планировочной композиции, что обуславливается социалистическим общественным укладом, отсутствием частной собственности на землю и средства производства.

Состоявшийся в 1931 г. Июньский пленум ЦК партии был посвящен задачам восстановления и улучшения городского хозяйства и благоустройства сов. Г. Громадное значение для развития градостроительства в СССР имело принятое в 1935 постановление о генеральном плане реконструкции Москвы. Оно впервые в истории явилось примером конкретной программы коренной перестройки сложившегося на протяжении столетий большого Г.

С 1926 по 1956 в СССР сооружено 564 новых Г., многие из них насчитывают сотни тысяч жителей (Магнитогорск, Комсомольск-на-Амуре, Запорожье, Норильск и др.). Быстрый рост новых Г. продолжается в ходе реализации семилетнего плана развития народного хозяйства СССР (1959—65).

Всего население Г. СССР в 1959 (по переписи) составляло 100 млн. чел. (в 1939—56,1 млн. чел.); к началу 1963 (оценка) — 115,1 млн. чел. В 1959 число Г. с населением 50 тыс. и более было 156 (в 1939—98), с населением 100 тыс. и более — 123 (в 1939—98), с населением свыше 500 тыс. — 25 (в 1939—11).

По численности населения (не считая пригородов) Москва принадлежит к числу крупнейших Г. мира.

Темпы и масштабы развития каждого Г. определяются в прямой зависимости от уровня развития промышленности, ж.-д. и водного транспорта, наличия учебных заведений, научных учреждений и т. д. Т. о., стр-во Г. представляет собой одну из отраслей нар.-хоз. деятельности, развивающейся в целом на основе единых гос. планов. Именно плановое развитие является огромным преимуществом социалистич. Г. перед капиталистическими, стр-во которых нередко проводится в порядке осуществления локальных задач, поставленных буржуазией в угоду ее классовым интересам. Отсюда — несогласованная организация территории ряда капиталистических Г. и окружающей местности, расположения улиц и застройки. Сов. Г. строятся на основе проек-

турными и иными особенностями, придающие данному Г. свою специфику и своеобразие. Так, в южных Г. для предохранения зданий от нагревания солнцем строятся солнцезащитные устройства, лоджии, галереи, предусматривается озеленение и водоносные участки дворов. Тщательный учет нац. условий, присущих отдельным республикам и р-нам СССР, является средством развития художественной культуры Г.

Возможность предвидения будущего развития Г. основана на раскрытии тенденций их роста в настоящем — в связи с развитием общественных взаимоотношений и прогрессом науки и техники. В Программе КПСС, принятой на XXII съезде КПСС, говорится: «Города и поселки должны представлять собою рациональную комплексную организацию производственных зон, жилых районов, сети общественных и культурных учреждений, бытовых предприятий, транспорта, инженерного оборудования и энергетики, обеспечивающих наилучшие условия для труда, быта и отдыха людей» (1961, с. 94).

Наряду с этим деревни и села должны быть преобразованы «... в укрупненные населенные пункты городского типа с благоустроенными жилыми домами, коммунальным обслуживанием, бытовыми предприятиями, культурными и медицинскими учреждениями. В конечном счете по культурно-бытовым условиям жизни сельское население сравнивается с городским.

Ликвидация социально-экономических и культурно-бытовых различий между городом и деревней является одним из величайших результатов строительства коммунизма» (там же, с. 85).

Лит.: Энгельс Ф., К жилищному вопросу, [М.], 1948; Программа Коммунистической партии Советского Союза, М., 1961; Народное хозяйство СССР в 1962 г., М., 1963; Планировка и застройка городов, М., 1958; Строительство и реконструкция городов, 1945—1957, т. 1—2, М., [1958]; Краузер П. А., Климат города, пер. с нем., М., 1958; Давидович В. Г., Расположение в промышленных узлах, М., 1960.

Н. Х. Полюнов.

ГОРОД-САД — тип образцового города, первоначально разработанный в конце 19 — нач. 20 вв. в Англии. Стр-во Г.-с. было попыткой решить жилищный вопрос и найти выход из социальных противоречий капиталистич. об-ва. В 1898 англ. общественный деятель Э. Говард издал книгу «Города-сады будущего», в к-рой изложил основные принципы планировки и застройки Г.-с. (рис.). По замыслу Говарда, Г.-с., ограниченные по своей величине (не более 30 тыс. жит.), должны были постепенно заменить существующие крупные города. Застройка Г.-с. предполагалась свободная, в виде коттеджей с индивидуальными садами. Г.-с. должен быть обильно озеленен и окружен широким садовым парковым поясом.

В 1903 в 55 км от Лондона был заложен первый Г.-с. — Лечуорт (арх. Б. Паркер и Р. Апуин), рассчитанный на 35 тыс.

жит. Застройка Лечуорта отличалась очень низкой плотностью (от 10 до 30 коттеджей на га), живописным расположением построек, большим количеством зелени и высоким уровнем благоустройства. Однако вследствие высокой квартирной платы



Схема города-сада по Говарду.

большая часть трудящихся Лечуорта расселилась в окружающих деревнях. В 1920 в 35 км от Лондона был основан второй Г.-с. Уэлли, рассчитанный на 40 тыс. жит. Оба Г.-с. развивались очень медленно. За 50 лет Лечуорт не достиг своей проектной величины, а население Уэлли в 1955 составляло всего 26 тыс. жит.

Идея Г.-с. приобрела сторонников в ряде стран, в т. ч. и в России, где в 1913 была сделана попытка построить в 40 км от Москвы Г.-с. для служащих Казанской ж. д. Практические результаты строительства Г.-с. в условиях капитализма были ничтожными.

В СССР понятие Г.-с. связано с перспективами развития и преобразования городов, повышением уровня их благоустройства, изменением архитектурного облика. Г.-с. в нашем понимании — населенное место, сочетающее «... все лучшее, что имеет современный город, — благоустроенные жилые дома, транспортные магистрали, коммунально-бытовые, детские, культурные и спортивные учреждения, со всем лучшим, что имеют сельские местности, — богатой зеленью, водоемами, чистым воздухом» (Хрущев Н. С., О Программе КПСС, 1961, с. 87). В сов. городах огромная роль принадлежит зеленым насаждениям обществ. пользования — паркам, лесопаркам, садам жилых районов и микрорайонов, скверам, бульварам, насаждениям на участках школ, больниц, детских и др. учреждений, на пром. территориях, лесам пригородной зоны. Всего под зелень должно быть занято до 60—65% селитебной территории и только 35—40% отводится под здания, сооружения, проезды, тротуары, автостоянки и т. п. Зеленым насаждениям и природному ландшафту принадлежит активная роль в формировании архитектурного облика городов и их отдельных ансамблей.

Лит.: Говард Э., Города будущего, пер. с англ., СПб, 1911; Мижуев П. Г., 1916; Города и жилищный вопрос в Англии, П., 1916; Ионяков А. В., Современная архитектура Англии, Л., 1958. М. О. Хрущев.

ГОРОДСКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА — комплекс инженерных сооружений и уст-

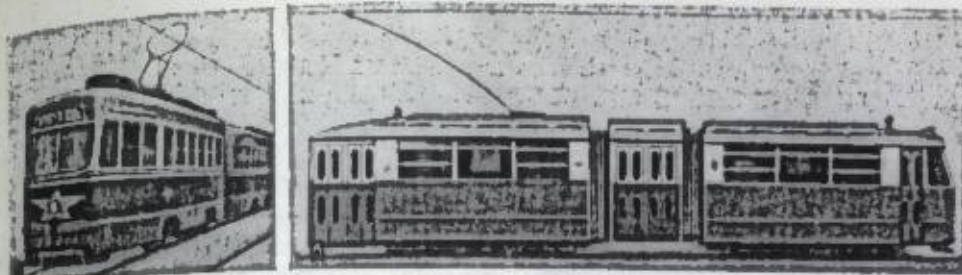


Рис. 1. Трамвайные вагоны: а — поезд из моторного (КТМ-1) и прицепного (КТП-1) вагонов; б — сочлененный вагон с соединительной вставкой; в — моторный вагон (РВЗ).

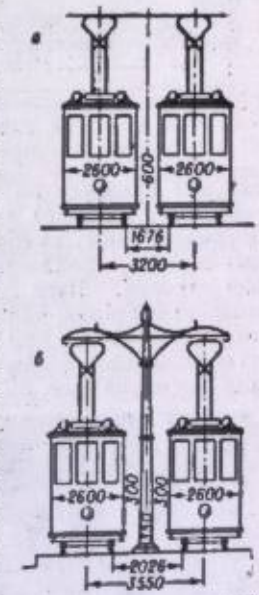


Рис. 2. Схемы расположения трамвайных путей: а — на полотне, объединенном с проезжей частью улицы; б — на обособленном полотне.

ройства для внутригородских перевозок грузов и пассажиров по рельсовому пути. В отд. случаях Г. ж. д. могут сопрягаться с загородными — это вылетные линии, соединяющие город с ближайшими населенными пунктами, или т. н. глубокие входы, т. е. заходящие в город (или пересекающие его) участки магистральных железных дорог. К Г. ж. д. относятся трамвай, метрополитен и участки электрифицированных ж. д., используемые для внутригородских перевозок. Трамвай применяется обычно при размере пассажиропотоков (в час «пик») от 6 до 12 тыс. пасс/час; метрополитен — при потоках более 20 тыс. пасс/час; электрифицированные ж. д. — гл. обр. при осуществлении прямой транспортной связи с пригородными населенными пунктами или удаленными от города пром. предприятиями. При размерах перевозок от 12 до 20 тыс. пасс/час целесообразно введение маршрутов скоростного трамвая в сочетании с троллейбусными и автобусными линиями. Г. ж. д. включают: подвижной состав, железнодорожный путь, устройства электрооборудования, депо и мастерские, сооружения для обслуживания пассажиров (станции, вестибюли, павильоны на остановочных пунктах, платформы и др.), а также устройства сигнализации и связи, обеспечивающие безопасность движения.

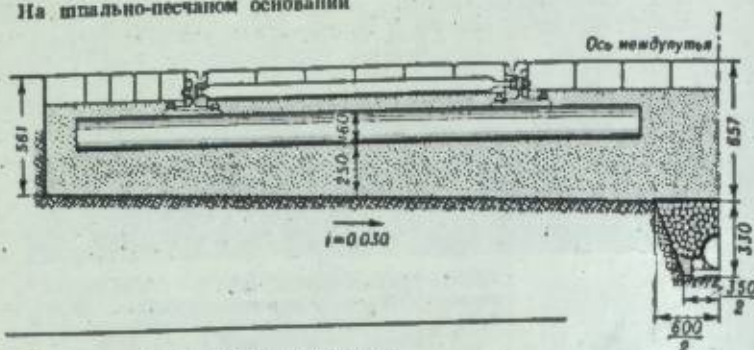
Трамвай появился в конце 19 в. Первые трамвайные линии в России были построены в Киеве (1892), Казани (1894), Н. Новгороде (1896) и Москве (1899). Вскоре этот вид транспорта получил широкое распространение благодаря высокой провозной способности и экономичности. В ряде городов он продолжает оставаться осн. видом массового пассажирского транспорта и используется также для грузовых перевозок. Подвижной состав трамвая состоит из моторных или же моторных и прицепных вагонов, объединяемых в двух- или трехвагонные поезда (рис. 1). Кузова совр. трамвайных вагонов цельнометалли-

ческие с деревянной или пластмассовой внутренней отделкой. Вагоны могут быть двух- или четырехосными; в последних относятся также сочлененные составы из двух двухосных или одного двухосного и двух одноосных вагонов. На трамвайных вагонах применяются электродвигатели сериесного типа (с последовательным возбуждением) или компаундные. Питание электродвигателей осуществляется через токосъемник дугового или пантографного типа от контактной сети постоянного тока напряжением 600 в. Ведутся исследования по повышению напряжения, что должно дать существенный технико-экономич. эффект. В состав системы электрооборудования трамвая входят: тяговые подстанции, контактная сеть, питающие и отсасывающие фидеры.

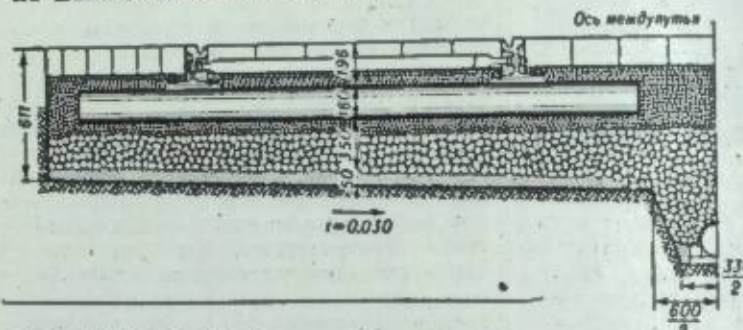
Преобразование переменного тока высокого напряжения в постоянный ток рабочего напряжения, подаваемый в контактную сеть трамвая, производится на тяговых подстанциях. Система контактной сети однопроводная с использованием в качестве обратного провода рельсов трамвайного пути. Контактный провод подвешивается к поддерживающему тросу, закрепленному на столбах (мачтовых опорах), к продольным несущим тросам или же, в отдельных случаях, к стенам зданий. Опоры могут быть металлическими или железобетонными.

Трамвайные пути (рис. 2) располагаются на объединенном полотне с проезжими частями улиц или же на обособленном полотне. В путях первого типа должны устраиваться капитальные дорожные покры-

На шпально-песчаном основании



На шпально-щебеночном основании



На бетонном основании

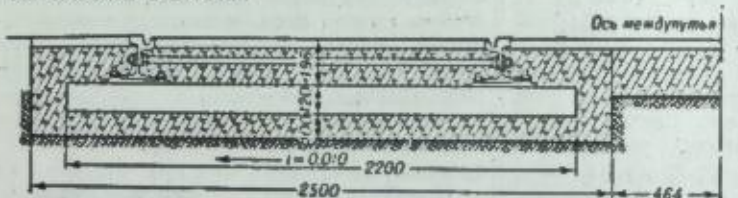


Рис. 3. Конструкции трамвайного пути.

тия для пропуска по ним безрельсового транспорта, второго типа — облегченные покрытия (напр., из сборных железобетонных плит) или балластный слой из щебня или гравия. Пути укладываются на шпально-песчаные или шпально-щебеночные основания, а при расположении их на объединенном полотне — также на бетонные основания (рис. 3). Шпалы могут при-

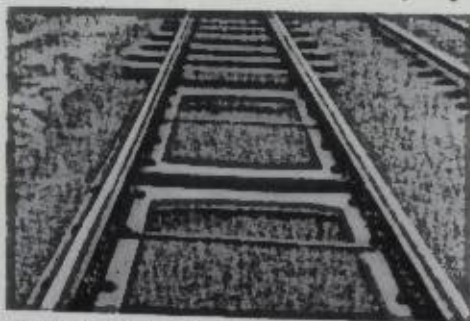


Рис. 4. Путь на железобетонных рамных шпалах.

меняться деревянные антисептированные или железобетонные. При песчаных и щебеночных основаниях применяют также железобетонные подрельсовые лежни или рамные шпалы (рисунок 4). Дорожные по-

орта, отличающийся высокой провозной способностью. Линии метрополитена прокладывают в туннелях (глубокого или мелкого заложения), на эстакадах, а в мало-застроенных районах — в выемках, на насыпях или же по поверхности (на обособленном от улиц полотне). Отсутствие пересечений в одном уровне с потоками транспорта и пешеходов, а также оборудование линий автоблокировкой обеспечивают высокие скорости и безопасность движения. Вагоны метрополитена имеют габариты большие, чем трамвайные вагоны, но несколько менее железнодорожных. Электродвигатели поездов питаются постоянным током напряжением 600—850 в, подаваемым по контактному рельсу. В качестве обратного токопровода используются путевые рельсы. Путь метрополитена выполняется из железнодорожных рельсов тяжелого типа на железобетонном или щебеночном основании. Станции и вестибюли метрополитена располагаются в местах сосредоточения пассажиропотоков (на площадях, пересечениях магистралей, у железнодорожных и речных вокзалов, стадионов, парков, крупных промышленных предприятий, на пересечениях линий метрополитена с линиями пригородных железных дорог и т. д.). На линиях метро-

политена предусматриваются вагонные депо для осмотра и ремонта подвижного состава. Лит.: Страментов А. Е., Сосняц В. Г., Филдессон М. С., Городской транспорт и организация движения, М., 1960; Справочник по жилищно-коммунальному хозяйству, т. 2, М., 1962; Страментов А. Е., Инженерные вопросы планировки городов, 2 изд., М., 1959.

Л. В. Гуревич, В. Л. Шафран.

ГОРОДСКИЕ ДОРОГИ — предназначаются для движения городского транспорта вне жилых районов в полной изоляции от пешеходов и, в отличие от улиц, не имеют непосредственной связи с окружающей застройкой и отделяются от нее полосами озеленения или ограждениями (откосы и подпорные стенки выемок, земляные насыпи-кавалеры и т. п.). Г. д. могут располагаться по спец. полосам отвода на селитебных территориях: между защитными полосами озеленения, на эстакадах и в траншеях (рис. 1); в туннелях; на территории внешней территории (напр., в полосе отвода ж. д.); на резервных селитебных территориях и на внеселитебных землях. Рекомендуется предусматривать в проектах планировки и застройки городов скоростные Г. д. (расч. скорость 120—150 км/час) для быстрой транспортной связи (при больших потоках автомобилей) удаленных районов крупного города между собой и с внешними автомобильными дорогами общей сети и Г. д. местного значения. В целях повышения скорости и благоустройства Г. д. проектируются с учетом перевода на них (с узких улиц) потоков грузовых автомобилей. В лесистой местности для прогулочного движения от Г. д. отводятся парковые дороги, к-рые могут также служить подъездами к загородным местам отдыха.

Скоростные Г. д. должны обеспечивать также беспрепятственный пропуск скоростных экспрессных автобусов и в отдельных скоростных рельсовых транспорт (при устройстве его полотна между проезжими частями Г. д.). К станциям скоростного рельсового транспорта часть пассажиров должна подвозиться уличным транспортом. Транспортное обслуживание ближайшей к скоростной дороге застройки проектируется по улицам местного движения или по местным проездам, размещаемым по обеим сторонам Г. д.; пересечения Г. д. с ж.-д. путями осуществляются в разных уровнях с устройством путепроводов; такими же, как правило, должны быть пересечения скоростных Г. д. между собой и с улицами или др. дорогами.

Для экономии капиталовложений рекомендуется проектировать скоростные Г. д. по понижениям рельефа (неглубокие овраги, поймы рек), а также вдоль водоемов и полотна ж. д., где меньше пересечений с др. путями сообщения. В проектах планировки и застройки должны резервироваться земельные участки для размещения на них полотна и всех сооружений скоростных Г. д., стр-во к-рых может осуществляться в неск. приемов. На первых этапах стр-ва допускаются временные пересечения в одном уровне, но не чаще чем через 0,8—1 км с устройством их в виде кольце-



Рис. 1. Скоростная городская дорога в траншее (США).

вых площадей (проездов) саморегулируемого (непрерывного) движения городского транспорта.

В СССР Г. д. начали проектироваться и строиться в связи с созданием новых жилых районов на свободных территориях, когда в городах образовались транспортные связи на расстояния до 10—15 км и более. Закончено стр-во обходной кольцевой скоростной Г. д. Москвы, скоростной городской дороги, связывающей Юго-Зап. район Москвы с районом Фили — Машилово.

За рубежом, особенно в крупных городах Зап. Европы и США, в связи с большим развитием легкового автотранспорта построены скоростные Г. д., пропускающие до 100—150 тыс. автомобилей в обоих направлениях в сутки. Такие дороги, так же как и внегородские (междугородные) автомобильные дороги, продолжением к-рых они являются, принято подразделять на автострады (freeway), имеющие все пересечения в разных уровнях, и дороги для ускоренного движения (expressway). На дорогах типа expressway допускаются отдельные пересечения в одном уровне и подъезды от застройки (рис. 2). К крупнейшим городам США, расположенным в центре страны, подходит по 5—6 междугородных автомобильных дорог, образующих радиальные Г. д. типа freeway или expressway, основные пересечения к-рых с др. дорогами и улицами осуществляются в разных уровнях. Г. д. с суточными размерами движения менее 20 тыс. автомобилей не относятся к категории скоростных дорог, и отд. пересечения их с др. дорогами и улицами проектируются в одном уровне. Считают, что пересечения Г. д. в разных уровнях целесообразно строить при размерах движения (во всех направлениях) более 20 млн. автомобилей в год.

Планировка скоростных Г. д. обеспечивает безостановочное движение транспорта между жилыми районами, в пром. районы и деловой центр, выезд в пригород и

на внешние (междугородные) автомобильные дороги. Сеть таких дорог состоит, как правило, из кольцевой распределительной дороги (диам. 1,8—3,2 км) вокруг делового центра, вылетных радиальных дорог, в том числе примыкающих непосредственно



Рис. 2. Планировка подъездов от застройки к городской дороге ускоренного движения.

к деловому центру, и внешней обходной (кольцевой) дороги. Протяженность скоростных Г. д. в США составляет 2—6% уличной дорожной сети города с пригородом.

Рекомендуется проектировать в городах для автомоб. движения по скоростным Г. д. две проезжие части (одностороннего движения), разделенные центр. полосой шириной не менее 4 м; ширину каждой проезжей части (при полосе движения

2 полосы движения (шириной по 3,6 м) проезжей части (т. е. 7,2 м) для обоих направлений, а при большем размере движения — 3—4 полосы (т. е. 10,8—14,4 м) и более; ширину центральной разделительной полосы принимают 4,8 м и не менее 1,2 м. Наименьшие радиусы кривых в плане на скоростных Г. д.: при равнинном рельефе — 600 м; при горном рельефе и в особо стесненных условиях — 400 м; на рампах развязок движения в разных уровнях — 50 м и в особо трудных условиях — 25 м при продольном уклоне рампы не более 4%. Наибольший допустимый продольный уклон на перегонах скоростных Г. д. при цементно-бетонном или асфальтобетонном покрытии соответственно — 0,03—0,04; при мостовых из булыжного и колотого камня для дорог местного значения — 0,1. Поперечные уклоны проезжей части — от 0,015 (для асфальтобетонных и цементно-бетонных покрытий широких проезжих частей) до 0,04 (для булыжных мостовых и узких проезжих частей дорог местного значения). В отд. случаях Г. д. не ограничиваются бортовыми камнями, на оборудуются светильниками и др. устройствами, обязательными для магистральных улиц; предусматриваются обочины (шириной 2,5—3,5 м) и кюветы для водоотвода. Допускается проектировать Г. д. при расчетной скорости 80 км/час, минимальном продольном уклоне 0,05 и радиусах кривых в плане 450 м.

Проезжие части скоростных Г. д., проектируемых в СССР, должны иметь усовершенствованные капитальные дорожные покрытия. К их числу относятся цементно-бетонные и железобетонные (сборные и монолитные), асфальтобетонные на прочных основаниях (цементно-бетонном, щебеночном и гравийном), укрепленных вяжущими материалами; брусчатые мостовые на усиленном щебеночном и гравийном основаниях, укрепленных вяжущими материалами. На Г. д. местного значения, устраи-



Рис. 3. Поперечный профиль полос отвода для скоростной городской дороги (в трамвее), местных проездов, тротуаров и защитного озеленения при многоярусной застройке.

3,75 м) от 7,5 до 15 м (т. е. 2—4 полосы движения) в зависимости от состава и интенсивности движения (выделяется самостоятельная полоса для автобусов). В США рекомендуется принимать при размерах движения 7000—20000 автомобилей в сутки

нваемых в наст. время, допускаются усовершенствованные облегченные покрытия: холодный асфальт на основаниях из щебня и шлака, не обработанных вяжущими материалами; смеси со щебнем или дробленым гравием на щебеночном и шлаковом осно-

ваниях; грунт, укрепленный вяжущими; брусчатые мостовые на песчаном или гравийном основаниях и др. Так как Г. д. используются для отвода ливневых и талых вод с прилегающих городских земель, их не следует трассировать по водоразделам и необходимо обеспечивать водосточную сеть.

При прокладке Г. д. через жилые районы ширина полосы отвода с местными проезжими частями должна быть не менее 100 м (в линиях жилой застройки) для размещения между жилыми зданиями и проезжей частью полос (шир. 10—20 м) плотных кустарниковых и древесных насаждений, искусств. ограждений в виде земляных насыпей, стенок, одноэтажных нежилых построек и др. устройств, защищающих население от шума и выхлопных газов (рис. 3).

Лит.: СНиП, часть 2, разд. К, гл. 3. Улицы, дороги и площади населенных мест. Нормы проектирования, М., 1963; Страменко А. Е., Буягин В. А. Планировка и благоустройство городов, 2 изд., М., 1962; Highway engineering handbook, N. Y. — Toronto — L., 1960; Hickey on T., Route surveys and design, 4 ed., N. Y., 1959; Ritter L. J. and Paquette R. J., Highway engineering, N. Y., 1960. А. В. Сиднев.

ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТ — комплекс транспортных средств, предназначенных для перевозки пассажиров и грузов в пределах города, а также в пригородную зону и обратно; одна из важнейших отраслей городского хозяйства, в значительной мере определяющая степень благоустройства города и удобства проживания в нем. Пассажирский Г. т. включает: массовый транспорт, курсирующий по заранее установленным маршрутам, — метрополитен, трамвай, троллейбус, автобус, пригородные ж.-д. поезда в пределах городской территории, маршрутные такси, речные трамваи, паромы, фуникулеры, эскалаторы; легковые автомобили и мотоциклы, мотоциклы, мотороллеры и велосипеды. Грузовой Г. т.: грузовые трамваи и троллейбусы; грузовые автомобили; гужевые повозки; поезда подъездных ж. д. Осн. характеристика наиболее распространенных видов массового пассажирского Г. т. в СССР приведена в табл. На начало 1963 метрополитен действует в Москве, Ленинграде и Киеве, трамвай — в 104 городах, троллейбус — в 46, автобусные линии — более чем в 1000 городах.

Вид транспорта	Состав поездов и тип вагонов	Вместимость (пасс.)	Скорость (км/час)		Провозная способность (тыс. пасс./час)
			техническая	эксплуатационная	
Метрополитен	6 вагонов	1020	80—90	40	40
	8 "	1360	80—90	40	54
Трамвай	4-осн. вагон	90	60	15	6
	два 4-осн. вагона	180	60	15	12
Троллейбус	одиночный	65—70	60	17	4
	сочлененный	120	70	17	8
Автобус	—	50—60	80	20	5

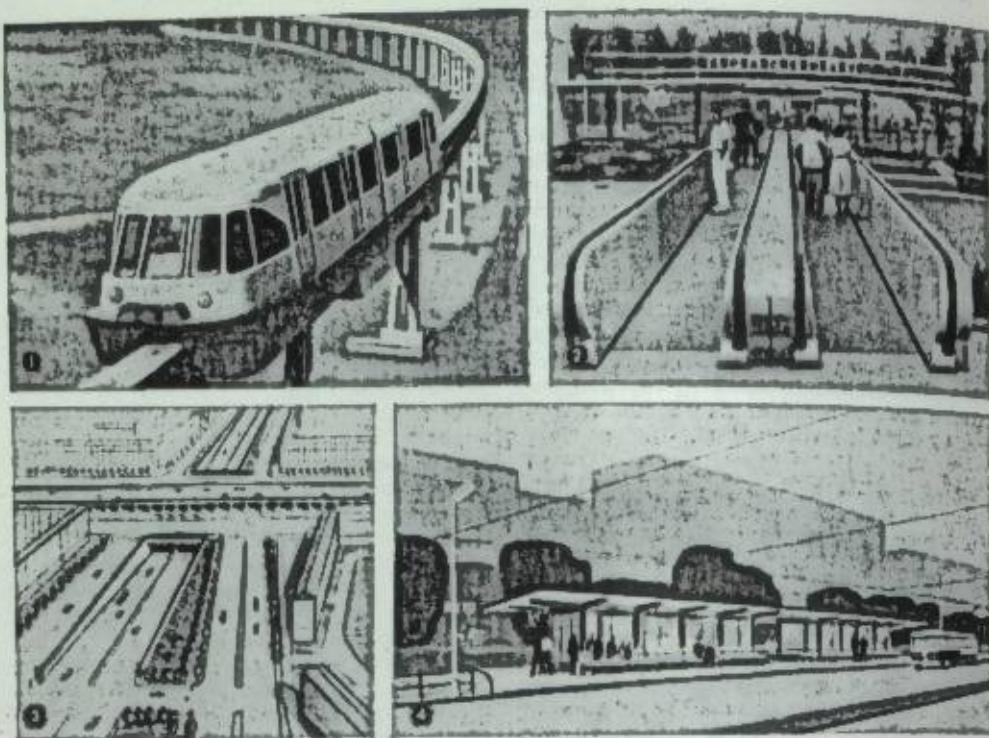
Выбор вида массового пассажирского Г. т. производится исходя из его скорости, провозной способности, экономичности и размеров одновременных затрат на приоб-

ретенные подвижного состава и стр-во всех осн. и вспомогат. сооружений. Наиболее скоростной и провозной вид Г. т. — метрополитен. Однако стоимость его стр-ва и оборудования очень велика. В сравнении с трамваем стоимость 1 км пути метрополитена мелкого заложения больше в 20 раз, а троллейбуса меньше в 5 раз. Стремление снизить стоимость систем электроснабжения и освободить улицы от контактных сетей привело к попыткам создания бестроллейного электротранспорта — троллейбусов с аккумуляторными двигателями (так наз. электробусов или аккумулясов) или с электродвигателями, питающимися индукционным током от подземного кабеля. Ограниченное применение находят комбинированные (по приводу) виды Г. т.: троллейбус-автобусы, троллейбус-аккумулясы и дизель-электрические автобусы. В больших городах начинают применяться многоступенчатые вертолеты и монорельсовые дороги (рис., 1) — новые виды внеуличного транспорта. Их целесообразно использовать для связи городов с пригородами, аэродромами и удаленными пром. предприятиями. Провозная способность монорельсовых дорог достигает 30 тыс. пасс./час и скорость движения 150 км/час при значительно меньшей стоимости стр-ва по сравнению с метрополитеном. Такие дороги намечается построить в Москве и др. городах. Если объем пассажирских перевозок из города в пригородные районы достигает 15—20 тыс. пасс./час, то целесообразно устройство монорельсовых дорог, глубоких ж.-д. вводов или вылетных линий метрополитена, обеспечивающих высокие скорости сообщения и прямую беспересадочную связь с отдаленными районами. Для преодоления крутых склонов во многих городах (Киеве, Тбилиси и др.) построены фуникулеры. На коротких участках при подъеме до 15° применяются движущиеся тротуары (рис., 2) с провозной способностью от 3,5 до 18 тыс. пасс./час.

Осн. видом грузового Г. т. является автомобильный. Доля перевозок на грузовых трамваях и троллейбусах в общем грузообороте Г. т. обычно незначительна. Подъездные ж.-д. пути к предприятиям по мере развития городов в ряде случаев снимаются,

а выполняемая ими работа осуществляется автомобильным транспортом. Особенно эффективно использование парка грузовых автомобилей при организации централизованных перевозок. Для предотвращения перегрузки улиц (напр., на центр. улицах Парижа и Нью-Йорка в часы «пик» из-за образования заторов скорость движения автомобилей падает до скорости движения пешеходов) в больших городах про-

водятся мероприятия по упорядочению движения; развивается внеуличный транспорт, разрабатываются спец. системы регулирования уличного движения, наиболее



1 — монорельсовая дорога; 2 — движущийся тротуар; 3 — пересечение улиц в разных уровнях; 4 — павильон стопа в пешеходный туннель.

напряженные транспортные магистрали превращаются в улицы непрерывного скоростного движения, сооружаются пересечения улиц в разных уровнях (рис., 3), подземные (рис., 4) или надземные пешеходные переходы и т. д. Для обеспечения безопасности движения в местах значительных пешеходных потоков проезжие части улиц отделяют от тротуаров (за исключением участков организованных пешеходных переходов) путем устройства полос зеленых насаждений (газонов и кустарников), а в узких местах — решетчатых или цепных ограждений.

Большое значение для обеспечения высоких скоростей сообщений имеют тип и состояние городских дорог. Осн. типами дорожных одежд в городах являются бетонные и асфальтобетонные на бетонных и каменных основаниях.

Для обслуживания подвижного состава метрополитена, трамвая и троллейбуса сооружаются депо, а для автобусов, легковых и грузовых автомобилей — гаражи, которые обычно размещаются вне жилых территорий, за исключением гаражей для легковых автомобилей (в том числе такси), размещаемых равномерно по городу.

Питание контактных сетей электрифицированных ж. д. осуществляется от тяговых подстанций. К производственным предприятиям Г. т. относятся также ремонтные заводы и мастерские для подвижного состава, размещаемые на окраинах города вне жилых районов.

На транспортных магистралях города сооружаются станции и вестибюли метро-

политена, автовокзалы, павильоны остановочных пунктов трамвая, троллейбуса и автобуса, автозаправочные станции и др. Дальность пешеходных подходов к остановочным пунктам трамвая, троллейбуса и автобуса не должна превышать 200—300 м в центре, 400—500 м в остальных районах и 750 м на окраинах больших городов.

Лит.: Страментов А. Е., Соснин В. Г., Фишельсон М. С., Городской транспорт и организация движения, М., 1960; Полянов А. А., Городское движение и планировка улиц, М.—Л., 1953; Справочник по жилищно-коммунальному хозяйству, т. 2, М., 1952; Страментов А. Е., Инженерные вопросы планировки городов, 2 изд., М., 1959.

Л. В. Гуревич, В. Л. Шафран.

ГОРОД-СПУТНИК — городское поселение, обычно небольшой величины, расположенное в зоне тяготения крупного пром., административного и культурного центра и имеющее с ним тесные экономич. и культурно-бытовые связи. В градостроительной практике Г.-с. используются как средство против излишней концентрации в крупных городах пром.-сти и населения и для упорядочения расселения в пригородных зонах. Г.-с. создаются на базе пром. предприятий, научно-исследовательских учреждений, их экспериментальных баз, высших учебных заведений и др. объектов, строящихся в районе крупного города или выводимых из последнего в результате его реконструкции.

Г.-с. строятся в СССР, Великобритании, Швеции, Финляндии и др. странах. В Великобритании в послевоенные годы было предпринято стр-во 15 новых городов, в том числе 8 Г.-с. около Лондона (Кроули,

Бэзилдон, Харлоу, Уэлли-Гарден-Сити, Стивенедж, Хатфилд, Хемел-Хемпстед, Брайнелл). Г.-с. Лондона располагаются в 30—45 км от центра города и рассчитаны на население от 25 тыс. до 80 тыс. человек каждый.

В СССР Г.-с. созданы или строятся около Москвы, Баку, Горького, Новосибирска и др. крупных пром. центров (Г.-с. Крюково, Сумгант, Кстово, Научный городок Сибирского отделения АН СССР и др.). Наибольшую известность получил Г.-с. Крюково (рис. 1), стр-во которого было начато в 1960 в 37 км от Москвы в сев.-зап. направлении. Он рассчитан на население 65 тыс. чел. с возможностью последующего расширения до 80 тыс. чел. Для его стр-ва отведен участок между Ленинградским шоссе и Ленинградской ж. д. Площадь участка

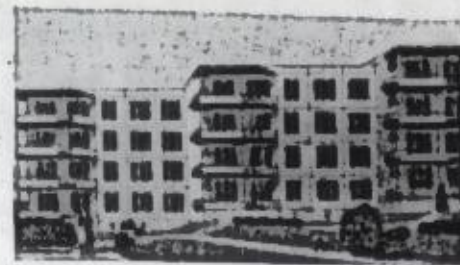


Рис. 2. Типовой жилой дом в городе-спутнике Крюково (проект).

микрорайона дома располагаются группами, окруженными садами. Кроме жилых домов, в микрорайонах размещены школы, детские учреждения, адм.-хоз. блок, магазины, гаражи для легковых машин. Группы из 2—4 микрорайонов объединяются в жилые районы. Среди жилых районов, на высоком берегу р. Сходни, располагается городской центр, где будут построены Дом Советов, Дом культуры, библиотека, кинотеатр, гостиница с рестораном и специализированные магазины, объединяемые в торговый центр. Рядом в существующем лесном массиве будет устроен городской парк, а на противоположном берегу реки, преобразуемой в большой водоем, — спортивный парк со стадионом.

Город обеспечивается всеми видами инженерного оборудования и благоустройства. Между наиболее удаленными пунктами, а также между Г.-с. и Москвой организуется автобусное движение.

Лит.: Хрущев Н. С.,

Отчетный доклад ЦК

КПСС XX съезду партии, 14 февр. 1956 г., М., 1956; Города-спутники. Сб. ст., М., 1961; «Проблемы советского градостроительства», 1961, № 13; Труды VI Сессии Академии строительства и архитектуры СССР по вопросам градостроительства, 7—9 дек. 1960, М., 1961; Васильев В. Л. (и др.), Города-спутники. Харлоу, Виллингтон, Веллингтон. Из опыта градостроительства за рубежом, Л., 1958; Хауке М. О., Пригородная

зона большого города, М., 1960; Селф П., Города выходят из своих границ, пер. с англ., М., 1962.

ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ — система, обеспечивающая потребителей горячей водой для хозяйственных, гигиенических, лечебных, технологич. целей. Источниками тепла для Г. в. служат: устройства, расположенные внутри помещений, — кипятильники, колонки, электр. водонагреватели, змеевики, импортные котлы в печи, и др.; водогрейные и паровые котлы с теплообменником, обслуживающие одно или несколько зданий; ТЭЦ или районные котельные, к тепловым сетям к-рых потребители Г. в. присоединяются непосредственно или через теплообменники. На пром. предприятиях для Г. в. используются вторичные энергоресурсы, в нек-рых районах — горячие подземные



Рис. 1. Схема зонирования территории города-спутника Крюково.

1100 га, в том числе 300 га покрыто лесом, к-рый будет использован для устройства парков, садов и зеленого кольца вокруг города. В планировке и застройке г. Крюково применены совр. прогрессивные градостроительные приемы, обеспечивающие создание наиболее благоприятных условий жизни. Удобства благоустроенного города здесь сочетаются с природой. В городе предусмотрено размещение промышленности в нек-рых местах, что позволяет максимально приблизить места труда к местам жительства. Город застраивается многоэтажными подпольными домами (рис. 2). Небольшое число домов будет повышенной этажности. Для одиночек предусматривается стр-во домов гостиничного типа. Застройка ведется крупными микрорайонами площадью от 22 до 32 га. В каждом

источники, на юге — геотермостановки. При простейшей системе Г. в., совмещенной с квартирным отоплением (рис. 1), горячая вода из генератора тепла, напр. кухонной плиты, поступает в систему отопления, а также в амеевик, расположенный в баке для нагрева водопроводной воды; холодная вода подается в бак через уравнительный бак и после нагрева направляется к точкам водозабора. Летом система отопления отключается.

В новом строении и при централизован. теплоснабжении старых районов наибольшее распространение будут иметь более экономичные и удобные в эксплуатации централизованные системы Г. в. от тепловых сетей. При источнике тепла ТЭЦ нагрузка Г. в. увеличивает годовую нагрузку отборов турбин и тем повышает экономичность станции.



Рис. 1.

Рис. 2.

Рис. 1. Система горячего водоснабжения, совмещенная с квартирным отоплением: 1 — генератор тепла; 2 — расширитель; 3 — бак горячей воды со смесителем; 4 — уравнительный бак; С.О. — система отопления; С.Г. — система гор. водоснабжения; х. в. — холодная вода.

Рис. 2. Схемы присоединения горячего водоснабжения к тепловой сети: а — открытая; б — параллельная; в — последовательная; С.Г. — система горячего водоснабжения; С.О. — система отопления; х. в. — холодная вода; П — водопроводная подогреватель; Р.Р. — регулятор постоянства расхода; Р.Т. — регулятор температуры.

Централизованные системы Г. в. подразделяются в зависимости от системы теплоснабжения на открытые — вода направляется к потребителям непосредственно из тепловой сети, и закрытые — сетевая вода нагревает в теплообменниках водопроводную воду. Схемы присоединения потребителей Г. в. к тепловой сети существенно влияют на диаметры наружных тепловых сетей, а следовательно, и на стоимость их прокладки. На рис. 2, а представлена схема присоединения жилых зданий при открытой системе. В зависимости от температуры воды в тепловых сетях отбор на Г. в. производится из подающей, из подающей и обратной или только из обратной линии. Постоянство тем-ры горячей воды, поступающей к потребителям, поддержи-

вается с помощью автомата-регулятора, изменяющего соотношение количества подающей и обратной воды. На рис. 2, б дана наиболее распространенная ранее схема с теплообменником, включенным параллельно системе отопления. Эта схема применяется только для крупных потребителей горячей воды — бань, прачечных, лечебных учреждений и дополняется баком-аккумулятором.

Наибольшее распространение для жилых зданий получила схема с двумя последовательно включенными водоподогревателями (рис. 2, в). Основное преимущество ее заключается в реаком снижении расхода сетевой воды за счет нагрева водопроводной воды, обратной от отопления, и использования в качестве аккумулятора тепла самого здания. При высоких нагрузках Г. в. помещения не догреваются, при низких — перегреваются, внутренняя температура практически сохраняется постоянной.

Для снижения диаметров внешних сетей и поверхности нагрева теплообменника

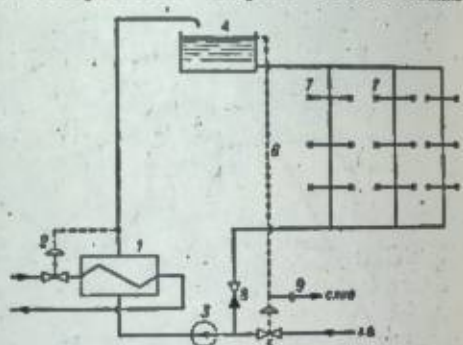


Рис. 3. Система горячего водоснабжения с верхним баком и циркуляционной линией: 1 — водоподогреватель; 2 — регулятор тем-ры; 3 — циркуляционный насос; 4 — бак; 5 — регулирующий клапан; 6 — импульсная трубка; 7 — точки водозабора; 8 — обратный клапан; 9 — диафрагма.

(в закрытой системе) применяются бак-аккумуляторы, которые могут устанавливаться и наверху (рисунок 3) и внизу. Бак сглаживает неравномерность суточного графика водопотребления (рис. 4). Он заполняется горячей водой при снижении водоразбора и разряжается при увеличении его. Установка открытых баков, напр. в банях, снижает колебания тем-ры смешанной воды, возникающие при изменении напоров в трубопроводах, а также обеспечивает запас воды при непредвиденном прекращении подачи теплоносителя. Пром. здания, напр. их душевые, могут обеспечиваться горячей водой от паровой магистрали по схеме, в к-рой емкостный теплообменник

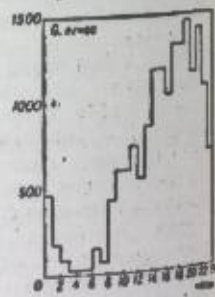


Рис. 4. Примерный суточный график расхода горячей воды в жилом доме.

применяются кольцевые схемы трубопроводов, снижающие колебания тем-р смешанной воды при изменениях водоразбора. Трубопроводы из стальных оцинкованных труб монтируются на сварке или с помощью фитингов, водоразборная арматура (обычно с фибровым уплотнением) выполняется из цветных металлов или ковкого чугуна. На ответвлениях к группе потребителей ставят вентили. Разводящие магистрали прокладываются вниз — в подвале или каналах, как вверх, обычно по чердаку здания, иногда под потолок верхнего этажа. Из верхних точек предусматривается удаление воздуха. Изоляция производится матами из минеральной ваты. Возможно применение изоляции из формованных изделий и, как простейшей, белой глины с чеками. При прокладке по чердаку трубопроводы горячей воды и отопления могут изолироваться совместно. При большой протяженности трубопроводов предусматривается компенсация тепловых удлинений с помощью компенсаторов. Стойки прокла-

служит одновременно баком-аккумулятором (рис. 5). Для предотвращения значит. остывания горячей воды при отсутствии или малом водоразборе при протяженной сети, а также в лечебных учреждениях, гостиницах, крупных жилых домах прокладывается циркуляционная линия. Циркуляция в закрытых системах осуществляется обычно с помощью спец. насоса, в небольших системах используется естественный напор. Внутренняя разводка трубопроводов горячей воды выполняется тупиковой и состоит из подающей или подающей и циркуляционной линий (рис. 6). В крупных душевых установках

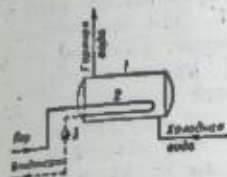


Рис. 5. Схема присоединения системы горячего водоснабжения к паровой магистрали: 1 — емкостный подогреватель; 2 — смеситель; 3 — конденсационный горшок.

водка трубопроводов горячей воды выполняется тупиковой и состоит из подающей или подающей и циркуляционной линий (рис. 6). В крупных душевых установках

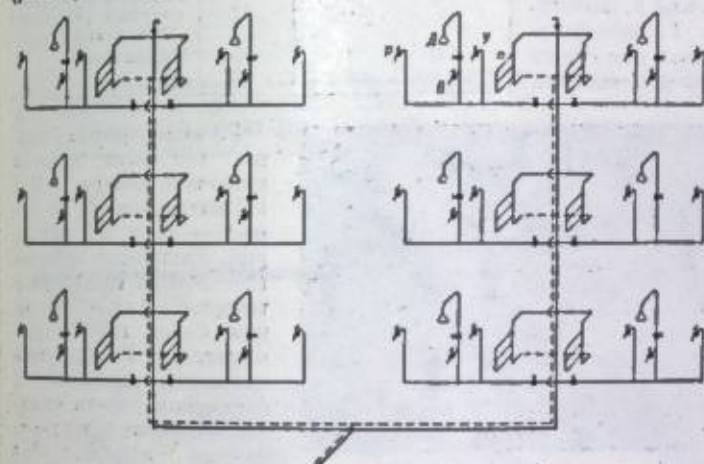


Рис. 6. Система горячего водоснабжения с нижней разводкой и циркуляционной линией: у — умывальник; в — ванна; д — душ; р — радиатор; п — полотенцесушитель.

применяются кольцевые схемы трубопроводов, снижающие колебания тем-р смешанной воды при изменениях водоразбора. Трубопроводы из стальных оцинкованных труб монтируются на сварке или с помощью фитингов, водоразборная арматура (обычно с фибровым уплотнением) выполняется из цветных металлов или ковкого чугуна. На ответвлениях к группе потребителей ставят вентили. Разводящие магистрали прокладываются вниз — в подвале или каналах, как вверх, обычно по чердаку здания, иногда под потолок верхнего этажа. Из верхних точек предусматривается удаление воздуха. Изоляция производится матами из минеральной ваты. Возможно применение изоляции из формованных изделий и, как простейшей, белой глины с чеками. При прокладке по чердаку трубопроводы горячей воды и отопления могут изолироваться совместно. При большой протяженности трубопроводов предусматривается компенсация тепловых удлинений с помощью компенсаторов. Стойки прокла-

дываются совместно с др. трубопроводами. Вследствие недолговечности труб Г. в., к-рые при закрытой системе теплоснабжения подвергаются коррозии, целесообразно, чтобы прокладка допускала замену поврежденных участков без существенного разрушения строит. конструкций.

Вода для Г. в. должна соответствовать нормам хозяйственно-питьевого водоснабжения. Так как при закрытых системах в теплообменниках нагревается водопроводная вода, не прошедшая водоподготовку, то в них выпадает накипь, а внутренние трубопроводы подвергаются коррозии. Ведутся работы по созданию местных водоподготовительных установок с целью повышения срока службы систем Г. в. Перспективно применение пластмассовых труб.

Поверхность нагрева водоподогревателей определяется при отсутствии баков по максимальной часовой тепловой нагрузке, при наличии их — по среднечасовой. Емкость баков выбирается по максимальной разности между количествами горячей воды, нагретой в теплообменнике и врасходоушной потребителем.

Диаметры подающей линии определяются по расходам воды и располагаемому напору: в закрытых системах — водопроводному, а в открытых — напору в обратной линии тепловой сети. В случае недостаточного напора на вводе устанавливается подкачивающий насос. В закрытой системе один насос может служить для циркуляции и подкачки. При установке верхнего бака-аккумулятора напор определяется высотой его расположения. Расход воды устанавливается по

нормам на приборы (умывальник, ванна и пр.) с учетом коэффициентов одновременности их действия. Диаметры циркуляционной линии рассчитываются по расходам воды, которые исключают, при отсутствии водоразбора или его малой величине, охлаждение воды в местах потребления более чем на 5—10°C. Побудителем циркуляции является напор насоса или естественный напор.

Т. к. по нормам тем-ра горячей воды может колебаться в интервале 60—75°C, а расход ее в течение суток резко меняется, то поддержание необходимой тем-ры возможно только с помощью автоматич. регулятора (в открытой и в закрытой системах). Расход потребляемой воды определяется обычно водомерами, к-рые устанавливаются в закрытой системе на водопроводной воде и в открытой — на горячей, поступающей к потребителям. При открытых баках для регулирования уровня воды применяются поплавковые клапаны, а также клапаны-автоматы. Внутренние системы

Г. в. оборудуются спец. кранами и вентилями, смесителями для умывальников и душев, душевыми сетками, иногда с гибким шлангом и полотенцесушителями.

Лит.: Хлудов А. В., Горячее водоснабжение, 4 изд., М., 1957; Бродский Е. Ф., Горячее водоснабжение при теплофикации, Л.—М., 1961. М. Л. Завс.

ГОСТИНИЦА — здание для кратковременного проживания с бытовым обслуживанием. Г. состоит из жилых комнат (номеров) и общих обслуживающих и подсобных помещений. Г. строят в городах, сельских местностях; в местах, привлекающих значит. число отдыхающих в летние месяцы, строят летние Г. С развитием автотуризма все большее распространение получают *мотели*. На крупных новостройках, на пром. предприятиях, расположенных вне населенных мест, строят дома для приезжих. Общая вместимость городских Г. установлена из расчета 3—5 мест на 1000 жит. в зависимости от величины и адм. значения города. Для обеспечения стр-ва Г. разработаны и разрабатываются типовые проекты Г. вместимостью от 50 до 600 мест. Г. вместимостью до 100 мест предназначены для стр-ва в основном в районных центрах и сельских

этажность Г. в основном принята в 4—8 этажей. Сооружают также Г. выс. в 12 этажей (рис. 2).

Г. располагают в системе городской застройки, в административных центрах, вблизи от вокзалов, на транспортных магистралях; при аэровокзалах (вне городов) сооружают Г. для транзитных и ожидающих пассажиров. Большое развитие получило стр-во Г. на курортах (рис. 3).

Осн. планировочный элемент Г. — жилая комната-номер (рис. 4). Строит. нормы и правила подразделяют номера на 3 категории в зависимости от их санитарно-технич. оборудования:

Категория номера	Число мест в номере	Жилая площадь номера в м ²	Санитарно-технич. оборудование номера
I	1	9	Объединенный санитарный узел (туалет или душ, умывальник)
	1—2	12	
II	1	9	Объединенный санитарный узел (туалет, умывальник)
	1—2	12	
III	1	9	Умывальник
	2	12	

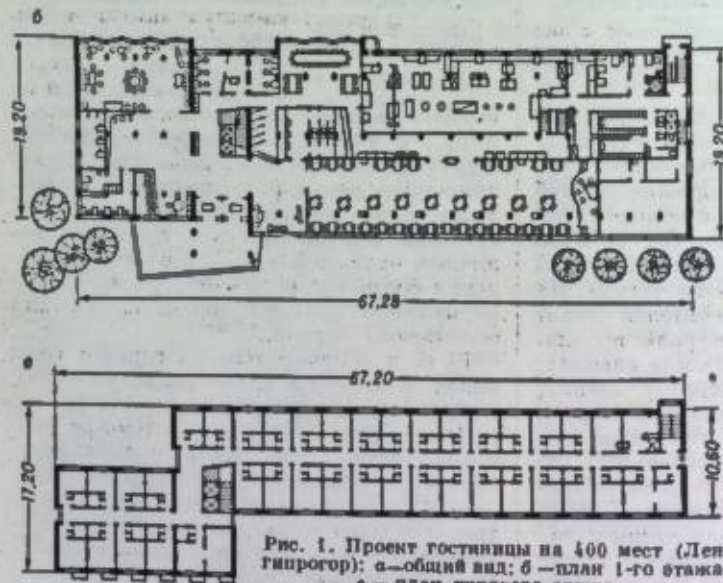


Рис. 1. Проект гостиницы на 400 мест (Ленгипрогор): а — общий вид; б — план 1-го этажа; в — план типового этажа.

местностях, Г. на 100—600 мест (рис. 1) — в городах. Для стр-ва в Москве разработаны типовые проекты на 500 и 1000 мест;

роб обслуживающего персонала, склад запасной мебели и инвентаря и др.); помещения ресторана (рис. 5, а), кафе, парикмахер-

Г. вместимостью свыше 100 мест должны включать номера I, II и III категории, Г. до 100 мест — II и III категории, столичные крупные Г. — номера только I категории. Для обеспечения более гибкой эксплуатации Г. предусматривается возможность соединения части смежных номеров в двухкомнатные номера. При включении номеров II и III категории предусматриваются поэтажно общие санитарные узлы, количество которых определяется по числу мест в номерах, не имеющих соответств. оборудования.

Для создания благоприятных условий проживания в Г. в зависимости от количества мест предусматриваются: подсобные помещения (вестибюль с гардеробом и общей гостинной, бюро обслуживания, кладовая для ручного багажа, котел Г., гостинные, бельевые, комнаты для дежурного обслуживающего персонала с помещениями для чистки обуви и одежды, для инвентаря и предметов уборки, гардероб обслуживающего персонала, склад запасной мебели и инвентаря и др.); помеще-

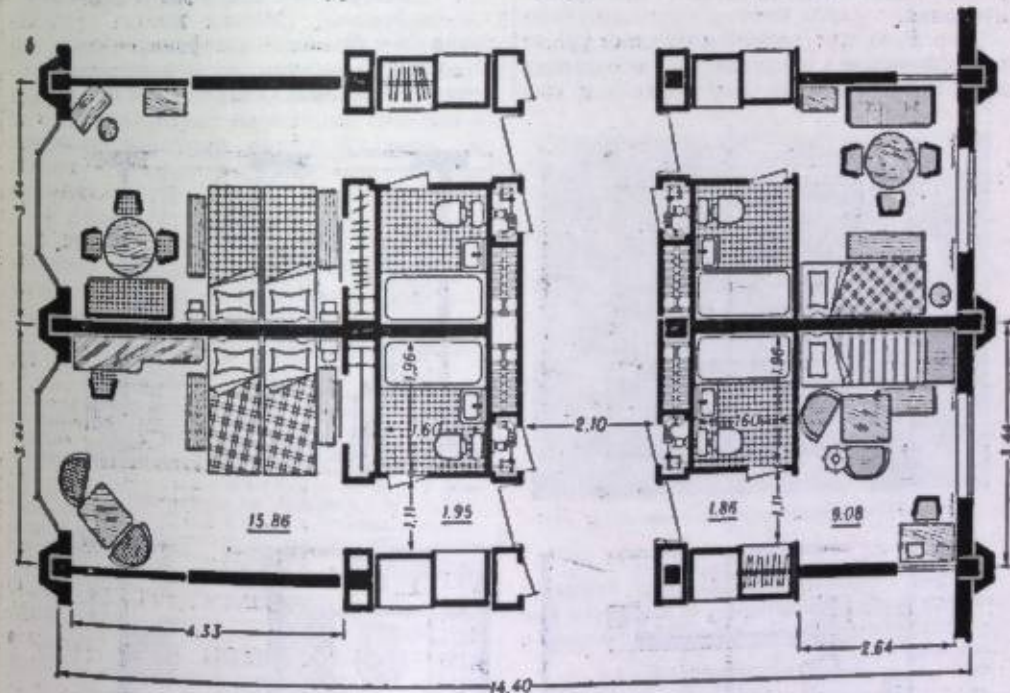
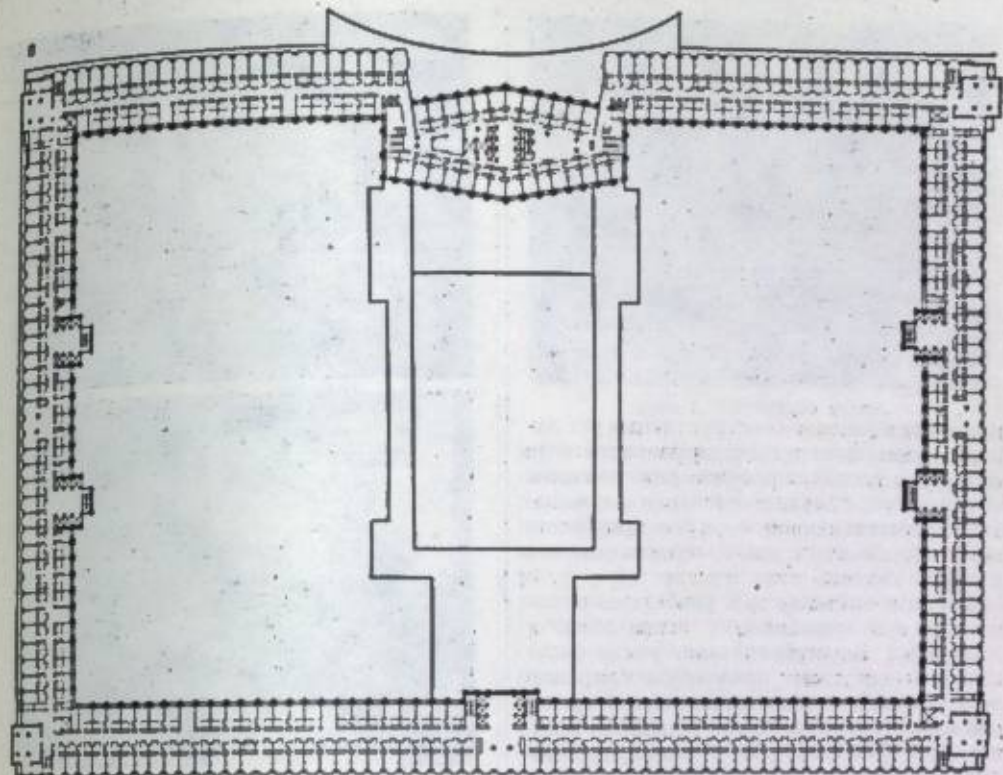


Рис. 2. Проект 12-этажной гостиницы в Зарядье на 6000 мест (Моспроект): а — план типового этажа; б — планировка номеров на одно и два места.

ской, отделения почтово-телеграфной связи, сберегат. кассы и т. п. Размер этих помещений определяется нормативными требованиями. В зарубежной практике в Г. иногда предусматриваются помещения обществ. назначения — залы для банкетов, обществ. собраний, кинозалы, комнаты настольных игр и т. п.

Осн. обслуживающие помещения располагают, как правило, в первых этажах Г., с удобной связью с вестибюлем. В вестибюле размещают главную лестницу и лифты, к-рые должны быть хорошо видны при входе в Г. Ресторан, как правило, имеет непосредственный вход из вестибюля Г. Расположение ресторана на 1-м этаже под



Рис. 3. Гостиница «Глобус» на курорте Солнечный берег (Болгария).

померам вызывает конструктивные осложнения, связанные с отводом развитой сети санитарно-технич. проводок для номеров; поэтому в ряде случаев рестораны размещают в самостоятельном корпусе, пристроенном к основному зданию Г. или связанном с ним переходом.

Большое значение для удобства проживающих и целесообразного использования помещений Г., особенно номеров небольшой площади, имеет применение совр. малогабаритной, комбинированной и встроенной мебели (рис. 5, 6; 6), рациональных осветит. приборов и др. оборудования, для полов — бесшовных материалов (линолеума, релина), для отделки стен — моющихся покрытий.

Совр. Г. характеризуются высоким уровнем инженерного оборудования; в номерах предусматривают подводку горячей и хо-



Рис. 5. Гостиница «Юность» в Москве: а — ресторан; б — общий вид номера.

токов обеспечивают телефонную связь, систему сигнализации; радиоприемники и телевизоры устанавливаются как в номерах,

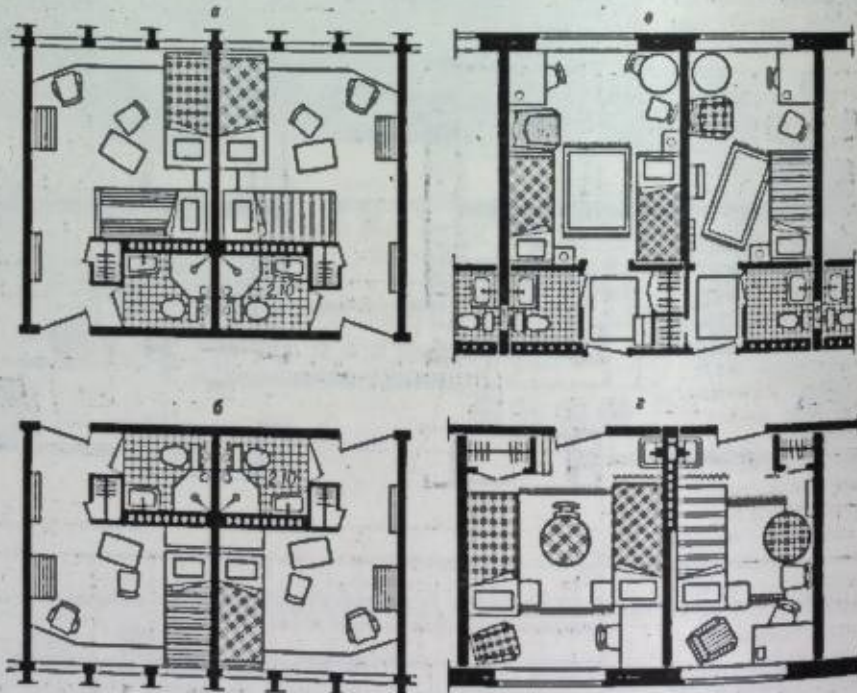


Рис. 4. Планировка номеров на одно и два места: а, б — номера I категории; в — номер II категории; г — номер III категории.

лодной воды, надежную систему вентиляции, различные электроустройства (для освещения и бытовых приборов); сети слабых

так и в помещениях общего пользования. Г. в местах с жарким климатом оборудуются системами кондиционирования воздуха,

солнцезащитными устройствами. Вертикальный транспорт осуществляется в основном лифтами, установка которых обязательна в Г. высотой в 4 этажа и выше. В многоэтажных Г. лифты группируются в лифтовых холлах, удобно связанных с вестибюлем в первом этаже и с поэтажными коридорами жилых этажей; кроме пассажирских, имеется, как правило, грузовой лифт для багажа и хоз. обслуживания здания.

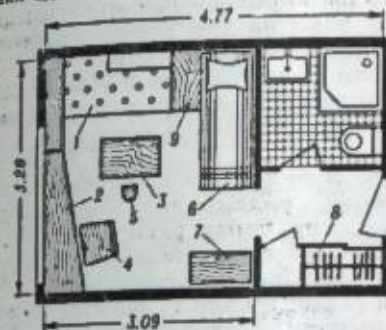


Рис. 6. Планировка номера гостиницы «Юность» в Москве: 1 — диван-кровать; 2 — стол-подоконник; 3 — журнальный столик; 4 — рабочее кресло; 5 — стул; 6 — кровать; 7 — подставка для чемодана; 8 — встроенный шкаф; 9 — тумба для постельных принадлежностей.

Конструктивные решения зданий Г., как и др. жилых зданий, разнообразны. Для многоэтажных крупных Г., в связи с размещением в первых этажах помещений обществ. назначения большой площади, часто используют каркасные системы с навесными панелями наружных стен. В зданиях Г. средней этажности иногда ограничиваются каркасной конструкцией в 1-м этаже, применяя в верхних (жилых) этажах систему несущих поперечных стен или перегородок, отвечающую планировочной структуре здания и позволяющую использовать несущие элементы в качестве звукоизолирующих ограждений между номерами.

Лит.: Головачев В. Ф., Перспективы развития гостиничного хозяйства, «Городское хозяйство Москвы», 1960, № 5; Гальперин Л. Ю., Типовые проекты гостиниц, «Строительство и архитектура Ленинграда», 1960, № 5; Киселевич Л. Н., Коссаковский В. А., Ржевская О. И., Гостиницы за рубежом, М., 1961; Вечаров Г., Диктер Я., Типовые проекты гостиниц и ресторанов, «Строительство и архитектура Москвы», 1962, № 5.

В. Г. Калинин.
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МУЗЕЙ РУССКОЙ АРХИТЕКТУРЫ ИМ. А. В. ЩУСЕВА. Организован в 1945. Находится в Москве. Музей размещен в комплексе зданий — памятников архитектуры 17 и 18 вв., состоящих на гос. охране: по ул. Калининна, 5 — дворец, построенный зодчим М. Ф. Казаковым в 1737, и по ул. Маркса-Энгельса, 25 — т. н. государева аптекарского приказа двухстолбная палата на белокаменных подвалах, построенная в 1685. В мае 1949 Совет Министров СССР присвоил музею имя первого его директора — академика А. В. Щусева.

Г. м. р. а. является центр. музеем зодчества и градостроительства. Он выявляет,



Рис. 1. Вестибюль музея.

изучает и популяризирует образцы русского зодчества, составляющие сокровища культурного наследия народа, а также лучшие образцы советской архитектуры, отражающие эпоху социализм. стр-ва. Наряду с постоянной экспозицией историч. развития русской и советской архитектуры, в стенах музея устраиваются выставки на специальные темы, научные работники музея проводят экскурсии, дают консультации по вопросам архитектуры, в лектории музея читаются лекции и доклады. Музей организует экспедиции в города и области РСФСР для связи с местными орг-циями, оказания им помощи и для пополнения экспозиции музея новыми материалами. Музей имеет справочную библиотеку по архитектуре и стр-ву и обширные фонды экспозиционных и научных ма-



Рис. 2. Пример экспозиции конца 18 — нач. 19 вв.

териалов (рис. 1, 2); он устраивает передвижные выставки в дворцах культуры, клубах и кинозалах Москвы и областных центров.

И. С. Кабуковский.

ГРАВНЕМОЙКА — машина для промывки стропт. гравия и щебня от загрязнений. Г. бывают барабанные и корытные (кулачковые). Барабанные Г. используют для промывки материалов с кусками размером до 150 мм с примесью глины и растительных остатков; кулачковые — для более загрязненных материалов с кусками размером до 80 мм.

Барабанный Г. (рис. 1) — полый цилиндр, закрытый по торцам крышками с круглыми отверстиями; загрузочным и

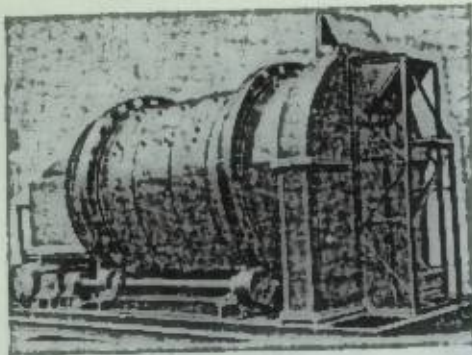


Рис. 1. Барабанная гравнемойка.

разгрузочным. На внутренних поверхностях барабана располагаются направляющие лопатки. Барабан опирается на ролики, два из которых приводятся во вращение от электродвигателя через редуктор и конич. пару шестерен. Вода подается в барабан по трубе со стороны разгрузки, а материал — через загрузочную воронку со стороны загрузки. Материал, периодически поднимаясь с помощью лопаток и падая вниз, постепенно перемещается к разгрузочному концу барабана, встречая на своем пути противоточную воду, которая промывает его. Прimesи и мелкие частицы материала уходят с отработавшей водой через загрузочный торец барабана и частично через отверстия выгрузочной конич. воронки. Часто барабаны снабжают сортирующими устройствами в виде цилиндрич. перфорированных поверхностей, примыкающих к глухой части барабана, или ряда перфорированных решеток, прикрепляемых к выгрузочному торцу барабана. Такие машины наз. Г.-сортировками. Наиболее распространены барабанные Г. с диаметром барабана от 1600 до 2500 мм. Производительность их от 40 до 200 м³/час.

Корытная (кулачковая) Г. (рис. 2) — корыто, в котором в продольном направлении

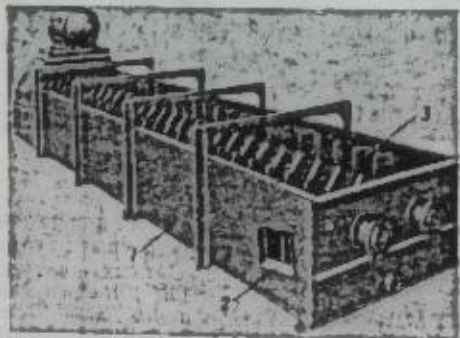


Рис. 2. Корытная (кулачковая) гравнемойка: 1 — корыто; 2 — сливное отверстие; 3 — кулачковый вал.

устанавливаются один или два вала с лопатками (кулачками), приводимыми во вращение электродвигателем через редуктор. Лопатки на валу расположены по спирали с наклоном в сторону подачи материала. Корыто размещается под углом от 0 до 14°. В нижней части корыта имеется слив-

ное отверстие, а на верхнем выгрузочном его конце крепят желоб для разгрузки вымтого материала. Материал загружается в корыто в его нижней части и под действием кулачков перемещается вверх, подвергаясь разрыхлению и перетиранию. Отделившиеся от материала глинистые и др. загрязненные частицы выносятся противоточной водой в слив, а материал разгружается через верхний конец корыта. В зависимости от степени загрязнения материалов корытные Г. потребляют от 2 до 8 м³ воды на 1 т готового продукта. Производительность корытных Г. в зависимости от их размеров и условий работы от 10 до 100 т/час; среднее потребление электроэнергии 0,3—0,5 квт·ч на 1 т материала. П. С. Ермаков.

ГРАВИЙ — продукт выветривания горных пород; рыхлые нецементированные обломки этих пород различного состава, размера, степени окатанности и формы. Чисто гравийные месторождения встречаются редко; обычно Г. залегает совместно с песком, образуя песчано-гравийные месторождения, при разработке которых приходится Г. отделять от песка. Природный Г. сортируют, промывают, крупные зерна в большинстве случаев дробят, иногда сортируют по прочности для удаления слабых зерен. В переработанном и обогащенном виде Г. применяют для приготовления бетона марок до 300 включительно. Для бетона более высоких марок Г. обычно непригоден из-за гладкой поверхности зерен, ослабляющей сцепление их с цементным раствором. В этих случаях применяют щебень из Г.

По аэриному составу Г. разделяется на фракции—5—10, 5—15 (по особому заказу), 10—20, 20—40, 40—70—80 мм и до 150 мм для массивных бетонных конструкций (см. *Заполнители*). Содержание во фракциях зерен крупнее и мельче указанных пределов ограничивается 5%. Допускается применение Г. в виде смеси двух смежных фракций. По форме зерен Г. может содержать не более 15% лещадных и игольчатых зерен (зерна, у которых ширина или толщина меньше длины в три и более раз).

В зависимости от степени дробимости Г. при сдавливании в стальном цилиндре определяется его пригодность для бетона по прочности. Но лучше устанавливать пригодность Г. непосредственным испытанием его в бетоне заданной марки. Важным показателем является содержание в Г. зерен выветрелых и слабых пород, количество которых не должно превышать 5—15%. Для дорожного строительства Г. характеризуется след. показателями: истираемостью, по которой Г. делится на марки И-20, И-30, И-45, И-55 и И-70 (цифра дает % потери в весе после испытания); прочностью на удар, по которой Г. делится на марки У-75, У-50, У-40, У-30 (цифра показывает наименьшее сопротивление удару). Содержание в Г. пылевидных и глинистых частиц, определяемых отмучиванием, ограничивается 1%. Количество примесей устанавливается путем

Испытание	Морозостойкость гравия					
	Мрв. 15	Мрв. 25	Мрв. 50	Мрв. 100	Мрв. 150	Мрв. 200
Непосредственным замораживанием и оттаиванием: количество пинлов . . .	15	25	50	100	150	200
потери в весе после испытания в %, не более	10	10	5	5	5	5
В растворе сернистого натрия: количество пинлов . . .	3	5	10	10	15	15
потери в весе после испытания в %, не более	10	10	10	5	5	3

обработки Г. раствором едкого натра (колориметрич. проба). При этом окраска раствора должна быть не темнее цвета эталона. При использовании в гидротехнич. бетоне ограничивается содержание в Г. сернистых и сернистых соединений, количество которых в пересчете на SO₂ не должно превышать 0,5% по весу.

Показатели морозостойкости Г. приведены в таблице. Б. В. Михайлов.

ГРАДИРНИ — устройство для охлаждения воды, применяемое в оборотных системах технич. водоснабжения. В Г. вода охлаждается за счет ее испарения и отдачи тепла более холодному воздуху. Степень охлаждения воды в Г. — функция температуры и влажности окружающего воздуха, поверхности охлаждаемой воды и интенсивности ее омывания atm. воздухом. По принципу действия (способу увеличения поверхности охлаждаемой воды) Г. подразделяются на брызгальные, капельные

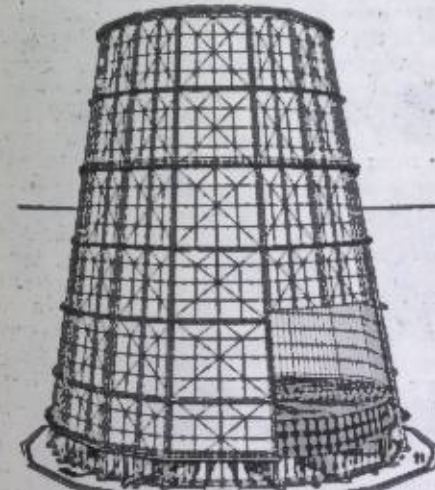


Рис. 1. Башенная градирня с металлическим каркасом.

или пленочные и комбинированные, сочетающие сопла или щиты с решетчатком. По способу подвода atm. воздуха различают Г. открытые — с охлаждением воды естественным потоком окружающего воздуха, башенные, в которых создается тяга воздуха снизу вверх, встречая охлаждаемую воду, и вентиляторные — с нагнетающим или отсасывающим вентиляторами. Производительность

Г. характеризуется величиной плотности орошения — удельного расхода охлаждаемой воды, приходящегося на 1 м² площади орошения, в м³/м² час (табл.).

Открытые брызгальные или капельные Г. из-за низкого эффекта охлаждения и его зависимости от силы и направления ветра находят применение при небольших расходах охлаждаемой воды. На тепловых электростанциях и в химич. промышленности используются, как правило, башенные и многосекцион. вентиляторные Г.

Башенные Г. состоят из водосборного резервуара, оросителя и вытяжной башни.

Типы градирей	Оросители		
	брызгальные	капельные	пленочные
Открытые	3	4	—
Башенные	—	4	5
Вентиляторные	—	8	10

Резервуар выполняется в виде бассейна, обычно круглой формы со стенками и дном из железобетона с гидроизоляцией.

Для возможности осушения части бассейна без остановки работы Г. в нем устраивается разделит. стенка. Ороситель — водораспределит. устройство системы лотков со сливными трубками и разбрызгивающими тарелками, с решетчатком в капельных и со щитами в пленочных Г. Конструкция оросителя может быть деревянной или из сборных железобетонных элементов. Вместо деревянных щитов в пленочных Г. широко применяются пакеты из асбестоцементных листов. Вытяжные башни Г. бывают цилиндрич., многоугольной или гиперболич. формы, железобетонными или деревянными; в последнем случае башня имеет несущий металлич. каркас. Широко распространены гиперболич. башни из монолитного железобетона (рис. 1, 2). Ведутся работы по созданию сборных башен цилиндрич. формы из унифицированных железобетонных элементов. Основными нагрузками при расчетах Г. являются ветровые нагрузки. Вентиляторные Г., отличающиеся более глубоким охлаждением воды, строятся, как правило, из сборного железобетона с оросителем из асбестоцементных листов.

Лит.: Берман Л. Д., Испарительное охлаждение циркуляционной воды, 2 изд., М.—Л., 1957; Фарфоровский В. С., Пятков Я. Н., Проектирование охладителей для систем производственного водоснабжения, Л.—М., 1960.

Р. Г. Мясоедов.



Рис. 2. Градирня гиперболич. формы с башней из монолитного железобетона.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО — теория и практика планировки и застройки городов. На протяжении истории человеческого общества практика Г. соответствовала развитию производительных сил и производственных отношений, определялась социальным строем, промышленно-экономической мощью государства, уровнем развития науки, техники, культуры и искусства, а также природно-климатич. условиями и национальными особенностями стран. На Г. всех досоциалистич. формаций решающее влияние имела и имеет частная собственность на землю, недвижимое имущество и средства производства. Города всех досоциалистических формаций имеют свои характерные особенности. В их застройке господствовали и господствуют потребности правящей верхушки, интересы землевладельцев, банкиров, промышленников и торговцев. Социальное и имущественное неравенство населения этих городов подчеркнуто контрастом роскошной застройки буржуазно-аристократических районов и убогих неблагоустроенных трущоб. Только при социализме определились совершенно новые условия развития Г., отвечающего интересам всего народа. Целью Г. социалистических стран является создание городов, наиболее удобных для труда, быта, образования и отдыха всех трудящихся.

Г. второй половины 20 в. имеет свои характерные историч. особенности. Промышленная революция 18 и 19 вв., вызванная развитием маш. техники и применением пара, определила быстрый рост городского населения и ускорила стихийную застройку городов. Второй этап этой революции, особенно в первую пол. 20 в., обусловленный широчайшим применением электричества и рождением двигателя внутреннего сгорания, еще более форсировал Г. Многие крупнейшие города мира достигли гигантских размеров; например, численность населения Большого Нью-Йорка достигает 13,5 млн. чел., Большого Лондона и Токио — 10 млн. чел. Наступивший век атомной энергии в неизмеримо большей степени будет оказывать свое влияние на развитие городов, что вызывает острую необходимость наиболее разумного решения проблемы расселения на базе рационального размещения производительных сил. Проблема расселения и планомерного регулирования роста городов стала первейшей проблемой современного Г.

Несмотря на большой объем нового строительства, планировка и застройка многих городов, возникших еще во времена средневековья, остались почти неизменными и не отвечают совр. уровню жизни населения. Плотность застройки центральной части Парижа составляет 50—70%. Около 20% квартир в 1957 не имело газа; центральное отопление имелось в трех из 10 квартир; в 17 из 20 квартир отсутствовали ванны или души. В США, по данным переписи 1956, 13 млн. семей жили в домах, не отвечающих принятым стандартам. Много устаревшего фонда осталось еще в старых городах СССР. Реконструкция

старых городов стала второй актуальной проблемой совр. Г.

Быстрое развитие городского транспорта и особенно интенсивный рост автомобильного движения при наличии устаревшей планировки и застройки населенных мест были причиной возникновения третьей острой проблемы Г. — необходимости новой организации городского движения и транспорта. В связи с громадными объемами строительства возникла неотложная проблема индустриализации и экономики Г., к-рая быстро приобрела широкое международное значение.

Невиданные социальные преобразования, прогресс науки и техники определили необходимость создания новой структуры и приемов застройки населенных мест, нового архитектурного стиля и новых архитектурных форм. В силу этого формирование планировки и архитектурно-художественного облика городов ближайшего будущего, отвечающих нац. особенностям и местным природно-климатич. условиям, является сложнейшей проблемой совр. Г.

С этими проблемами Г., не исчерпываемыми многообразия сложных вопросов планировки и застройки городов, органически связаны и др., как, напр., проблемы традиции и новаторства, оздоровления воздушных и водных бассейнов, инженерного оборудования и благоустройства населенных мест и др.

Проблема расселения находится в прямой зависимости от промышленности, энергетики и транспорта — основных градообразующих факторов, ибо рост городов в основном зависит от развития существующих и строительства новых промышленных, энергетических и транспортных объектов.

Важным средством рационального решения размещения производства и расселения являются проекты районной планировки пром. и с.-х. р-нов. Нар.-хоз. значение этих проектов доказано опытом градостроительства многих стран. На базе комплексного проекта планировки Силезского каменноугольного бассейна осуществляется перестройка старого пром. р-на Польши, Остравского, Усти-Мостовецкого и др. пром. р-нов Чехословакии. На основе проекта р-ной планировки в СССР проводится застройка Донбасса, Кузбасса, Иркутско-Черемховского р-на, зон влияния Волжских (им. В. И. Ленина и им. XXII съезда КПСС), Братской и Красноярской ГЭС. Отсутствие проектов р-ной планировки затрудняет размещение пром-сти, выбор местоположения новых населенных мест и определение их градообразующих основ.

Однако основой развития населен. мест является генеральный план, в к-ром определяются важнейшие направления перспективного развития городов: гипотеза развития градообразующих объектов и перспективная численность населения, потребное количество территорий и направления территориального роста, зонирование городских земель по функциональному использованию, сеть улиц и магистралей, размещение общественных центров, система озе-



И ст. Градостроительство. 1—5. Москва: 1. Панорама новых районов в долине Москвы-реки (Лужники, Ленинские горы). 2. Длинный дом на Фрунзенской набережной. 3. Дворец пионеров и школьников на Ленинском город. 4. Калинина мост в Гостином «Ураине». 5. Кутузовский проспект. 6. Приморский проспект, Ленинград. 7. Крещатик, Киев. 8. Аллея Героев Волгоград. 9. Площадь Ленина, Ленинград. 10. Новая набережная, Ростов-на-Дону.



И ст. Градостроительство. 1. Центральная площадь, Сумгаит. 2. Главная площадь, Ангерс. 3. Бульвар Мира, Бразилия. 4. Площадь Ленина, Ереван. 5. Фрагмент застроенного Манхэттана, Нью-Йорк. 6. Панорама нового центра города. 7. Общий вид жилого комплекса Олтон, Лондон. 8. Жилые кварталы, Бразилия.

ления и т. д. Для успешного осуществления проектов планировки и ген. плана развития городов необходимо, чтобы их основные положения соответствовали нар.-хоз. планам. Только такой комплексный подход к решению градостроительных задач является надежной основой для гос. планирования градообразующих осев. Соответствующее утвержденным проектам районной планировки и генеральным планам городов размещение промышленных, энергетических, транспортных, научных и др. градообразующих объектов позволяет целенаправленно направлять развитие старых и новых городов. Это главные условия правильного регулирования роста новых населенных мест и ограничения роста крупных городов.

Как показывает опыт СССР, рост крупных городов может ограничиваться путем запрещения строительства на их территории новых градообразующих объектов и размещения этих объектов в малых и средних городах, где имеются соответствующие условия. Рост новых, малых и средних городов следует допускать в пределах оптимальных размеров. Под понятием «город оптимального размера» подразумеваются города, в планировке и застройке которых сочетаются лучшие качества крупных и малых населенных мест, а стоимость сооружений определяется наименьшими затратами. Понятие оптимальности может относиться не только к одному городу, но и к группе взаимосвязанных населенных мест. Задача создания городов оптимальных размеров имеет большое нар.-хоз. значение. По научным и практическим данным на нынешнем уровне технического прогресса средние оптимальные размеры городов определяются численностью населения около 200 тыс. чел. В зависимости от местных условий, и прежде всего от производственного профиля городов, пределы оптимальных размеров могут колебаться от 20 до 300 тыс. чел.

Возможным средством ограничения роста численности населения и территориального расширения крупнейших городов является также децентрализация расселения путем создания городов-спутников. После второй мировой войны большое внимание этому вопросу было уделено в Англии. Для разгрузки Лондона построено или значительно расширено 8 городов-спутников. Созданы города-спутники и в Советском Союзе: Жуковский под Москвой, Сумгаит под Баку и др. В этих городах основная масса населения работает на местных предприятиях или в научных учреждениях, т. е. города-спутники имеют собственные градообразующие базы; при этом резко сокращаются затраты времени на поездки и уменьшаются пригородные пассажирские потоки. Создание производств, баз в городах-спутниках может быть осуществлено путем вывода из крупных городов ряда подлежащих коренной перестройке предприятий и строительства пром. объектов, связанных с обслуживанием потребностей населения данных городов. В городах-спутни-

ках могут размещаться научно-исследовательские ин-ты и учебные заведения, крупные больницы и профилактории, так как там для них могут быть созданы лучшие условия, чем в крупных городах.

Совр. города органически связаны с пригородными зонами. Территория, окружающая города, является резервом их последующего развития, местом размещения городов-спутников, местом кратковременного и длительного отдыха больших масс городского населения, зоной размещения многих жизненно важных коммунальных (водозаборы, станции очистки и др.) и транспортных (аэродромы, товарные ж.-д. станции и др.) объектов. Поэтому пригородные зоны следует рассматривать как составную часть единого с городами градостроительного комплекса. Чтобы обеспечить успешную планировку и застройку пригородных зон, генпланы развития городов и проекты планировки пригородных территорий следует разрабатывать одновременно и регулирование их застройки осуществлять силами городских архитектурно-планировочных организаций.

Проблема расселения органически связана с проблемой городского движения. В практике Г. все большее значение приобретает показатель рационального использования времени. Технические скорости современного транспорта заметно выросли и прогрессивность системы расселения, приемы планировки и застройки городов и целых групп населенных мест определяются не протяженностью путей, а затратами времени на удобное передвижение, связанное с деятельностью городского населения. Размеры крупных городов и их пригородных зон определяют необходимость расширения сферы действия всех видов городского транспорта. Опыт эксплуатации ж. д. Большого Берлина, скоростной линии Стокгольм — Веллингбю и др. показывает возможность создания вылетных линий метро в пригородную зону. Вылетные линии метро, скоростной трамвай и др. виды массового городского транспорта являются удобным средством организации движения децентрализованной системы совр. крупного города.

Большое влияние на городское движение оказывает система расселения основных масс населения внутри городов и размещение пром., административных, хозяйственных, торговых, зрелищных, коммунальных и др. объектов. Первым условием хорошей организации движения является создание правильного взаимного размещения промышленных и селитебных р-нов. Вторым условием становится приближение к месту жительства объектов массовой посещаемости населения. Концентрация банков, деловых контор, торговой сети, зрелищных и др. объектов, как это имеет место в Нью-Йорке, Лондоне, Париже, увеличивает пассажиропоток, создает напряженность и неудобства движения. Проблема городского движения и транспорта, достигшая особой остроты в крупнейших городах Западной Европы и Америки,

является следствием стихийного развития населенных мест и средств транспорта. В США десятки миллионов частных автомашин затопили уличную сеть городов. Поэтому необходимо разумное использование средств городского транспорта. Основным его видом в СССР был и будет общественный транспорт. Это позволяет предотвратить те трудности, которые испытывает большинство городов Америки, Европы и Азии. Для малых и средних городов наиболее удобным и экономичным видом транспорта является автобус или троллейбус; для городов, имеющих население более 100 тыс. жит., — трамвай. В крупнейших городах, численность населения которых достигает 1 млн. чел., может оказаться рациональным сооружение метрополитена. Очень важной частью проблемы городского движения и транспорта является организация разветвленной сети временных стоянок автомашин; надо создавать как малые, так и крупные (на неск. тыс. автомобилей) удобные стоянки в непосредственной близости от зданий и сооружений, рассчитанных на большие массы посетителей (стадионы, пляжи, парки культуры и отдыха, театры, вокзалы и т. п.). Безопасность, быстрота, удобства городского движения и новые виды транспорта часто несовместимы с многовековой традицией формирования сети улиц и площадей, с их универсальностью. Улицы должны разделяться на специализированные городские артерии, предназначенные для пешеходного движения либо для местного или для скоростного транспорта. Проезжая часть скоростных дорог не должна иметь пересечений в одном уровне и быть надежно изолирована от пешеходов и жилой застройки. Центры городов, главные улицы и площади, крупные общественные здания и магазины следует располагать не на транспортных артериях, а вблизи от них и от стоянок транспорта. Эти важные части городов следует предоставлять преимущественно пешеходам.

Г. осуществлялось и осуществляется в двух основных направлениях: развитие и преобразование (в соответствии с вновь возникающими потребностями) старых городов и стр-во новых городов. В СССР с 1926 по 1956 сооружено 564 новых города, из которых м. насчитывают сейчас сотни тыс. жит. (Магнитогорск, Комсомольск-на-Амуре, Запорожье, Норильск, Душанбе и др.). Быстрый рост новых городов с еще большим размахом продолжается в ходе реализации грандиозного семилетнего плана развития народного хозяйства СССР (1959—65).

Города являются материальной средой, в которой протекает жизнь сотен миллионов людей. Здесь люди трудятся, отдыхают, получают образование, приобретают трудовые навыки и специальность. Планировочная структура городов наиболее удобна и в гигиеническом отношении благоприятна тогда, когда пром-сть, имеющая вредное влияние, размещена в специальных районах и отделена от жилых

зон необходимыми санитарными разрывами, когда создана разумная сеть магистралей, организующих городское движение, когда территория города и особенно его жилые р-ны хорошо озеленены и зеленые насаждения органично сочетаются с пригородными лесонарками, когда в планировке и застройке городов продумана и практически решена разветвленная сеть культурного, медицинского, учебного, торгового, хозяйственно-бытового и других видов обслуживания населения и, наконец, когда на высоком техническом уровне решен комплекс инженерного оборудования и благоустройства. При этом в планировке и застройке городов должны быть учтены возможности развития социального и научно-технич. прогресса. Города должны быть удобны не только для современников, но и для ближайших потомков. Все эти условия не могут быть обеспечены старыми традиционными приемами планировки и застройки населенных мест. Создается новая структура промышленных, жилых и пригородных зон, для которой особое значение имеет удобная система культурно-бытового и других видов обслуживания населения.

Прогрессивный градостроительный опыт ряда стран показывает, что такая система может быть создана путем функционального объединения групп жилых домов в микрорайоны, так как квартальная застройка не вмещает все необходимые объекты обслуживания. В пределах микрорайона размещаются детские дошкольные учреждения, школы, первичные общественные центры, магазины товаров первой необходимости, кафе, столовые, сады для отдыха. Микрорайоны объединяются в жилой р-н, имеющий центр, где размещаются кинотеатры или дома культуры, районные парки, поликлиники, родильные дома, торговые и др. объекты. В административно-общественном центре города размещаются городские адм., торговые и хоз. учреждения, театры, концертные залы, сады и парки, а иногда и спортивные сооружения. И, наконец, пригородные зоны обслуживают население объектами кратковременного и длительного отдыха и лечения (санатории, дома отдыха, туристские базы, пионерские лагеря, водные станции и пляжи).

Важнейшей частью городов являются пром. р-ны, здесь трудится большая часть населения. От планировки и застройки этих р-нов во многом зависят условия труда. В проектировании и строительстве пром. р-нов надо учитывать обеспечение необходимых санитарно-гигиенических требований, удобную взаимосвязь с жилыми р-нами, всестороннее обслуживание рабочих и служащих, возможность кооперирования для комплекса размещаемых в районе предприятий вспомогательных производственных и транспортных сооружений, инженерного оборудования и благоустройства территории. Общими могут быть ремонтные хозяйства, объекты энергоснабжения, системы водоснабжения, канализации и очистки сточных вод, единые

транспортные подъезды и необходимое ж.-д. автомобильное и портовое хозяйство. Комплексная застройка пром. районов имеет большие экономич. преимущества и может осуществляться на основе детальных проектов планировки пром. р-нов.

Др. важнейшей частью городов являются жилые р-ны, в которых протекает большая часть жизни городского населения: бытовые процессы, воспитание детей, часть отдыха населения, культурные развлечения и сон. В практике жилищного стр-ва Советского Союза, страны народной демократии, в отд. прогрессивных примерах муниципального и кооперативного стр-ва определяется структура жилого р-на определяется удобствами повседневного бытового и хоз. обслуживания населения. Проектные и осуществленные решения показывают, что размеры жилого района наиболее удобны на 20—30 тыс. жителей. Размеры микрорайонов наиболее удобны при населении в 6—12 тыс. человек. При 4—5-этажной застройке территория микрорайона достигает 20—40 га.

Эти рекомендации осуществимы при строительстве новых городов или новых жилых р-нов. В старых городских р-нах они могут быть достигнуты только путем реконструкции. Главной целью реконструкции является создание в старых городах таких же удобств для жизни населения, как и в новых городах. Проектирование и осуществление перестройки старых городов целесообразно ориентировать по следующим основным направлениям: 1 — повышение санитарно-гигиенич. уровня жизни населения путем оздоровления городских территорий, воздушных и водных бассейнов, посредством уменьшения плотности застройки и улучшения освещенности и проветривания зданий; 2 — создание безопасности при передвижении путем реконструкции магистралей и улиц; 3 — организация рациональных сетей культурных, учебных, медицинских и торговых объектов; оборудование жилых и общественных зданий водопроводом, горячим водоснабжением, канализацией, тепло- и газификацией, электричеством; 4 — повышение архитектурно-художественных качеств городов, создание новых архитектурных ансамблей, выявление ценных исторических памятников архитектуры.

Совр. размах Г., обусловленный огромной потребностью в промышленных зданиях, жилых домах, школах, больницах, возможен только на основе индустриализации строительства и широкой унификации конструктивных и планировочных решений массовых типов жилых, общественных и промышленных зданий и сооружений. Для обеспечения необходимых градостроительных требований, высоких архитектурно-художественных качеств массового стр-ва должны выпускаться не один тип дома, а серия типовых домов с различным набором квартир, различной протяженностью и этажностью домов, многообразной цветовой и фактурной отделкой фасадов зданий.

Удачное применение типовых проектов немислимо без создания своеобразных пространственных композиций жилых и общественных зданий, основанных на принципах построения архитектурных ансамблей.

Индустриализация стр-ва требует целесообразного размещения производственных баз стронт. организаций и объектов строительной индустрии. Такое размещение выгодно осуществлять в зонах сосредоточенного первоочередного и перспективного стр-ва, что позволяет резко сократить протяженность перевозок стронт. изделий. Поэтому размещение баз стронт. индустрии, начертание трасс подъездных путей являются составными частями проектов р-ной планировки, проектов пригородных зон и генпланов городов.

Высокие качества архитектуры городов имеют большое воспитательное значение. Архитектура непрерывно оказывает влияние на людей на протяжении всей их сознательной жизни; с детских лет они воспринимают ее в облике кварталов и домов, детского сада и школы, жилого квартала и ближайших улиц. Красота городов находит свое отображение в литературе, поэзии, музыке, живописи и кино. Красота и удобство городов благотворно влияют на общий жизненный тонус, способствуют жизнедеятельности населения, рождают чувства любви к Родине, вдохновляют на творческий созидательный труд, на овладение знаниями.

Социалистическое общество создает свой отличный путь развития Г., создает свой стиль, идейное содержание и архитектурно-художественные формы которого будут соответствовать демократической сущности нового коммунистического общества.

Вся история архитектуры и Г. неразрывно связана с проблемой традиций и новаторства, ибо развитие городов идет непрерывно, следуя развитию общества и научно-технич. прогрессу.

На протяжении всей истории Г. установилась твердая традиция учитывать и использовать в планировке и застройке городов, в пространственных решениях архитектурных ансамблей все своеобразие и силу природных факторов. Блестящие архитектурные композиции Московского Кремля, Афинского Акрополя, центров Парижа и Ленинграда были бы немислмы без органического сочетания с природными условиями, рельефом местности и руслом рек. Десятки веков города защищались мощными стенами, каменными и земляными укреплениями. Отпала такая необходимость и традиция перестала существовать. Эти примеры показывают, что существуют традиции живые, полезные для современников, и традиции мертвые, в совр. условиях бессмысленные или вредные. Устойчивость традиций определяется их реальностью прогрессивной ролью в совр. градостроительной практике. В совр. условиях полезны такие традиции, как учет природных условий — основы формирования архитектурных ансамблей, синтез архитектуры,

монументальной живописи и скульптуры, учет социального и научно-технического прогресса.

Значение и роль выдающихся архитектурных ансамблей общезвестны. В их облике ярко запечатлено историческое далекое и недавнее прошлое. Архитектура всегда была мощным средством выражения интересов правящих классов и, если самодержавие прославлялось пышными ансамблями Парижа и Петербурга, то могущество миллиардеров нашло свое выражение в нагромождении небоскребов Нью-Йорка. Архитектурный облик социалистических городов не может быть серым, безликим, он должен быть сильным, впечатляющим. Создание высокоэмоциональной архитектуры городов, особенно при широком применении типовых проектов, возможно лишь путем формирования ансамблей.

Основы архитектурного ансамбля определяют закономерная пространственная композиция, единый масштаб, ритм и модуль. Но целостный архитектурный облик города не может быть решен одним ансамблем. Для этого необходимо создание системы пространственно взаимосвязанных ансамблей. В построении выдающихся исторических ансамблей применялись следующие приемы: афиладный (Лувр, площадь Согласия, Елисейские поля в Париже), центрический (композиция Московского Кремля), свободного панорамного построения целых групп ансамблей (комплекс ансамблей Биржи, Петропавловской крепости и Дворцовой набережной в Ленинграде). В застройке совр. городов иногда возможно и целесообразно использование этих приемов.

Крупным архитектурно-художественным фактором Г. являются зеленые насаждения, имеющие большое значение для пространственной композиции городской застройки. Если в городах прошлого доминировал камень, то в городах настоящего и тем более будущего должна преобладать зелень.

Глубокое идейно-художественное содержание архитектурным ансамблям придают монументальная скульптура (памятники государственным деятелям, представителям науки и искусства, монументы, посвященные историческим событиям) и монументальная живопись, введенная в композицию фасадов зданий или монументов. Иногда монументальная скульптура в синтезе с архитектурой образует целые комплексы (Дворцовая площадь в Ленинграде, Трептов-парк в Берлине и др.). Синтез монументальной скульптуры и живописи с архитектурой имеет в Г. большое значение. Это обязывает в полной мере учитывать совр. условия развития города, в первую очередь городское движение и транспорт, возможности вечернего освещения и др.

Успешное осуществление градостроительных замыслов невозможно без последовательного регулирования застройки, без твердой дисциплины и творческой преемственности. Это одна из важных градостроительных традиций, имеющая определя-

ющее значение для совр. Г. Планировка и застройка городов, их архитектурно-художественный облик складываются постепенно; в результате длительного коллективного труда формируются жилые и пром. районы, центры городов, улицы, площади, набережные, сады и парки. Поэтому деятельность каждого градостроителя почитена общим архитектурным и инженерным замыслом, заложенным в генпланах развития городов и детальных проектах планировки и застройки. Крупная роль в Г. принадлежит главным архитекторам городов, к-рые осуществляют творческое и организационно-техническое руководство планировкой и застройкой населенных мест.

В Программе Коммунистической партии Советского Союза сказано: «Высшая цель партии — построить коммунистическое общество, на знамени которого начертано: „От каждого — по способностям, каждому — по потребностям“» (1961, с. 6). Создание материально-технич. баз коммунизма потребует осуществления колоссального строительства, широкого развития существующих и возникновения новых городов. Постепенно деревни и села преобразуются в населенные пункты городского типа. На основе мощного развития производственных сил, всестороннего использования природных богатств и быстрого развития науки и техники будут созданы наиболее благоприятные условия для гармонич. сочетания важнейших сторон жизни человека: труда, быта, отдыха, воспитания детей и образования.

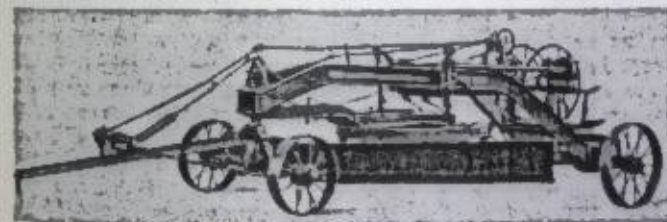
Исторически сложившееся размещение производства и населения, обуславливающее наличие как крупнейших городов, так и мелких сел и деревень постепенно уступит место рациональной системе населенных мест городского типа, где, наряду с децентрализованной планировкой крупнейших городов, будут созданы взаимосвязанные комплексы малых населенных мест. На базе новой техники осуществится совершенствование существующих и создание новых типов производственных зданий и сооружений, новых приемов застройки и благоустройства пром. р-нов. Полностью будет разрешена жилищная проблема. Уровень бытовых удобств будет характеризоваться широкой сетью дошкольных детских учреждений, школ-интернатов, клубов, объектов общественного питания, к-рыми сможет пользоваться каждая семья. Будет осуществлена такая планировка и застройка жилых р-нов, к-рая обеспечит наиболее удобную взаимосвязь жилых домов и дошкольных учреждений, школ, сети общественного питания, магазинов товаров повседневного пользования, ателье бытового обслуживания и др. Новые жилища повсеместно будут иметь совр. санитарное и технич. оборудование (водопровод, канализацию, горячее водоснабжение, отопление, электричество, газ, телефон, телевидение, радио и др.). Широкое развитие до полного удовлетворения потребностей населения получит сеть дошкольных

учреждений, школ-интернатов, средних и высших учебных заведений. Осуществится большое стр-во больниц, родильных домов, санаториев, домов отдыха, спортивных сооружений, садов и парков. Высокий уровень культуры потребует сооружения множества клубов, домов техники, театров, кинотеатров, библиотек, домов писателей, художников, композиторов, архитекторов.

Все большее значение будет приобретать культура Г., архитектурно-художественные качества населенных мест, пром., жилых общественных зданий. Как сказано в Программе КПСС: «Художественное начало еще более одухотворит труд, украсит быт и облагородит человека» (1961, с. 130). (См. рис. на отд. листе к стр. 312).

Лит.: V конгресс Международного Союза архитекторов. Совр. стенографич. отчет, М., 1960; Всесоюзное совещание по градостроительству. Совр. стенографич. отчет, М., 1960; Труды VI сессии Академии строительства и архитектуры СССР по градостроительству, М., 1961; Москва. Планировка и застройка города. 1945—1957, [М.], 1958; Ленинград. Планировка и застройка города. 1945—1957, [Л.], 1958; Новые города СССР, М., 1958; Баранов Н. В., Современное градостроительство, М., 1962. И. В. Баранов.

ГРЕЙДЕР — колесная прицепная машина для планирования и профилирования земляных насыпей, постройки дорожного земляного полотна и корыта под основания и дорожные покрытия, канавы и очистки канав и дорожных кюветов, перемещения и распределения дорожно-строит. материалов, стр-ва, ремонта и содержания грунтовых и гравийных дорог.



Общий вид прицепного грейдера Д-20 В.

Основной рабочий орган Г. (рис.) — отвал криволинейного профиля с режущими грунто ножами, размещенный под рамой Г. на поворотном круге. Отвал можно устанавливать относительно трех главных осей машины под различными углами и на различной высоте относительно поверхности грунта.

Вспомогательное оборудование Г. — кирковщик, состоящий из 9—11 зубьев, убранных на раме, подвешенной под тяговой рамой отвала, — служит для разрушения (киркования) старых дорожных покрытий при их ремонте и для рыхления твердых грунтов. Для повышения боковой устойчивости Г. при работе отвалом задняя ось машины, а ее колеса могут наклоняться в обе стороны от вертикали; колеса передней оси также могут наклоняться в обе стороны от вертикали. Для обеспечения движения Г. уступом за буксирующим

трактором, что необходимо для стабилизации продольной оси движения, а также при работах по распределению дорожно-строит. материалов, дышло Г. устанавливается под углом к передней оси в плане. Все установки и движения отвала, кирковщика, дышла, задней оси, передних и задних колес выполняются при помощи механизмов управления с ручным приводом. Г. обслуживают 2 человека — грейдерист и водитель буксирующего трактора.

Различают 2 типа Г.: первый — с отвалом и ножами длиной 2500—3000 мм; второй — то же, длиной 3500—4500 мм.

Технико-эксплуатационная характеристика Г. приведена в таблице.

Показатели	Модель грейдера	
	Д-241	Д-20 В
Размеры отвала (мм):		
длина	3000	3700
высота	500	500
длина с удлинителем ..	3800	4300
Поворот отвала в плане (град.)	±55	±55
Наибольший угол наклона отвала для обработки откосов (град.)	70	70
Глубина резания (мм)	300	300
Дорожный просвет отвала (мм)	350	300
База ходовых осей (м)	4,4	5,3
Буксирующий трактор	ДТ-54	С-100

Кроме прицепных двухосных Г., применяются полуприцепные Г., т. е. террасники. У этих машин передняя ось отсутствует и рама навешивается на шаровой шкворень буксирующего трактора.

Ходовые колеса Г. делают с жесткими стальными ободами; имеются, однако, модификации Г. на пневматических колесах для повышения скорости транспортных пробегов. Существуют также Г. с механизированным управлением, приводимым от двигателя, установленного на раме Г. у сиденья грейдериста.

Из-за пониженной маневренности сцепы Г. с трактором и сложности ручного управления рабочими органами Г. интенсивно вытесняются автогрейдером. Д. И. Пешков.

ГРЕЙДЕР-ЭЛЕВАТОР — колесная землеройная машина для копания грунта и отсыпки его в насыпи или погрузки в транспортные машины. Г.-э. применяют для разработки материковых грунтов I—3-й категорий.

Основные рабочие органы Г.-э. (рис.): дисковый плуг и поперечный ленточный транспортер. При движении Г.-э. за буксирующим трактором дисковый плуг вырезает сегментобразную стружку грунта и, благодаря своему наклонному положению, относительно трех главных осей машины, отваливает ее на поперечный транспортер, отсыпаящий грунт в сторону от оси движения машины. Копание и отсыпка грунта



Общий вид полуприцепного грейдер-элеватора Д-437.

осуществляются непрерывно на протяжении движения (гона) Г.-э. и прекращаются в концах гонов для разворотов на обратный ход или для возврата в начало гона. Транспортер Г.-э. приводится отдельным двигателем.

По компоновке ходовой части различают Г.-э.: прицепные, у которых конструктивный и вес грунта на ленте транспортера нагружают 2 ходовые оси, между которыми размещаются рабочие органы, а двигатель устанавливается сверху на раме машины; полуприцепные, у которых вес конструктивный и вес грунта на ленте транспортера частично передаются на сцепную скобу буксирующего трактора, рабочие органы располагаются между задней колесной осью и буксирной скобой, а двигатель привода транспортера устанавливается сверху на раме машины за ее колесами и частично уравнивает рабочие органы; самоходные, у которых движущая ходовая часть и приводной двигатель неотделимы от рабочих органов.

Г.-э. плохо работают на сыпучих песчаных грунтах из-за больших потерь срезаемого грунта между плугом и транспортером и на липких и переувлажненных грунтах вследствие загрязнений и вызываемых ими поврежденных лент транспортера.

На полуприцепных Г.-э. применяется дистанционное управление рабочими органами, которое осуществляет водитель буксирующего трактора; прицепные Г.-э. обслуживаются водителем трактора и грейдеристом, управляющим рабочими органами.

Технико-эксплуатационные характеристики Г.-э. приведены в таблице.

Показатели	Грейдер-элеватор	
	прицепной Д-192	полуприцепной Д-437
Буксирующий трактор . . .	С-80	С-100
Количество обслуживающих рабочих	2	1
Диаметр дискового плуга (мм)	800	800
Ширина ленты транспортера (мм)	1200	1200
Длина транспортера (мм): наибольшая	8300	8500
без вставки	6600	—
Скорость ленты транспортера (м/сек)	2,2	2,2
Мощность двигателя транспортера (л.с.)	54	54
Производительность (м ³ /час)	до 400	до 400

Лит.: Немировский Н. И., Суворов М. А., Грейдер-элеваторы, М., 1952.
Д. И. Пачина.

ГРОЗОЗАЩИТА — предохранение зданий и сооружений, а также электрич. устройств от разрушений молнией, вызываемых прямыми ударами молнии и грозными разрядами вблизи объекта. При первичном воздействии (прямом ударе) молнии объект разрушается от температурных напряжений, вызванных импульсным характером тока, протекающего через объект (напряжение до 8 млн. в, сила тока до 200 000 а, время протекания — доли секунды). При этом горючие вещества воспламеняются или взрываются, а несгораемые сооружения разрушаются от температурных напряжений. Вторичные воздействия молнии — проявление электростатич. и электромагнитной индукции, а также занесение высоких потенциалов. Индуктивные разряды в виде искрения между близко расположенными металлич. частями сооружения, имеющими различный по величине потенциал, а также между изолированными и заземленными предметами могут вызывать пожары и взрывы при взрывоопасной среде. Высокий потенциал может быть наведен по всем видам воздушных и подземных инженерных коммуникаций при разряде молнии вблизи объекта.

Г. от первичных воздействий молнии осуществляется постановкой стержневых, тросовых и сетчатых молниеотводов. Наиболее распространены стержневые одиночные, двойные и многократные молниеотводы одинаковой или разной высоты в зависимости от формы и протяженности объекта. Стержневой молниеотвод состоит из молниеприемника сечением не менее 100 мм², токоотвода сечением не менее 25 мм² и заземлителя, рассчитанного на импульсное сопротивление от 5 до 20 ом и более в зависимости от категории объекта. Совместная работа 2 молниеотводов возможна при расстоянии между ними не более 6 высот. При расчете грозозащитных устройств определяют необходимую высоту молниеотвода, зону защитного действия, конструкцию заземляющего устройства, место и характер расположения заземлителя. Для защиты от индуктивных (вторичных) воздействий молнии в сооружениях все металлич. высокорасположенные предметы заземляются, а также создаются электр. замкнутые контуры из близко расположенных металлич. предметов оборудования. Для предупреждения занесения высоких потенциалов, опасных для людей, в сооружениях заземляются четыре изоляторов воздушных сетей на входе в здание и на первой от здания опоре. Н. П. Федосеев.

ГРОХОТ — машина для сортировки (грохочения) сыпучих и кусковых материалов на классы по крупности.

По конструкции Г. подразделяются на барабанные и плоские. Барабанные Г. используются весьма редко в установках малой производительности. Плоские Г. бывают вибрационные, качающиеся и неподвижные.

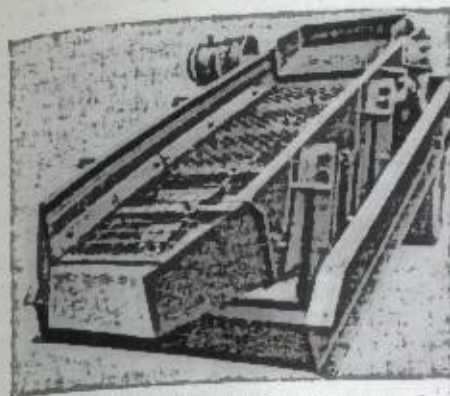


Рис. 1. Инерционный горизонтальный виброгрохот.

Наиболее многочисленную группу, получившую широкое распространение, составляют вибрационные Г. Качающиеся Г. в стране не применяются. Неподвижные колосниковые Г. служат для выделения из исходной горной массы относительно мелких кусков, не требующих дальнейшего измельчения в первичной дробилке. Эти Г. засоряются зависающими кусками, малопродуктивны и не обеспечивают качественного отсева. Неподвижные Г. заменяют колосниковыми вибрационными Г. особо тяжелого типа.

Вибрационные Г. делятся на инерционные горизонтальные, инерционные наклонные и эксцентрикные. Инерционные горизонтальные Г. используются главным образом в передвижных дробильно-сортировочных установках. Такие установки весьма компактны, а качество грохочения при сравнительно небольших размерах сит достаточно высокое.

Вибрационные наклонные Г. с приводом от эксцентрикового механизма (эксцентрикные) и от однофазного вибратора (инерционные) применяются для грохочения товарных фракций щебня и гравия. Для более тяжелых условий работы на промежуточных процессах грохочения более эффективны Г. эксцентрикные. Они обеспечивают стабильность амплитуды колебаний корпуса, независимо от величины нагрузок, и легче поддаются виброизоляции, чем инерционные, что очень важно.

Рабочими органами Г. являются его сита или решета, жестко укрепленные в подвижном корпусе. Сита плетут из стальной проволоки. Решета обычно штампуют из листовой стали или набирают из колосников. Наиболее распространены сита, и-рые в сравнении со штампованными ре-

шетами обеспечивают лучшее качество просеивания, но имеют меньший срок службы.

В инерционных горизонтальных Г. (рис. 1) двухвалный дебалансовый вибратор создает прямолинейные направленные периодич. колебания корпуса под углом 35—45° к ситам. Благодаря этому куски материала совершают скачкообразное движение по ситам, периодически соприкасаясь с их поверхностями и интенсивно просеиваясь. Упругими опорами корпуса служат пакеты пластинчатых рессор в сочетании со спиральными пружинами, иногда один спиральные пружины.

Инерционный наклонный виброгрохот (рис. 2), простейший по конструкции, — подвижный корпус, на к-ром укреплены сита

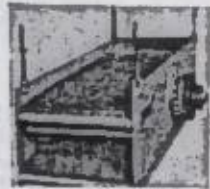


Рис. 2. Инерционный наклонный виброгрохот.

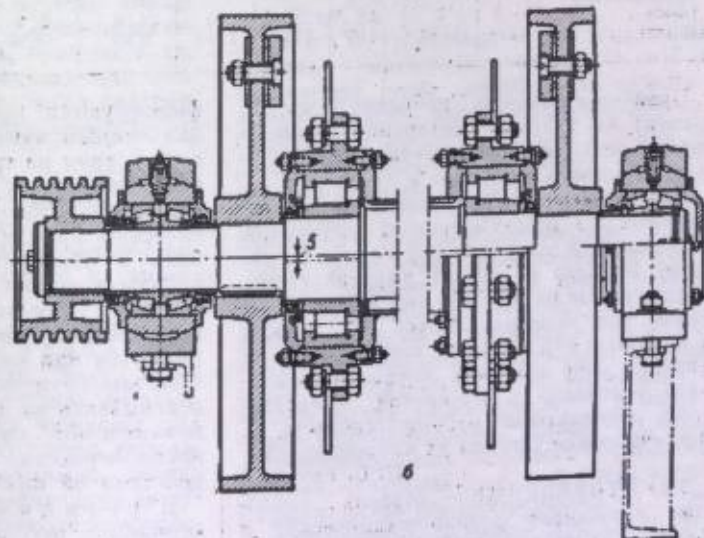
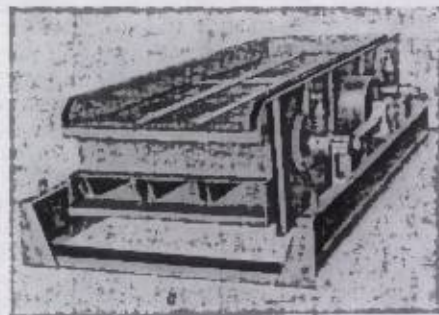


Рис. 3. Эксцентрикный наклонный виброгрохот: а — общий вид; б — разрез по валу.

(одно, два или, реже, три), приводится в действие однофазным вибратором. Корпус совершает периодич. колебания по криволинейным замкнутым траекториям, обычно близким к эллипсу. Наклонные Г. устанавливаются под углом 12—22° к горизонту.

Эксцентрикковый вибративный Г. (рис. 3) также состоит из подвижного короба, на к-ром укреплены сита (одно, два или, реже, три). Приводится в действие от эксцентриккового механизма. Этот Г. имеет 4 подшипника, два из к-рых устанавливаются на неподвижную раму. Горизонтальные вибративные Г. и Г. с приводом от эксцентриккового механизма можно монтировать на подвесках (канатах), а также на жесткой раме. Инерционные наклонные Г., если они не имеют неподвижной рамы, монтируются только на подвесках.

Вибративные Г. применяются при сухом и при мокром способах грохочения; в последнем случае они снабжаются спец. брызгальными устройствами в виде ряда труб с отверстиями, устанавливаемыми над поверхностью грохочения. Основные технико-эксплуат. данные вибративных Г. приведены в таблице.

Показатели	Грохоты с приводом от эксцентриккового механизма					Грохоты инерционные горизонтальные		Грохоты инерционные наклонные			
	1,0x x2,5	1,25x x3	1,5x x3,75	1,75x x4,5	1,5x x3,75	0,812x x1,89	0,955x x2,43	1,25x x3,0	1,25x x4,0	1,25x x2,5	1,5x x3,0
Размер сит (ширина x длину) (мм)	1,0x x2,5	1,25x x3	1,5x x3,75	1,75x x4,5	1,5x x3,75	0,812x x1,89	0,955x x2,43	1,25x x3,0	1,25x x4,0	1,25x x2,5	1,5x x3,0
Число ярусов сит	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	1
Количество сит	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	1
Частота колебаний короба (кол./мин)	1400	1300	875	800	875	720	740	740	900	1200	800
Амплитуда колебаний короба (мм)	2,5	2,75	4,0	4,5	4,0	12	10	9	1-3	2,5	3
Максимальный размер загружаемого куска (мм)	150	150	150	150	400	100	100	80	150	100	1000
Мощность электродвигателя (квт)	4,5	7	10	10	14	4,5	4,5	4,5	8	3,8	14
Вес (кг)	1810	2780	5400	6100	7300	890	1800	1900	2167	1108	5813

Производительность вибративного Г. зависит от условий грохочения: размера ячейки сита, зернового состава исходного и подрешетного материала и пр.

Дальнейшее совершенствование вибративных Г. предусматривает улучшение их привода и упругих опор короба. В систему привода Г. вводят упругие связи, рассчитанные на резонансный режим колебаний, что облегчает запуск Г. в работу и повышает его механич. кпд. В качестве упругих опор все чаще начинают применять резиновые и пневматич. амортизаторы, повышающие работоспособность Г. и улучшающие условия их виброизоляции.

Л. С. Ермолаев.

ГРУНТОВЕДЕНИЕ — отрасль геологии, изучающая физико-механические и физико-химические свойства горных пород и почв как объекта инженерно-строительной техники, т. е. *грунты*. Грунты (любые горные породы и почвы) исследуются как основания фундаментов, различных сооружений (мостов, зданий), как материал для возведения плотин, жел. и автомоб. дорог и др. сооружений, а также как среда, в к-рой располагаются сооружения (туннели, трубопроводы и др.). Обычно в Г.

изучаются грунты, залегающие на небольшой глубине, поэтому учитывают влияние на них поверхностных процессов, в первую очередь выветривания. Грунты в Г. рассматриваются как многофазные системы, изменяющиеся во времени, что важно для строительства.

Г. тесно связано с инженерной геологией, петрографией, гидрогеологией, почвоведением, мералотоведением, механикой грунтов, гидравликой, молекулярной физикой и коллоидной химией.

Г. подразделяются на три основных раздела: общее Г., региональное Г. и технич. мелиорация грунтов.

Общее Г. является теоретич. базой для всех остальных разделов Г. Основная задача общего Г. — изучение зависимости между свойствами грунтов (в первую очередь прочностными) и их составом, структурой и текстурой. Последние три фактора

формируются при генезисе грунтов и в дальнейшем изменяются в зависимости от воздействия на грунты различных процессов, приводящих грунты к их современному состоянию. Общее Г., базируясь на генетическом принципе, дает возможность понять и объяснить, почему те или иные грунты обладают различными свойствами. Общее Г. тесно связано с механикой грунтов: в нем механич. свойства рассматриваются как одно из проявлений физич. природы грунтов, а в механике грунтов, основываясь на данных, характеризующих механические свойства, выводятся общие закономерности поведения грунтов при действии на них нагрузок.

В региональном Г. изучаются основные петрографич. особенности и свойства грунтов в пределах районов перспективных в отношении какого-то определенного вида стр-ва. В СССР в качестве грунтов изучены и описаны различные почвы, ледниковые и внеледниковые четвертичные отложения, глины различного возраста, соленосные породы пермского возраста, мезозойские и палеозойские граниты и др. породы различных районов территории.

Технич. мелиорация грунтов теоретически и экспериментально разрабатывает методы искусств. улучшения свойств грунтов в соответствии с запросами различных видов стр-ва. Этот раздел имеет большое практическое значение. Г. имеет большое значение в подавляющем большинстве стран мира. В США, Англии, Франции и др. западных странах термины «Г.» отсутствуют: все исследования грунтов, в том числе физич. и химич. характера, объединяются под названием «механика грунтов» или «геотехники».

Лит.: Приклонский В. А., Грунтоведение, 3 изд., ч. 1, М., 1955; Денисов Н. Я., Строительные свойства глинистых пород и их использование в гидротехническом строительстве, М.—Л., 1958; Труды совещания по инженерно-геологическим свойствам горных пород и методам их изучения, т. 1—2, М., 1959; Труды совещания по теоретическим основам технической мелиорации грунтов. 1—4 февраля 1960, (М.), мелиорации грунтов. Е. М. Сергеев, 1961.

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ — свободные (гравитационные) подземные воды первого от поверхности постоянного водоносного горизонта. Обычно Г. в не песок и глина, и просачивающаяся через почвенный слой атмосферная влага непосредственно питает их. Г. в пополняет свои запасы также за счет инфильтрации вод озер и рек, особенно в периоды половодья. Места Г. в питаются восходящими водами артезианских бассейнов. Г. в имеют свободную поверхность, к-рую называют «зеркалом». Уровень воды в колодцах и скважинах, заложенных для разведки и эксплуатации Г. в., устанавливается на высоте этого зеркала. В местах, где развиты в кровле водоупорные породы, подошва к-рых находится ниже зеркала, Г. в. могут иметь местный напор. Режим Г. в. характеризуется сезонными колебаниями уровня, дебита, темп-ры и химич. состава. Г. в. имеют большое нар.-хоз. значение, особенно как источники сельского водоснабжения. См. *Инженерная гидрогеология, Вода в грунте*.

ГРУНТОМАТЕРИАЛЫ — стронт. материалы, изготовленные из связных грунтов (глин, суглинков, супесей), без обжига. Различают Г. водостойкие (грунтобетон) и неводостойкие (кирпич-сырец и саман). Грунтобетон изготовляют полусухим способом, кирпич-сырец и саман — пластическим. Для произ-ва грунтобетона и кирпича применяют естеств. грунты, воду, минеральные вяжущие и различные добавки. В качестве минеральных вяжущих для укрепления (стабилизации) грунта используют гл. обр. *портландцементы*, иногда известь, гипс, известково-шлаковые вяжущие, а также различные местные вяжущие, обладающие достаточной воздушостойкостью. Наиболее пригодны для укрепления грунты, имеющие показатель pH водной вытяжки выше 7, напр. карбонатный лесс, карбонатные супеси и суглинки, вообще грунты с большим количеством натрия. Содержание водорастворимых солей в грунте допускается не более 3%, в т. ч. сернистых не более 2%. По granulометрич. составу желательнее иметь

в грунте песчаных частиц от 30 до 75%, глинистых — от 5 до 30%. В жирные грунты для отощения вводят добавку песка. Иногда в Г. вводят добавки — сетку соломы или костры, черные вяжущие, мылонафт, хлористый кальций. Состав Г. подбирается путем назначения 3 различных добавок минеральных вяжущих и формирования пробных образцов или камней. Напр., портландцемент марки 300—400 добавляют к грунту в количестве от 7 до 12% (по весу). Прочности при сжатии образцов и камней испытывают в водонасыщенном и воздушно-сухом состояниях.

Грунтобетонные камни изготовляют в смесителях CM-657 и на прессах CM-656 или АПГ-2500 или автоматизированной установке CM-897. Станок CM-656 обеспечивает давление прессования ок. 100 кг/см² и имеет производительность 100—120 камней в час (250 штук условного кирпича). Пустотность выпускаемых камней размером 300x145x105 мм 15%. Установка CM-897 производит в час 160—180 камней размером 145x260x210 мм. Первые 8—10 дней камни должны твердеть в воздушно-влажностной среде, затем в сухой. После естественной сушки их укладывают в стены зданий. Изготовление таких камней обходится на 30—40% дешевле обожженного кирпича. Камни имеют марку 35—50 при расходе цемента 100—150 кг/м³. После полного водонасыщения камни должны сохранять не менее 55% прочности. Из камней возводят капитальные здания высотой до 2 этажей. Объемный вес камней 1,75—1,85 т/м³; λ=0,65—0,7 ккал/м.час.град. Из монолитной грунтобетонной смеси выполняют фундаменты и подготовку под полы; ее укладывают слоями и тщательно трамбуют.

Саман изготовляют из глинистых грунтов с числом пластичности 10—17 и соломенной резки длиной 50 см, костры, мякни или др. волокнистых материалов. Содержание песчаных частиц в глине не должно превышать 1/3, по объему. Органич. добавки должны составлять 25—30% по объему или 40—60 кг на 1 м³ глины (в зависимости от пластических свойств глины). Для назначения количества органич. добавок формуют блоки с тремя различными добавками волокнистых материалов и испытывают их в сухом состоянии. Мятые глины при больших количествах производятся в глиномалках. Одновременно с мятым глину перемешивают с волокнистыми заполнителями. Саман формуют в многосекционных рычажных формах или станках. В течение 3—4 дней саман лежит на ребро, потом его поворачивают на ребро и выдерживают до полной просушки. Добротность саман имеет в залеме однородный цвет и строение, при падении с высоты человеческого роста не разбивается, имеет правильные грани и кромки. Применяется для одноэтажных сельскохозяйственных построек. Предел прочности самана при сжатии (в сухом состоянии) 15—30 кг/см². При полном водонасыщении саман сохраняет форму, но теряет прочность.

Кирпич-сырец, т. е. необожженный кирпич, укладывают в стены после полной просушки. В сухом состоянии прочность его достигает 15—20 кг/см², при водонасыщении он полностью теряет прочность и форму. Применяется при возведении малоэтажных построек, гл. обр. в районах с сухим климатом.

Лит.: Аскалонов В. В. и Токии А. Н., Здания и сооружения из цементогрунта, М., 1957; Беврук В. М., Теоретические основы укрепления грунтов цементами, М., 1958; Виленикина Н. М., Цементно-грунтовые камни, М., 1961; Попов Н. А., Грунтотериалы в строительстве зданий, М., 1944. П. И. Крутов.

ГРУНТОСМЕСИТЕЛЬНАЯ МАШИНА — машина для стабилизации грунта, т. е. для придания водостойкости и необратимой связности путем измельчения грунта и перемешивания с вяжущими материалами. Г. м. за один проход разрушает грунт на заданную глубину, измельчает его, распределяет вяжущие материалы в заданном количестве и перемешивает грунт с вяжущими материалами.

Конструкция не-рых Г. м. предусматривает возможность предварительного уплотнения слоя обработанного грунта. Все операции Г. м. выполняет непосредственно на обрабатываемой полосе.

По типу ходовой части различают Г. м. гусеничные и колесные. Рабочий орган Г. м. монтируется на специальном шасси. Он представляет собой открытую снизу смешительную камеру (рис.), внутри ко-

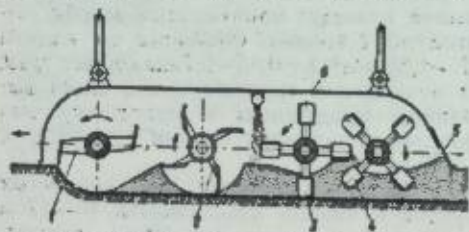


Схема рабочего органа грунтосмесительной машины.

торой расположены 4 ротора. Первый по ходу машины ротор 1 служит для разрушения и измельчения грунта. Лопатками ротора 2 грунт дополнительно измельчается. Роторы 3 и 4 представляют собой двухвальную лопастную мешалку, перемешивающую измельченный грунт с вяжущими материалами. Заслонка 5 кожуха 6 рабочего органа выравнивает слой перемешанного с вяжущими грунта.

Рабочий орган поднимается и опускается при помощи спец. подъемных установок.

Для обработки малосвязных грунтов применяют трехроторные рабочие органы. Г. м. оснащены расходными баками для жидких вяжущих и воды, а также емкостями для цемента. Жидкие материалы дозируются (л/м²) насосом, а порошкообразные — дозирующими устройствами. Г. м. выпускаются для обработки полос шириной 1,5—3,3 м на глубину до 300 мм. М. Р. Гарбер.

ГРУНТЫ — горные породы, залегающие преимущ. в зоне коры выветривания Земли (включая почвы), к-рые могут быть использованы в качестве оснований, мате-

риалов или среды для зданий и сооружений. Основные группы Г. разделяются на скальные и нескальные. Скальные Г. — магматические, осадочные и метаморфич. горные породы с жесткой связью между зернами (спаянные и сцементированные), залегающие в виде сплошного массива или трещиноватого слоя, образующего подобие сухой кладки. Скальные Г. различаются по пределу прочности при сжатии в насыщенном водой состоянии, растворимости и размягчаемости в воде. Скальные Г., имеющие отношение пределов прочности при сжатии в насыщенном водой и в воздушно-сухом состоянии меньше 0,75, наз. размягчаемыми. Нескальные Г. разделяются на крупнообломочные — несцементированные Г., содержащие более 50% по весу обломков изверженных, метаморфических или осадочных пород, размерами крупнее 2 мм; песчаные — сыпучие в сухом состоянии Г., не обладающие свойством пластичности (число пластичности $W_p < 1$) и содержащие менее 50% по весу частиц крупнее 2 мм; глинистые — связные Г., для к-рых $W_p > 1$. Крупнообломочные и песчаные Г. в зависимости от гранулометрич. состава разделяются на виды (табл. 1).

Табл. 1.—Виды крупнообломочных и песчаных грунтов

Наименование видов грунтов	Содержание частиц по крупности в % от веса сухого грунта
А. Крупнообломочные	
Щебенчатый грунт (при преобладании окатанных частиц — галечниковый)	Вес частиц крупнее 10 мм составляет более 50%
Древянный грунт (при преобладании окатанных частиц — гравийный)	Крупнее 2 мм — более 50%
Б. Песчаные	
Песок гравелистый	Крупнее 2 мм — более 25%
Песок крупный	Крупнее 0,5 мм — более 50%
Песок средней крупности	Крупнее 0,25 мм — более 50%
Песок мелкий	Крупнее 0,1 мм — более 75%
Песок пылеватый	Крупнее 0,1 мм — менее 75%

Для установления вида Г. последовательно суммируют проценты содержания частиц исследуемого Г.: сначала крупнее 10 мм, затем крупнее 2 мм, далее крупнее 0,5 мм и т. д. Наименование Г. принимают по первому удовлетворяющему показателю в порядке расположения наименований в таблице.

При степени неоднородности $K_n > 3$ к наименованиям песков гравелистых, крупных и средней крупности добавляют наименование «неоднородный»; величина K_n определяется по интегральной кривой гранулометрич. состава по формуле $K_n = \frac{d_{60}}{d_{10}}$, где d_{60} и d_{10} — диаметры частиц, меньше к-рых в данном грунте содержится соответственно 60% и 10% частиц по весу.

Песчаные Г. считаются маловлажными, если степень влажности $g < 0,5$; влажными,

если $0,5 < g < 0,8$; насыщенными водой при $g > 0,8$. Песчаные Г. разделяются на плотные; средней плотности и рыхлые в зависимости от величины коэффициента пористости e (табл. 2).

Табл. 2.—Коэффициенты пористости песчаных грунтов

Виды песчаных грунтов	Плотность сложения		
	плотные	средней плотности	рыхлые
Пески гравелистые, крупные и средней крупности	$e < 0,55$	$0,55 < e < 0,70$	$e > 0,70$
Пески мелкие	$e < 0,60$	$0,60 < e < 0,75$	$e > 0,75$
Пески пылеватые	$e < 0,60$	$0,60 < e < 0,80$	$e > 0,80$

Табл. 2 распространяется на аллювиальные и морские кварцевые пески, содержащие не более 5% примесей (слюды, глаукогит и пр.). Определенные плотности песчаных Г. производятся по образцам, отобраным без нарушения природного сложения Г., или тарированным вондом.

Глинистые Г. подразделяются на виды в зависимости от числа пластичности (табл. 3).

Табл. 3.—Виды глинистых грунтов

Наименование видов грунтов	Число пластичности
Супесь	$1 < W_p < 7$
Суглинок	$7 < W_p < 17$
Глина	$W_p > 17$

Глинистые Г. в начальной стадии формирования, образовавшиеся в виде структурного осадка в воде при наличии микробиологич. процессов и обладающие в природном сложении влажностью, превышающей влажность на границе текучести, и коэффициентом пористости $e > 1$ для супесей и суглинков и $e > 1,5$ для глин, наз. влами. Различают просадочные и набухающие глинистые Г.

Глинистые непросадочные Г. делятся по консистенции (В). В зависимости от величины этого показателя им присваиваются дополнит. наименования (табл. 4).

Табл. 4.—Дополнительные наименования глинистых непросадочных грунтов в зависимости от консистенции

Наименование	Консистенция
Супеси	
Твердые	$B < 0$
Пластичные	$0 < B < 1$
Текучие	$B > 1$
Суглинки и глины	
Твердые	$B < 0$
Полутвердые	$0 < B < 0,25$
Тугопластичные	$0,25 < B < 0,50$
Мягкопластичные	$0,50 < B < 0,75$
Текучепластичные	$0,75 < B < 1$
Текучие	$B > 1$

Консистенция В определяется по формуле: $B = \frac{W - W_p}{W_p}$, где W — природная весовая влажность грунта в %, W_p — влажность на границе раскатывания в %.

Песчаным и глинистым Г. присваиваются также дополнит. наименования в зависимости от содержания в них растительных остатков — торфа, перегноя и т. п. (табл. 5).

Табл. 5.—Наименования песчаных и глинистых грунтов в зависимости от содержания растительных остатков

Наименование	Содержание растительных остатков в %	
	песчаные грунты	глинистые грунты
С примесью органических остатков	$3 < \psi < 10$	$5 < \psi < 10$
Заторфованные	$10 < \psi < 60$	$10 < \psi < 60$
Торф	$\psi > 60$	$\psi > 60$

Содержание растительных остатков измеряется отношением веса сухих растительных остатков, выделенных из образца Г. и высушенных при $t^\circ 100-105^\circ$, к весу сухой минеральной части того же образца грунта.

Г. всех видов наз. мерзлыми, если они содержат в своем составе лед при отрицательной или нулевой тем-ре, и многолетнемерзлыми, если они в продолжение многих лет не подвергались сезонному оттаиванию. Наименования видов многолетнемерзлых Г. определяются (после оттаивания их) по поменклатуре, принятой для талых Г.; при этом для глинистых Г., содержащих частиц размером от 0,05 до 0,005 мм больше, чем частиц др. размеров, вместе взятых, к обычному наименованию добавляется наименование «илеватые».

Обломки, зерна и частицы горных пород, слагающие нескальные Г., в зависимости от их крупности имеют наименования (табл. 6).

Таблица 6

Наименование частиц	Размеры частиц (в мм)
Валуны (окатанные) и камни (угловатые):	
очень крупные	> 800
крупные	800—400
средней крупности	400—200
Булыжники, галька (окатанные) и щебень (угловатые):	
булыжник и очень крупный щебень	200—100
крупная галька и щебень	100—60
средняя галька и щебень	60—40
мелкая галька и щебень	40—20
Песчаные частицы:	
крупные	2—0,5
средние	0,5—0,25
мелкие	0,25—0,1
Гравий (окатанные) и дресва (угловатые):	
крупные	20—10
средние	10—4
мелкие	4—2
Пылеватые частицы:	
крупные	0,1—0,05
средние	0,05—0,01
мелкие	0,01—0,005
Глинистые частицы	$< 0,005$

Табл. 7.—Ориентировочная характеристика инженерно-геологических свойств грунтов

Наименование групп грунтов	Генетический тип грунта	Механические свойства	Водопроницаемость	Химическая стойкость	Физическая стойкость
Скальные	Магматические, осадочные и метаморфические	Прочная местная связь между зернами (спаянность и цементированность). Практически не сжимаемы. При сдвиге дают скол. Механические свойства зависят от степени выветренности и трещиноватости	Водопроницаемы только по трещинам	Скальные магматические практически нерастворимы в воде. Среди осадочных и метаморфических имеются растворимые разновидности	Практически инертны по отношению к воде; крупнозернистые и слоистые разновидности обладают повышенной морозостойкостью. Среди осадочных и метаморфических имеются разновидности, сжимающиеся и морозостойкие разновидности
Нескальные крупнообломочные и песчаные	Осадочные	Связь между зернами отсутствует или весьма слабая. Механические свойства в основном определяются плотностью слоения, а для крупнообломочных равностей—типом заполнителя пор (песчаный или глинистый)	Водопроницаемые	Нерастворимы, редко с примесью растворимых составляющих	Не разбухают и не размягчаются в воде. Крупнообломочные слабоуплотненные разновидности с глинистым заполнителем имеют низкое сопротивление сдвигу
глинистые	Осадочные и метаморфические (аллювиальные)	В сухом состоянии сходны со связными; во влажном — пластичны и сжимаемы; при сдвиге дают пластическую деформацию. Механические свойства в основном определяются плотностью слоения и влажностью (консистенцией)	Глины практически водонепроницаемы; суглинки и супеси слабо водопроницаемы. Тонкая слоистость (ленточные глины) или ориентированная пористость (лессы, лессовидные суглинки) обуславливают различную проницаемость по разным направлениям	Нерастворимы, но могут содержать растворимые примеси; растворение последних затруднено слабой водопроницаемостью. Растворение солей в лессах и лессовидных суглинках способствует просадкам	Набухают и размягчаются в воде; при замерзании могут сильно увеличиться в объеме, образуют ледяные прослойки (пучинистые грунты). Лессы и лессовидные грунты при увлажнении могут давать просадки

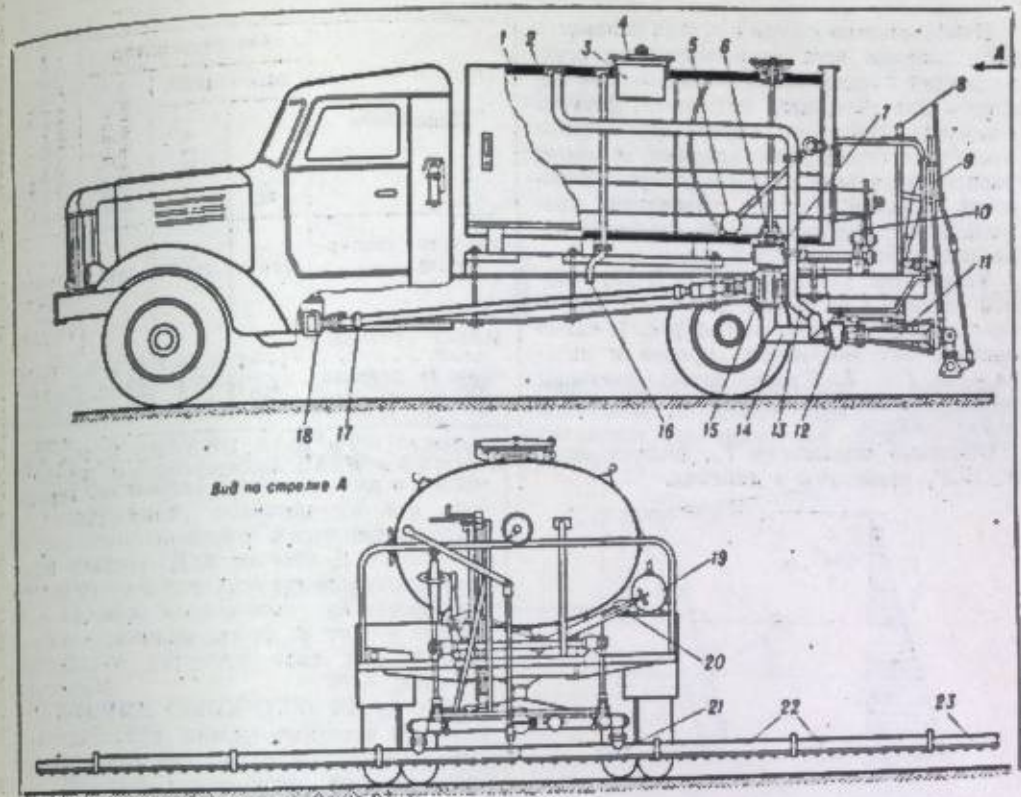


Рис. 1. Автогудронатор Д-251: 1 — цистерна; 2 — теплоизоляция; 3 — сетчатый фильтр; 4 — указатель уровня; 5 — запорный клапан; 7 — большой кран; 8 — рычаги управления малыми кранами; 9 — рычаги управления распределителями; 10 — рычаг управления большим краном; 11 — шаровые соединения; 12 — малые краны; 13 — трубопровод привода насоса; 14 — трубопровод розлива; 15 — насос; 16 — переливная труба; 17 — карданный вал привода насоса; 18 — коробка отбора мощности; 19 — приемный трубопровод; 20 — топливный бак насоса; 21 — распределитель средний; 22 — распределители промежуточные; 23 — распределители концевые.

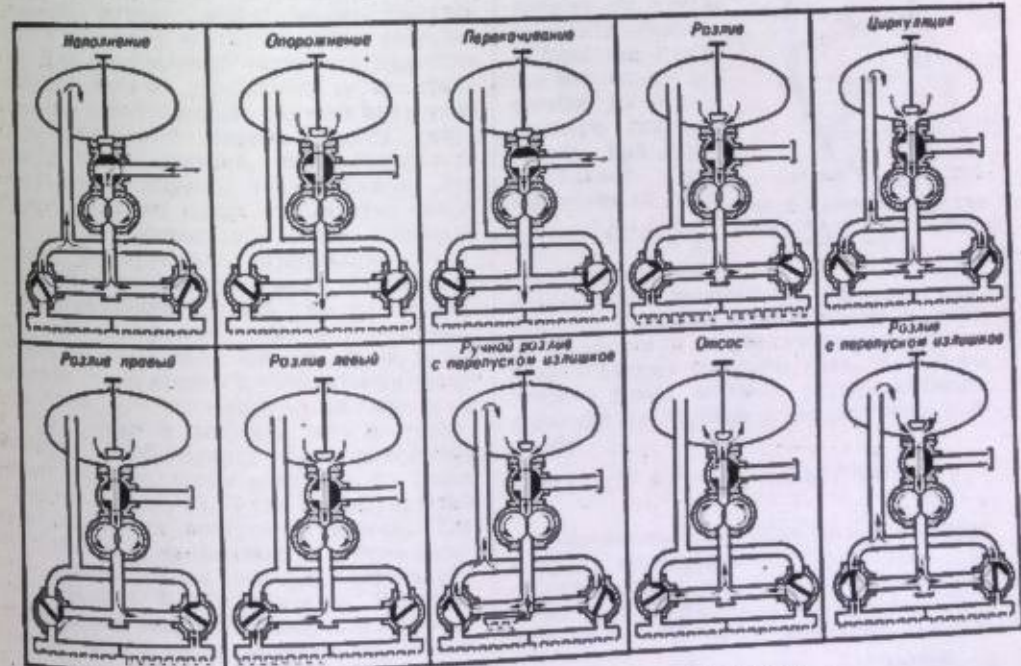


Рис. 2. Схема битумной коммуникации автогудронатора.

Лит.: Сергеев Е. М., Общее грунтоведение, М., 1952; Приклонский В. А., Грунтоведение, 3 изд., ч. 1, М., 1955; Справочник по гидротехнике, М., 1955. С. И. Симелищников.

ГУДРОНАТОР — машина для равномерного распределения битумов и дегтей по обрабатываемой полосе дорожного покрытия. Различают ручные Г., автогудронаторы и прицепные распределители битума. В ручных Г. вязущий материал подается насосом из цистерны (бака) к ручному распределителю по гибкому металлич. рукаву. Ручной распределитель снабжен 1—3 соплами. Автогудронатор представляет собой автоцистерну, оборудованную системой механического распределения битума. Прицепные распределители битума состоят из перекачивающего и распределяющего устройств и работают в прицепе с автобуксировочными.

Ручные Г. служат для работ по ремонту дорожных покрытий. Автогудронаторы применяются на дорожно-строительных работах по пропитке, поверхностной обработке, обеспыливанию и приготовлению битумоцементных смесей методом пере-

мешивания на дороге. Прицепные распределители битума используются на дорожно-строительных работах с большими нормами розлива (пропитка, перемешивание на дороге).

Оси. тип Г. — автогудронаторы. Автогудронаторы бывают самоходные, смонтированные на шасси автомобиля; прицепные, смонтированные на автомоб. прицепе, и полуприцепные к автомобильному тягачу. В зависимости от емкости цистерны автогудронаторы бывают: малой — 1000—1500 л, средней — 3000—3500 л и большой емкости 5000 и более л. Привод насоса автогудронатора может осуществляться от спец. двигателя или от двигателя автомобиля.

Кроме распределения вязущего материала по обрабатываемой полосе, автогудронаторы обеспечивают: возможность набора материала из битумоплавильной базы к месту розлива; сохранение температуры заливочного вязущего материала и возможность его подогрева.

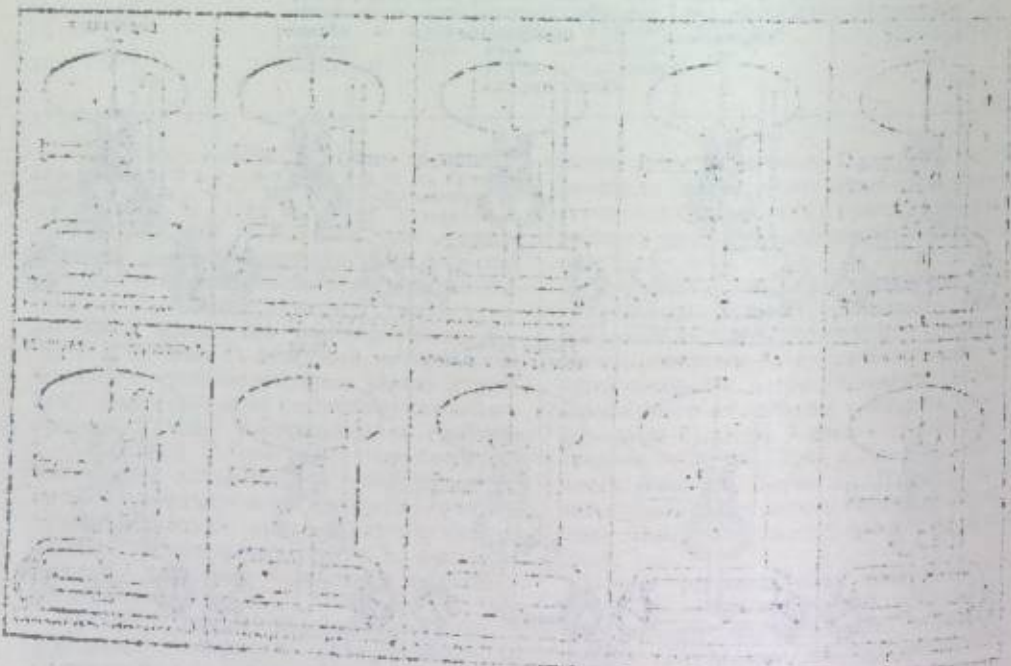
В соответствии с этим в состав основного оборудования всех современных автогудронаторов входят: теплоизолированная цистерна для вязущего материала; система подогрева вязущего материала; битумопроводы с гарнитурой (кранами) и насос; распределительные трубы с разбрызгивающими соплами; система управления кранами и распределительными трубами; наборные гибкие металлорукава.

Устройство автогудронатора Д-251 средней емкости с приводом насоса от двигателя автомобиля показано на рис. 1; схема системы битумопроводов, кранов и насоса — на рис. 2. Другие автогудронаторы имеют аналогичное устройство битумных коммуникаций.

Основные показатели Г., выпускаемых в СССР, приведены в таблице.

Показатели	Автогудронатор			Применяемый материал битума Д-397
	самоходный		Полуприцепной Д-538	
	Д-251	Д-104А		
Емкость цистерны (л)	3600	5000	7000	Любая (обычно 15 000)
Норма розлива (л/м ²)	0,5-7	0,5-7	0,5-8	0,5-10
Ширина розлива (л)	1-7	1-7	1-7	1-7

Лит.: Волк К. П., Гарбер М. Р. и Б. Доников И. А., Автогудронаторы, М., 1952, М. Р. Гарбер.



ДАВЛЕНИЕ ГРУНТА на сооружение складывается из давлений скелета грунта и воды, находящейся в его порах. Д, г. зависит от физич. и механич. свойств грунта, жесткости, конфигурации и размеров сооружения, возможности его сдвигаться, напряженного состояния в грунтовом массиве. Для расчета Д, г. используются модели, идеализирующие его свойства, — гл. обр. модель сыпучей среды (см. Давление сыпучего тела), а также модель изотропного упругого тела (см. Теория упругости).

ДАВЛЕНИЕ СЫПУЧЕГО ТЕЛА — сила взаимодействия между сыпучим телом и ограждающей его поверхностью сооружения (гранью подпорной стены, стеной и дном силоса, перекрытием заглубленного сооружения). Различают давление активное (в том случае, когда сооружение поддерживает массу сыпучего тела, стремящегося переместить преграду) и пассивное (когда сыпучее тело оказывает сопротивление перемещению сооружения).

При расчетах активное давление на ограждение определяется как наибольшее давление, которое может оказать сыпучее тело в условиях его предельного равновесия. Для определения активного давления сыпучего тела на ограждение на практике пока еще в большинстве случаев пользуются приближенной теорией Кулона, основанной на допущении, что поверхность скольжения сыпучего тела плоская. Эта теория в случае, когда поверхность сыпучего тела ограничена плоскостью, приводит к след. формуле для определения интенсивности давления на стенку на глубине z от поверхности: $q = \gamma z \lambda$, где γ — объемный вес сыпучего тела, а λ — коэфф. активного давления, зависящий от углов наклона грани стенки и поверхности сыпучего тела, его угла внутреннего трения φ и угла трения δ сыпучего тела о стенку. Формула соответствует прямолинейному закону распределения давления по грани ограждения (рис. 1). К тем же результатам приводит графич. построение Понселе. Для шероховатых и наклонных (особенно пологих) стенок более точные результаты дает теория В. В. Соколовского. В случае вертикальной гладкой стенки при горизонтальной поверхности засыпки обе теории приводят к одинаковым результатам, и коэфф. активного давления определяется формулой: $\lambda = \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$. Давления на верхнюю и нижнюю грани ломаной стенки

Д

определяются отдельно для каждой плоской грани, и полная эпюра давлений составляется из эпюр для обеих граней (рис. 2).

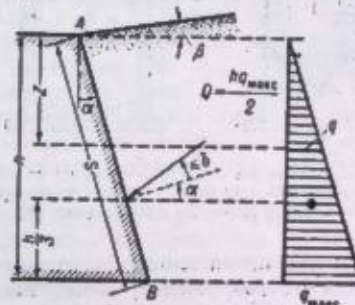


Рис. 1. Распределение давлений q грунта на стенку (δ — угол трения грунта о стенку).

Расчетная величина пассивного давления определяется как наименьшее сопротивление сыпучего тела в условиях предельного равновесия. Она в несколько раз превышает расчетную величину активного давления. В случае пассивного давления на вертикальную гладкую стенку при горизонтальной поверхности засыпки сцепление, которое определяется величиной c (удельным сцеплением), приводит к уменьшению активного давления и к увеличению пассивного сопротивления сыпучего тела. Для отмеченного выше частного случая активное давление на глубине z определяется формулой:

$$q = \gamma z \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) - 2ctg \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right).$$

Давление сыпучего тела на близко друг к другу вертикальные стенки (напр., на стенки силосов и трапезей) подчиняется иным законам. Практически для этой цели используются формулы Лисеня:

$$q_x = q_1 \lambda = \frac{\gamma F}{u \operatorname{tg} \delta} (1 - e^{-\alpha}), \quad \alpha = \frac{\lambda u \operatorname{tg} \delta}{F},$$

где q_x и q_z — интенсивности горизонтального и вертикального давлений сыпуче-

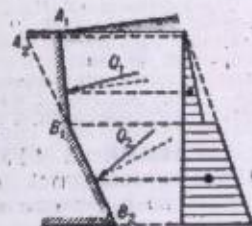


Рис. 2. Распределение давлений на стенку с ломаной гранью.

го тела на стенку на глубине z от поверхности; δ — угол трения засыпки о стенку; λ — коэф. активного давления; u — периметр стенок в плане; F — площадь горизонтального сечения, ограниченного стенками. Величина q_z определяет давление (рис. 3) на дно силоса, а также на перекрытие сооружения, уложенного или возведенного в узком котловане (траншее).

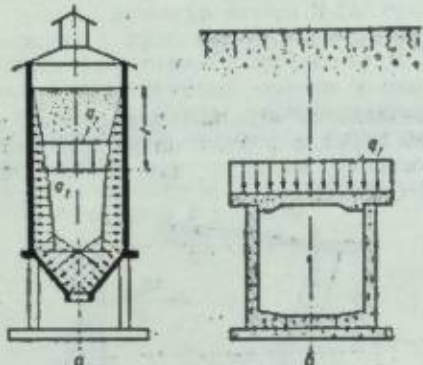


Рис. 3. Давление сыпучего тела на стенки и дно силоса (а) и давление грунта на перекрытие заглубленного сооружения (б).

Наибольшая интенсивность вертикального давления на сооружение, возведенное закрытым способом (туннель), может быть приближенно установлена по формуле М. М. Протодякопова (см. *Горное давление*).

В расчетах сооружений при определении активного давления сыпучего тела вводится коэф. перегрузки $n=1,2$; для пассивного сопротивления берут $n=0,8$.

Лит.: Клейн Г. К., Строительная механика сыпучих тел, М., 1956; Прокофьев И. П., Давление сыпучих тел и расчет подпорных стенок, 5 изд., М., 1947; Рабинович И. М., Основы строительной механики стержневых систем, 3 изд., М., 1960; Соколовский В. В., Статика сыпучей среды, 3 изд., М., 1960.

ДАВЛЕНИЙ В ГРУНТАХ ИЗМЕРЕНИЕ — производится косвенными методами — по изменению параметров, характеризующих состояние грунта, и прямым методом — путем заложения в грунт спец. приборов — месдоз, чувствительных к давлению. В косвенных методах измерения давлений сопоставляются компрессионные зависимости самого грунта, сравнивается объемный вес до и после эксперимента, определяется электропроводность грунтов, используется свойство взаимной диффузии вязкой жидкости и сыпучего тела и т. д. В последнее время делались попытки связать скорость прохождения ультразвуковых колебаний и проницаемость грунта для рентгеновских и гамма-лучей с его напряженным состоянием. Осн. недостатками косвенных методов являются небольшая точность измерений, зависимость косвенных показателей, кроме давления, еще от ряда факторов (влажности, начальной плотности, вида грунта и т. п.), ограниченные масштабы опытов, проводившихся гл. обр. в лабораторных условиях.

Непрерывное определение напряжений в грунтах со значительно большей точ-

ностью производится с использованием прямого метода измерения. Измерительными приборами служат месдозы, и-ры по своим механич. свойствам отличаются от грунтовой среды, поэтому и прямой метод измерения давлений в грунтах обладает рядом недостатков. Исследования работы месдоз показали взаимосвязь между результатами измерений, механич. параметрами месдозы и деформируемостью грунта. При одинаковой деформируемости месдозы и грунта погрешность измерений минимальна. Создание месдозы, обладающей идентичными грунтовой среде деформативными характеристиками и одновременно стабильными динамометрическими свойствами, представляет значительные трудности. Для уменьшения влияния переменного модуля деформации грунта необходимо применять приборы, модуль деформации и-ры в 5—10 раз больше модуля деформации грунта. В этом случае месдоза будет иметь постоянную погрешность, которая учитывается тарировкой.

Величина относительной погрешности для жестких месдоз прямо пропорциональна отношению их высоты h к диаметру D . Для уменьшения погрешности необходимо стремиться к применению месдоз с минимально возможной относительной высотой. Напр., для жесткой месдозы при отношении $h/D=0,1$ экспериментально установлено, что давление в песке будет измеряться с постоянной погрешностью ок. 13%. При измерении контактных давлений, если модуль деформации месдозы больше модуля деформации ограждающей конструкции (напр., при заложении металлич. месдозы в стенки деревянных конструкций), возникает значительная концентрация давлений в грунте у измерительного прибора и, наоборот, в случае недостаточно жесткой месдозы измеренное давление будет ниже действующего на ограждающую конструкцию. Имея данные о деформативных свойствах месдозы, грунта и ограждающей конструкции, величину ожидаемой погрешности можно определить расчетным путем.

Жесткость мембранной месдозы можно значительно повысить с помощью гидравлич. преобразователя (между двумя различными по диаметру мембранами помещается замкнутая прослойка жидкости). Такое конструктивное усовершенствование мембранной месдозы (рис.) позволяет увеличить ее жесткость без снижения чувствительности; погрешность измерения давлений независимо от вида грунта можно довести до 5—7%.

Месдозы должны иметь объемный вес, близкий к объемному весу грунта. Соблюдение этого требования особенно важно при измерении динамич. давлений в грунте. Желательно, чтобы чувствительный к давлению элемент месдозы имел плоскопараллельное перемещение.

В качестве систем, с помощью к-рых производится преобразование прогибов или деформаций измерительных мембран в электр. сигналы, наиболее широкое применение получили проволочные и струнные

датчики. В отдельных случаях применялись индуктивные датчики, а также электроконтактные и пневматич. измерительные системы.

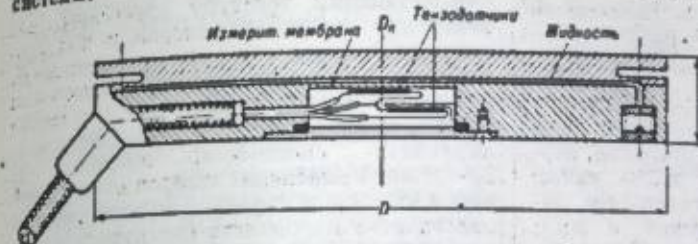


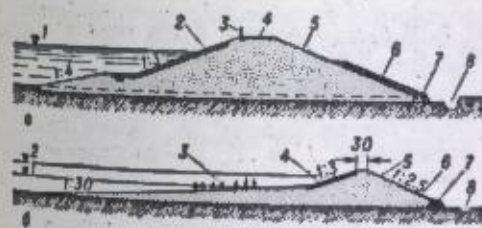
Схема мембранной месдозы с гидравлическим преобразователем.

Лит.: Баранов Д. С., Выбор основных параметров грунтовых месдоз из условий наименьшего искажения измеряемых давлений, в кн.: Равнение строительных конструкций, М., 1962 (Тр. Центр. и-я. ин-та стрит. конструкций, вып. 14); в г о ж е, Измерительные приборы, методы и некоторые результаты исследования распределения давлений в песчаном грунте, М., 1959; Угичус А. А. и Вомбчин М., 1959; Контрольно-измерительная аппаратура гидротехнических сооружений, М., 1954.

Д. С. Баранов.

ДАМБА — гидротехническое сооружение, аналогичное по устройству земляной плотине или каменнонабросной; работает под напором воды или без напора. Напорные Д. строят для обвалования (защиты от затопления) вдоль каналов, на берегах рек и для сопряжения с берегами гидротехнических сооружений, образующих напорный фронт; безнапорные Д. бывают ограждающие (ограждающие), струенаравляющие и транспортные. Д. возводятся из различных местных материалов: из песчаных и суглинистых грунтов, камня, торфа, хвороста, фашин и пр.

Д. обвалования строятся обычно незащитаемыми при самых высоких уровнях воды (рис.), но в отдельных случаях



Типичные сечения дамб обвалования (применяемых в водохранилищах водных гидротехнических сооружений): а — дамба нормального профиля (1 — нормальный подпорный уровень воды в водохранилище, 2 — крепление откоса железобетонными плитами или камнем, 3 — паркет, 4 — дорожное покрытие, 5 — одерновка, 6 — наклонный обратный фильтр, 7 — наменный банкет, 8 — кювет); б — дамба распластанного профиля (1 — нормальный подпорный уровень воды в водохранилище, 2 — подпорный уровень малой повторяемости, 3 — посадка влаголюбивых кустарников, 4 — укрепление откоса отсыпной гравия, 5 — одерновка, 6 — наклонный обратный фильтр, 7 — наменный банкет, 8 — кювет).

(при больших колебаниях уровня воды) они могут рассчитываться на затопление при больших наводках или при нормальном подпорном (или близком к нему)

уровне воды в водоеме. Д. обвалования сооружаются также вдоль каналов (приканальные Д.), при прокладке их в насыпи или в полувыемке-полунасыпи.

Поперечное сечение Д. обвалования, устройство в них (при соответствующих условиях и необходимости) экранов, диафрагм, дренажей, креплений откосов и пр. выполняются так же, как это делается в земляных плотинах — в зависимости от качества основания, материала тела Д., вели-

чины напора, ответственности сооружения и пр. Гребень Д. делается обычно шириной не менее 3—4 м, в невысоких Д., защищающих берега от затопления наводком, — 2—3 м; если по гребню прокладывается дорога (эксплуатационная или общего пользования), его ширина и покрытие назначаются в зависимости от категории дороги. Затопляемые Д. обвалования для безопасного перелива воды через их гребень крепятся по всему периметру профилю дамбы. Д. обвалования в Голландии и др. странах, ограждающие от моря значит. территории, отличаются весьма развитым профилем и мощным креплением, способным противостоять разрушительному воздействию морских волн.

Сопрягающие Д. строятся для примыкания (сопряжения) плотин, а также ГЭС и др. напорных гидротехнич. сооружений к берегам; они представляют собой по существу береговые участки земляных плотин небольшой протяженности.

Струенаравляющие Д., работающие при малом напоре воды или его отсутствии, сооружаются для придания потоку воды заданного режима и направления, напр. для обеспечения плавного подхода воды к ГЭС, водосливным плотинам, мостам и др., а также при регулировании и выправлении рек (см. *Регуляционные сооружения*).

Оградительные (ограждающие) Д. защищают акватории портов, авианорты, судоремонтные заводы, входы в судоходные каналы из водохранилищ, подходы к шлюзам, подводные прорези и т. д. от ветровых волн, зедохода, больших скоростей течения, наносов и плавающих тел. На водных водохранилищах оградительные Д. сооружены намытом из песчаных грунтов с одеждой из железобетонных плит (оградительные Д. в Саратовском, Ульяновском и Казанском портах). Оградительные Д. возводятся также для отведения нижнего бьефа плотины или ГЭС от подходов каналов шлюзов и защиты судов от воздействия потоков воды, возникающих при работе ГЭС или плотины. Особым видом оградительных Д. являются волноломы и молы в морских портах.

Транспортные Д. (безнапорные) предназначаются для пропуска транспорта через поймы рек и заливы водохранилищ и служат подходами к мостовым переходам;

примерами могут служить Д. в г. Казани через пойму р. Казанки, Д. мостовых переходов в пойме р. Дона у г. Ростова-на-Дону и др.

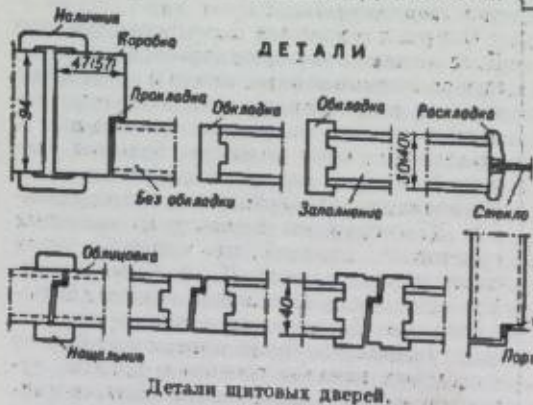
Лит.: Богатырев В. В., Инженерная защита в зонах водохранилищ крупных ГЭС, М.—Л., 1958; Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962. Д. Н. Волков.

ДВЕРИ по назначению разделяются на наружные, входные в помещения с лестничной клетки, внутренние, шкафные, чердачные, подвальные и т. д., а также специального назначения (огнестойкие, защитные, защитно-герметические и др.); по конструкции, рисунку и способу открывания различают Д. однопольные и двухпольные, с фрамугами и без них, открываемые в одну и обе стороны, раздвижные, складывающиеся, щитовые массивные, щитовые пустотелые, филечатые, глухие, остекленные и т. д.

Д. изготавливаются из пиломатериалов и агатовок хвойных и лиственных пород, фанеры, древесноволокнистых, древесностружечных и древесноопилочных плит и т. д. Д. делаются также из металла (сталь, легкие сплавы), стекла, пластмасс.

Основные древесные породы для произ-ва Д.—сосна, лиственница, кедр, ель и пихта; допускается применение бука, березы, ольхи, липы, осины и тополя для изготовления внутренних Д. в помещениях с нормальным температурно-влажностным режимом; дуб — для изготовления изделий под прозрачную отделку в зданиях особой значимости; другие местные породы леса — если их основные физико-механические показатели не ниже показателей основных пород.

Наиболее распространены щитовые Д. Они просты, гигиеничны, отличаются устойчивостью формы, экономичны и технологичны при изготовлении. В связи с широким применением щитовых Д. массовое произ-во ранее распространенных филечатых Д. в СССР резко сокращается и будет прекращено полностью. Д. массовых



Детали щитовых дверей.

типов изготавливаются по стандартам, регламентирующим размеры и качество дверных полотен и коробок.

Щитовые Д. производятся без обкладок, с невыступающими и с выступающими обкладками (рис.). Наиболее совершен-

ны, по требуют высокого технического уровня производства, Д. без обкладок. Д. изготавливаются под окраску, под отделку синтетической пленкой, пластиком, имитирующими текстуру древесины, под фанеровку строганой фанерой и под прозрачную лаковую отделку. Остекленные Д. делаются с применением прозрачного или узорчатого стекла толщ. 4—5 мм; стекла закрепляются «раскладками». Звукоизолирующая способность щитовых Д. 20—25 дб. Уплотнение зазоров между дверным полотном и коробкой прокладками из пластичного поропласта (полуретана) повышает звукоизолирующую способность Д. на 5—7 дб. Д. поставляются предприятиями в виде блоков, оснащенных приборами открывания, отделанными или окрашенными. Остекленные Д. могут поставляться в специальных контейнерах.

Лит.: [Касьянов Н. А.], Новые конструкции щитовых дверей и технологический процесс их производства, М., 1957; Крейдлин Л. Н., Механизация производства щитовых дверей, М., 1961; Петров Н., Двери массовых сооружений, «Жилищное строительство», 1960, № 1. В. Л. Гравин.

ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ — основной вопрос, изучаемый гидромеханикой и гидравликой в разделе гидродинамика. Основные виды Д. ж.: равномерное и неравномерное; установившееся и неустановившееся; напорное и открытое (безнапорное); ламинарное и турбулентное.

Установившееся равномерное движение. Ввиду отсутствия в этом случае сил инерции на жидкость действуют только силы тяжести, давления и трения, и ур-ние Бернулли приводится к виду:

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + h_f,$$

или

$$\left(z_1 + \frac{p_1}{\gamma}\right) - \left(z_2 + \frac{p_2}{\gamma}\right) = H = h_f.$$

где p_1 и p_2 — давления в тех точках сечений 1 и 2, к-рые располагаются на высотах z_1 и z_2 над горизонтальной плоскостью сравнения; γ — удельный вес жидкости; h_f — потеря напора на трение между сечениями 1 и 2; l — расстояние по потоку между теми же сечениями; l — гидравлический уклон.

При отсутствии местных сопротивлений (см. Гидравлические сопротивления)

$$h_f = h_d = \lambda_r \frac{l}{R} \frac{v^2}{2g} = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g},$$

где h_d — потеря напора по длине; λ_r — коэфф. трения по длине, отнесенный к гидравлическому радиусу; v — средняя скорость; g — ускорение свободного падения; λ — коэфф. трения по длине, отнесенный к диаметру трубы d (причем $\lambda = 4 \lambda_r$).

Если обозначить $\sqrt{\frac{2g}{\lambda_r}} = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}} = C$, то получим формулу Шези:

$$v = C \sqrt{Ri}.$$

к-рая и является основным ур-нием равномерного установившегося движения. Для подсчета коэфф. C существует несколько эмпирич. формул (Гапгийе-Куттера, Баззеля, Мавинга). Одной из наиболее обоснованных является формула И. Н. Павловского

$$C = \frac{1}{n} R^y,$$

где показатель $y = 2,5 \sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \sqrt{R}$ ($\sqrt{n} - 0,10$); n — коэфф. шероховатости, равный, напр., для стальных труб сварных и клепаных — 0,012—0,016, для бетонных нештукатуренных поверхностей — 0,016—0,017, для земляных каналов, вывозненных экскаваторами без зачистки, — 0,03—0,04.

Местные сопротивления в случае открытого русла нарушают равномерность движения, т. к. создают местный подпор, а в случае трубопроводов могут учитываться для соответствующим увеличением коэфф. C (на 10—20% в зависимости от величины отношения $\Sigma \xi$ к $\lambda \frac{l}{d}$, где ξ — коэфф. местного сопротивления), или составлением ур-ния Бернулли с введенным в него всех потерь — как по длине, так и местным. По формулам установившегося равномерного движения определяются размеры сечения труб и каналов, обеспечивающие заданную пропускную способность.

Установившееся неравномерное движение представляет практич. интерес только для открытых русел, т. к. трубопроводы обычно имеют постоянное по длине сечение, а относительно короткие переходные участки (конфузоры и диффузоры), характеризующиеся некоторыми особенностями в отношении работы трения, учитываются как местные сопротивления в основном расчетном ур-нии Бернулли.

Неравномерное движение в открытом русле может быть плавновозрастающим или относительно резковозрастающим. В первом случае конвективная сила инерции играет небольшую роль и зачастую ею можно пренебречь по сравнению с силой трения, во втором случае эти силы по меньшей мере сопоставимы.

Расчет плавновозрастающего течения сводится к построению кривой подпора перед плотиной, мостом или другим препятствием (рис. 1, а) или кривой спада перед перепадом, порогом (рис. 1, б), т. е. профиля свободной поверхности при заданных: глубинах в начале (h_1) и в конце (h_2) рассматриваемого участка, уклоне дна (i_0), расходе, а также шероховатости, форме и размерах сечения русла. Расчет может быть установленно расстоянию l между сечениями с заданными глубинами h_1 и h_2 или, наоборот, одна из этих глубин при заданной второй глубине и заданном расстоянии l . Наиболее простой метод расчета — участок l делится на элементарные участки Δl , в пределах каждого из к-рых глубина и скорость меняются незначительно, и для каждого такого

участка составляются ур-ния Бернулли:

$$\Delta z = \frac{1}{2g} (a_1 v_1^2 - a_2 v_2^2) + \frac{\Delta l v_{cp}^2}{RC^2},$$

где $v_{cp} = \frac{1}{2} (v_1 + v_2)$; Δz — падение свободной поверхности на участке Δl ; a — коэфф. осреднения скорости, равный примерно 1,1. Для призматич. русел расчеты упрощаются применением уравнений и таблиц, предложенных Б. А. Бахметевым, И. Н. Павловским и др.

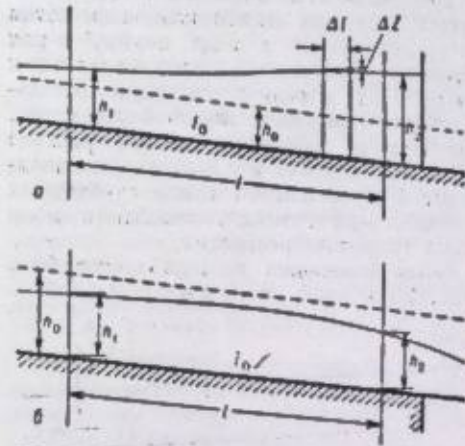


Рис. 1.

Значительное увеличение скорости на участке малой длины достигается в случае водосливов, перепадов, быстотоков (см. Гидравлика сооружений); такое же уменьшение скорости возможно в случае прыжка гидравлического.

Неустановившееся равномерное движение практически возможно лишь в трубах постоянного сечения. Напр., в трубопроводе, питаемом поршневым насосом; в трубопроводе, подающем воду к турбине при колебаниях нагрузки ГЭС. В этом случае учитывается инерционный напор $h_a = \frac{1}{g} \frac{dv}{dt}$, где $\frac{dv}{dt}$ — ускорение, и ур-ние Бернулли принимает вид:

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} \pm \frac{l}{g} \frac{dv}{dt} + h_f.$$

Перед инерционным напором ставится знак плюс, если скорость в трубе с течением времени увеличивается, и минус, если скорость уменьшается. Потерянный напор h_f при неустановившемся движении отличается от его значений в соответствующих условиях (при одинаковых шероховатости, вязкости, скорости, диаметре) установившегося движения, причем и при положительном и при отрицательном ускорении h_f возрастает по сравнению с установившимся движением. При турбулентном движении это возрастание невелико, при ламинарном же может оказаться существенным.

При очень большом локальном ускорении $\frac{dv}{dt}$ в трубах возникает особое явление, наз. гидравлическим ударом.

Неустановившееся неравномерное движение представляет практич. интерес лишь для открытых русел, т. к. в трубах участки переменного сечения очень короткие и сила инерции массы жидкости, заполняющей эти участки, несущественна по сравнению с силой инерции масс жидкости, заполняющих участки постоянного диаметра. Изменение скорости, а следовательно, и расхода с течением времени влечет за собой изменение глубины наполнения русла, причем оно происходит не синхронно по всей длине потока, а начинается на одном из его концов и затем распространяется в виде волны, край которой является волной изменения расхода и отличается от колебательных волн (ветровых, корабельных и др., см. *Волны*). Волны изменения расхода возникают в реках и каналах при наполнении и опорожнении камер судоходных шлюзов, при суточном колебании мощности гидроэлектростанций.

Волна изменения расхода может быть (рис. 2): волной подпора (а), кото-

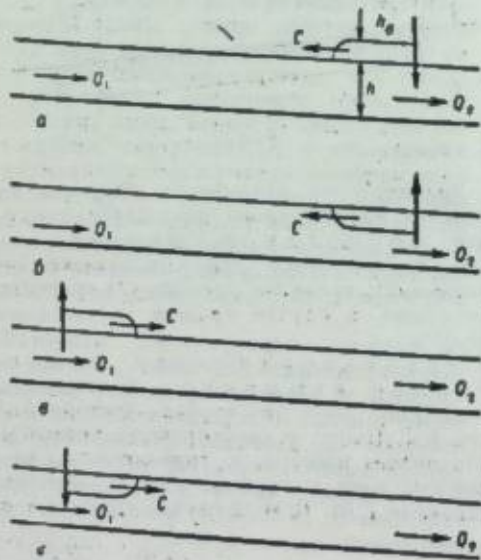


Рис. 2.

рая образуется при уменьшении расхода в конце рассматриваемого участка; волной разлива (б) — возникает при увеличении расхода в конце участка; волной подтока (в) — образуется при увеличении расхода в начале рассматриваемого участка; волной отлива (г) — создается при уменьшении расхода в начале участка.

Скорость распространения волны, если ее высота невелика по сравнению с глубиной воды h , может быть определена по формуле $c = \sqrt{gh}$. Определить высоту волны h , можно исходя из условия, что разность расходов Q_1 и Q_2 идет на заполнение (или опорожнение) русла:

$$Q_1 = Q_2 + h_2 B c,$$

где B — ширина русла поверху (средняя в пределах высоты волны).

В процессе распространения волны изменяют свою форму: растягиваются и делаются более пологими или укорачиваются и становятся круче.

Лит.: Агроскин И. И., Дмитриев Г. Т. и Пиналов Ф. И., Гидравлика, 3 изд., М.—Л., 1954; Чертоусов М. Д., Гидравлика. Спец. курс, 3 изд., М.—Л., 1957; Архангельский В. А., Расчеты неустановившегося движения в открытых водостоках, М.—Л., 1947. С. А. Егоров.

ДЕГАЗАЦИЯ ВОДЫ — удаление из воды растворенных газов. Д. в. необходима при использовании воды на хол.-питьевые и пром. цели, т. к. растворенные газы — кислород, свободная углекислота и сероводород — обуславливают или усиливают коррозионные свойства воды. Д. в. применяется в системах горячего водоснабжения, при подготовке питьевой воды для котлов среднего и высокого давления, при ионитовом умягчении и обессоливании воды, при обезжелезивании воды с помощью аэрации и в случаях использования подземных вод, содержащих растворенный сероводород.

Различают химич. и физич. способы Д. в. Сущность первых заключается в добавлении реагентов, к-рые связывают растворенные в воде газы, напр. обескислороживание воды путем добавки в нее гидразингидрата или путем фильтрации воды через фильтры, загруженные стальными стружками. В обоих случаях происходит связывание растворенного кислорода, к-рый при этом утрачивает коррозионные свойства. Чаще применяется более экономичный физич. способ Д. в.: аэрация воды, содержащей удаляемый газ; создание условий, при к-рых растворимость газа в воде становится близкой к нулю. Аэрацией из воды могут быть удалены свободная углекислота и сероводород. Парциальное давление этих газов в атмосферном воздухе близко к нулю, поэтому создаются благоприятные условия для диффузии удаляемого газа из воды в пропускаемый через нее воздух. Вода аэрируется в спец. дегазаторах, в отдельных случаях используются *брикетные бассейны* (при обезжелезивании воды). Наиболее употребительны пленочные дегазаторы, представляющие собой колонны, загруженные той или иной насадкой (кольца Рашига, дощатые щиты, дробленый кокс, щебень и др.). Дегазируемая вода стекает тонкой пленкой по насадке и омывается встречным потоком воздуха, подвешиваемого вентилятором. Воздух с удаляемым из воды газом отводится из верхней части дегазатора в атмосферу, а вода стекает в приемный резервуар.

Физич. дегазацию применяют также при обескислороживании воды. Для удаления кислорода воду доводят до кипения, при к-ром растворимость всех газов близка к нулю. Вода доводится до кипения путем нагрева (термич. деаэраторы) либо при помощи понижения давления до такого, при к-ром вода кипит при данной ее температуре (вакуумные дегазаторы).

Лит.: Акользин П. А., Основы расчета установок для десорбционного обескислороживания воды, Тр., 1954, № 2; Белая Ф. П., Подготовка воды, М.—Л., 1958; Кастальский И. А., Проектирование устройств для удаления из воды растворенных газов в процессе водоподготовки, М., 1957; Хлыбов Б. М., Автоматизированные установки по вакуумному обескислороживанию воды, М., 1954. А. А. Кастальский.

ДЕГОТЬ — продукт сгущения (конденсации) летучих углеводородов и их неметаллич. производных, образующихся при сухой перегонке твердого топлива и др. органич. веществ. Перегонка производится с целью получения кокса и газа из каменного угля, полукокса — из бурого угля, торфа и горючих сланцев, угля — из древесного, газа — из нефти. Д. соответствует исходному сырью называется каменноугольным, бурогоугольным, сланцевым, торфяным, древесным, нефтяным. Для строит. целей лучшими технич. свойствами обладает каменноугольный Д. По способу обработки каменноугольные Д. делятся на первичные, или низкотемпературные, образующиеся при полукоксовании (500—550°), уд. вес 0,80—0,95, и коксовые, образующиеся при коксовании угля (900—1100°), уд. вес 1,05—1,20.

Фракционированной перегонкой каменноугольный Д. разделяется на легкие (до 170°), средние (170—270°), тяжелые (270—300°) и антраценовые (300—360°) масла. Остаток от перегонки — пек, состоит из свободного углерода и тяжелых смолистых веществ. Свободный углерод — сложные органические соединения с высоким содержанием углерода в молекуле и мельчайшие частицы угля и кокса, механически уносимые в Д. парами Д., полученный непосредственно из угля при коксовании или газификации, наз. сырым. В нем содержится вода, что понижает клеящую способность Д. и его технич. стойкость. Д., освобожденный путем осторожного нагревания до 170° от воды, легких и части средних масел, наз. отогнанным.

Д. неоднороден по составу и свойствам и поэтому находит ограниченное применение в стр-ве (особенно сырой). Для строит. целей чаще употребляется т. н. составленный каменноугольный Д., получаемый искусственным сплавлением пека с тяжелым или антраценовым маслом, предварительно освобожденным от кристаллич. антрацена. Весовое соотношение пека и масла подбирается опытным путем в лаборатории по требуемой вязкости Д. Сплавление производится в котлах при темп-рах ок. 125—135°.

Основная технич. характеристика каменноугольных Д. — вязкость, выражаемая в абсолютных (пуазах) или условных (секундах) единицах. Условная вязкость обычно определяется временем истечения порции Д. сквозь отверстие вискозиметра. Дополнительными характеристиками: фракционный состав, содержание свободного углерода, фенолов, нафталина и др. Д. имеет меньшую вязкость, меньшую теплоустойчивость и более подвержен старению, чем битум. Процессы старения Д. имеют в основном характер полимеризации и

окисления ненасыщенных углеводородов, вымывания фенолов и улетучивания (напр., нафталина). Каменноугольный Д. применяется в дорожном стр-ве. Менее вязкие Д. используются для обеспыливания дорожных покрытий, поверхностной обработки их и способа смешения (с заполнителями) на дороге; более вязкие Д. — для смешения в смесительных установках при изготовлении холодного и горячего деттебетона, грунтоасфальта и т. п. Каменноугольные Д. используются также в произ-ве рулонных и плиточных кровельных материалов, приклеивающих мастик, кровельных лаков и пр.

Из других разновидностей Д. в стр-ве, особенно в дорожной технике, применяются сланцевый и торфяной Д. Сланцевый Д. служит вяжущим веществом при произ-ве дорожных работ. Торфяной Д. отличается меньшей теплостойкостью и погодостойкостью, чем каменноугольный. Он является хорошей поверхностно-активной добавкой к битумам.

Лит.: Волков М. И. [и др.], Дорожно-строительные материалы, 3 изд., М., 1960; Рымбов И. А., Дорожные битумы и дегти, М., 1952. И. А. Рыбов.

ДЕЗУРБАНИЗМ — направление в градостроительстве капиталистических стран, отрицающее положительную роль крупных городов. Появление и развитие Д. связано с обострением противоречий между городом и деревней и с кризисом капиталистич. города. Идея Д. проявилась уже в социальных утопиях начала 19 в. (небольшие коммуны в окружении природы).

Быстрый хаотич. рост городов во 2-й половине 19 в., внедрение промышленных предприятий в жилые р-ны, рост плотности застройки, уменьшение зелени в городах, загрязнение воздуха и водоемов привели к резкому ухудшению санитарно-гигиенич. условий в крупных городах, разрастанию городских окраин и бегству состоятельной части населения в более здоровые пригородные р-ны. В градостроительстве возникло движение за создание т. н. городков-садов, теоретическое обоснование которому было дано в книге англ. экономиста и публициста Э. Говарда «Завтрашний день. Мирный путь к подлинной реформе» (1898).

Наиболее последовательно идеи Д. были сформулированы в книге американского арх. Ф. Л. Райта «Исчезающий город» (1932) и его проекте города (1935), в к-ром предлагалось размещать жилые и обществ. постройки городского типа среди с.-х. угодий.

В конце 20-х гг. 20 в. идеи Д. оказали влияние на творчество нек-рых сов. архитекторов; теоретич. статья М. Охитовича «И проблема города» (1929) содержала оторванные от жизни предложения решить проблему уничтожения противоположности между городом и деревней путем создания вдоль автострад ленточных поселений с индивидуальными жилищами на одного человека. На Июньском пленуме ЦК партии 1931, обсуждавшем вопрос «О московском городском хозяйстве и о развитии городского хозяйства

СССР, были подвергнуты критике крайние урбанистические и дезурбанистические тенденции.

Для совр. градостроительства капиталистич. стран характерно сочетание крайнего урбанизма и Д. Так, в США, наряду с увеличением плотности застройки в центральных р-нах крупных городов, непомерно разрастаются пригороды; рост автомобильного движения приводит к закупорке городских транспортных артерий, что вызывает необходимость выносить за пределы города ряд комплексов бытового обслуживания (напр., создание торговых центров). Одновременно появился поток утопич. проектов «новых» городов, среди к-рых имеются и открыто дезурбанистические.

Идеи Д. весьма противоречивы. С одной стороны, Д. — это реакция на уродливое развитие и углубляющийся кризис капиталистич. города; сторонники Д. критикуют противоречия капиталистического города с мелкобуржуазных позиций. С другой стороны — в Д. явно проявляется стремление правящих классов противопоставить индивидуальное жилище с участком современным городским жилым комплексам с сетью коммунально-бытового обслуживания, возникшим под влиянием общественных потребностей пром. пролетариата, т. е. стремление привить рабочему мелкобуржуазную идеологию и реформистские взгляды.

Д. недооценивает прогрессивную роль городов, как центров пром.-сти, обществ. жизни, науки, культуры и наиболее экономичных форм расселения. Предлагаемое его сторонниками «равномерное» расселение жителей городов среди природы не только может привести к нарушению нормальной жизни общества, но и вызовет огромные непроизводительные расходы по освоению значительных территорий, устройству непомерно растянутых транспортных и др. коммуникаций, что может привести в конечном счете к снижению материального уровня жизни населения.

Лит.: Райт Ф. Д. Будущее архитектуры, пер. с англ., М., 1960. С. О. Хан-Магомедов.

ДЕПО — транспортное предприятие с комплексом устройств для обслуживания, содержания и ремонта подвижного состава (локомотивов, ж.-д. вагонов, трамваев, троллейбусов и т. д.).

Локомотивные ж.-д. Д. делятся на основные и Д. экипировки и технического осмотра. В основных Д. могут производиться все виды ремонта и осмотра или только некие из них. Подъемочный ремонт сосредоточивается, как правило, в одном-двух крупных основных Д. дороги. Д. экипировки и технич. осмотра размещаются на концах участка обращения локомотивов, длина к-рого определяется эксплуатационными требованиями и достигает

1000—1200 км. Смену локомотивных бригад производят не только в пунктах оборота локомотивов, но и на станциях в пути следования поезда, исходя из установленной продолжительности непрерывной работы бригад.

Внутри локомотивных Д. оборудуются стойла (места для стоянки локомотивов, находящихся в ремонте или в ожидании работы). Паровозные Д. обычно строятся навильного, ступенчатого, прямоугольно-поперечного и веерного типов (рис. 1). С переходом на электровозную и тепловозную тягу принят новый типовой проект Д.

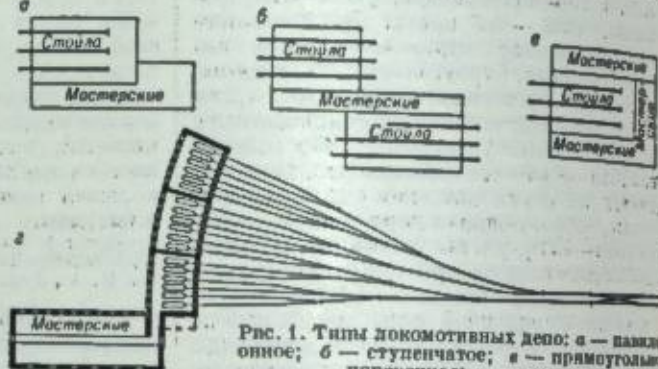


Рис. 1. Типы локомотивных депо: а — параллельное; б — ступенчатое; в — прямоугольно-поперечное; г — веерное.

В проекте предусмотрен передовой агрегатный метод ремонта локомотивов, позволяющий повысить пропускную способность новых Д. по сравнению со старыми в 1,5—2 раза. Здание Д. (рис. 2) сооружается из сборного железобетона с применением миним. количества разнотипных деталей (ферм, балок, колонн и т. д.); в плане имеет прямоугольную форму и состоит из одинаковых пролетов по 24 м без световых фонарей. Высота всех частей здания пришивается постоянной, за исключением цеха подъемочного ремонта, высота которого по технологич. требованиям увеличена по сравнению с др. цехами. Служебно-бытовые помещения размещаются в отдельном корпусе, примыкающем к производственным. В Д. предусмотрено паро-воздушное отопление с автоматич. регулировкой теп.-ных режимов, необходимые устройства для вентиляции цехов и мастерских.

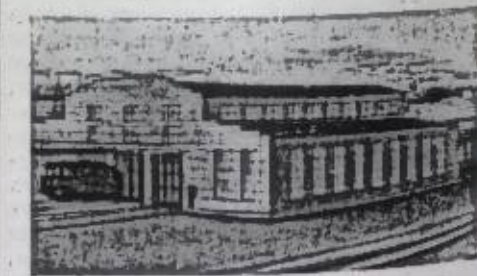


Рис. 2. Локомотивное ж.-д. депо.

люминесцентное освещение, водоснабжение и канализация. Ввод в здание и вывод локомотивов осуществляются при помощи спец. устройств (тепловозов — при вер-

ботающем дизеле). Открытие и закрытие ворот Д. механизировано. Проектами предусмотрена возможность перевода тепловозных Д. без их реконструкции (путем частичной замены оборудования) на обслуживание электровозов.

Вагонные Д. железных дорог (рис. 3) предназначены для ремонта груз. (текущего, среднего и годового) и пассажирских вагонов (текущего, отцепочного и годового); размещаются обычно на сортировочных станциях и станциях с объемом выгрузки и подготовки вод погрузки не менее 500 вагонов, а также на станциях формирования пассажирских поездов, если к ним приписано не менее 400 вагонов. Вагонное Д. состоит из вагонсборочного, кузнечного (с рессорным отделением), механич., колесного и инструментального цехов, столярно-плотничного, кровельного, малярного и сварочного отделений и бытовых помещений.

Вагонные Д. метрополитенов предназначены: основные — для отстоя вагонов, их межпоездного осмотра и выполнения всех видов ремонта; отстойные — для выполнения всех операций, кроме



Рис. 3. Вагонное ж.-д. депо.

планово-подъемочного ремонта. Стойловая часть Д. рассчитывается на размещение парка вагонов обслуживаемых линий за вычетом числа вагонов, оставляемых на вочную стоянку в оборотных и отстойных пунктах. На каждой самостоятельной линии метрополитена строится, как правило, свое Д. Длина отд. путей (стойл) принимается не более длины двух составов. 30—40% стойл оборудуется смотровыми канавами. Все стойла имеют контактный рельс.

Трамвайные и троллейбусные Д. предназначены для отстоя и ремонта и строятся по типовым проектам на 25, 50 и 100 вагонов. Для снижения стоимости стро-ва и эксплуатационных расходов все устройства Д. и ремонтные мастерские объединены в одном здании высотой 6—7 м. Генеральные планы трамвайного (рис. 4) и троллейбусного (рис. 5) Д. включают, кроме главного корпуса, необходимое путевое развитие или асфальтированные подъезды, оборудованные контактной сетью, открытые технологические площадки и складское х-во. Здания Д. возводятся полностью из сборного железобетона (фундаменты, стены, колонны, балки, фермы и покрытия). Разработан типовой проект

трамвайного Д. на 150 вагонов, планировка помещений к-рого отвечает требованиям прогрессивной технологии обслуживания и ремонта подвижного состава с полной

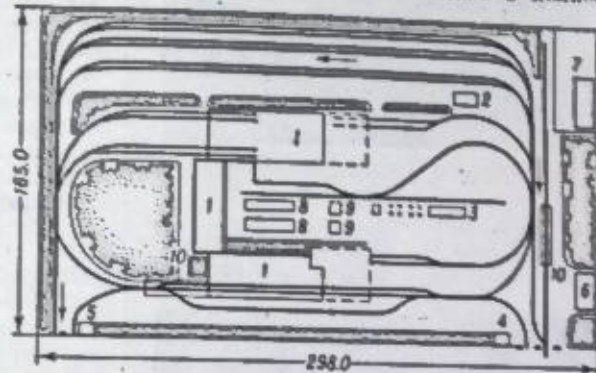


Рис. 4. Генеральный план типового трамвайного депо на 50—100 вагонов: 1 — здание главного корпуса; 2 — склад горюче-смазочных материалов; 3 — проходная; 4 — контрольная; 5 — закрытая стоянка на 3 автомобиля; 6 — площадка для мастерских служб пути; 7 — площадка для топлива; 8 — площадка для топлива; 9 — площадка для топлива; 10 — площадки для топлива.

механизацией всех трудоемких процессов (мойка и очистка вагонов, подача песка, масла и т. д.).

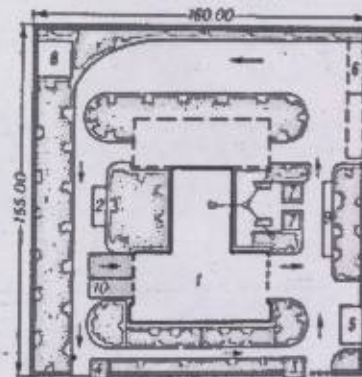


Рис. 5. Генеральный план типового троллейбусного депо на 50—100 машин: 1 — главный корпус; 2 — склад горюче-смазочных материалов; 3 — проходная; 4 — контрольная; 5 — закрытая стоянка на 3 автомобиля; 6 — склады; 7 — площадка для топлива; 8 — резервная площадка; 9 — открытая площадка для мойки троллейбусов; 10 — бетонированная площадка для стоянки.

Лит. см. при ст. Железные дороги. Б. И. Левин. **ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ КОМБИНАТ** — предприятие по переработке древесины с комплексом производств, вспомогат. и складских зданий, транспортных устройств и сооружений, обеспечивающих устройство и сооружений, обеспечивающих Д. к. электроэнергией, паром и водой. Д. к. по виду выпускаемой продукции подразделяются в осн. на: лесопильно-деревообрабатывающие — для произ-ва пиломатериалов, столярно-строит. деталей (окошных и дверных блоков и погонных изделий), деталей и узлов деревянного стандартного домостроения; мебельные — для изготовления мебельных деталей и мебели; фанерные — для производства клееной фанеры и тарные — для изготовления тары



Рис. 1. Мебельно-сборочный комбинат.

(рис. 1,2). Бывают и др. Д. к., к-рые входят в состав различных произ-в, напр. целлюлозно-бумажного (целлюлозно-бумажный



Рис. 2. Линия обработки спаренных оконных блоков на деревообрабатывающем комбинате № 7 (Москва).

и деревообрабатывающий комбинат) или лесозаготовительного предприятия (лесокомбинат) и др.

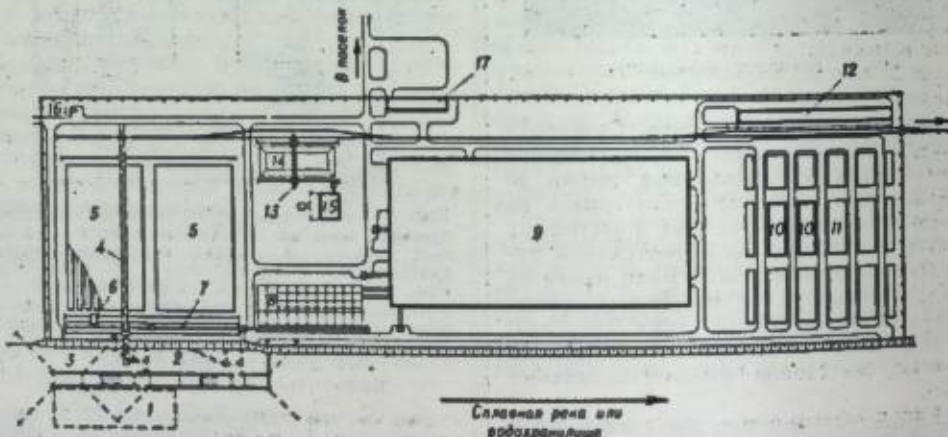


Рис. 3. Схема генерального плана деревообрабатывающего комбината с размещением основных производств в блокированном здании: 1 — причальные линии расформировочного участка; 2 — сортировочный коридор; 3 — выгрузочные дворы; 4 — мостовой кабельный двухконсольный кран грузоподъемностью 15 т с пролетом 150 м; 5 — склады пиловочного сырья; 6 — автопогрузчик; 7 — продольный цепной транспортер с автоматическим сбросом бревен в дистанционным управлением; 8 — механизированная водная сортировочная площадка для бревен; 9 — производственный корпус (лесопильный цех, деревообрабатывающий цех, мебельный цех, сушильное 1-го, произ-во древесностружечных плит); 10 — склад-навес для сухих пиломатериалов; 11 — склад пиломатериалов; 12 — склад-навес для отгрузки готовой продукции; 13 — козловый двухконсольный кран пролетом 32 м, грузоподъемностью 7—10 т; 14 — склад угля; 15 — котельная; 16 — склад горюче-смазочных материалов; 17 — блок адм. и вспомогательных помещений.

Д. к., работающие на базе лесопильного произ-ва с переработкой пиловочных бревен, размещаются, как правило, в районах валиния сырья (лесонабыточных районах) или на пересечении силовых путей и

ж. д. в районах потребления; Д. к., работающие без лесопиления, при снабжении их готовыми пиломатериалами или заготовками путем производств, кооперирования или кооперированных поставок (как правило по ж. д.) размещаются в местах потребления.

Современная наиболее прогрессивная форма организации произ-ва на Д. к. предусматривает полную переработку древесины (комплексное использование). При распилке бревен на пиломатериалы образуются кусковые отходы в виде горбылей и реек в размере до 20% от распиливаемого сырья, к-рые должны быть использованы для произ-ва ценной продукции — древесных плит, целлюлозы, клееных деталей и заготовок. Отходы деревообработки в виде станочной стружки, кусковых отходов и опилок также должны быть использованы для произ-ва древесностружечных плит, арболита, древесной муки и пр. продукции. Следовательно, Д. к. с комплексной переработкой первичного сырья и отходов должен иметь в своем составе не только лесопильное, лесосушильное и деревообрабатывающее произ-ва, но также произ-во древесных плит и др. изделий, обеспечивающие полноценное использование всей древесины, поступающей на Д. к. Изготовление продукции базируется на высокопроизводительном оборудовании, механизации и автоматизации всех производств. процессов. Кроме того, при Д. к. устраивается приплавной рейд, открытый склад для пиловочных бревен из расчета 5—6-месячного запаса на зимний период (при доставке во

ж. д. из расчета 1—2-месячного запаса), открытый склад пиломатериалов для хранения промежуточного запаса на 15—30 дней (в случае если на складе предусматривается естеств. сушка пиломатериалов из

пиломатериалы отправляются водным транспортом, склады рассчитываются из расчета запаса на 5—6 мес.). На Д. к. имеются также ремонтно-механич. мастерские для текущего ремонта оборудования, склад технич. материалов, склад горюче-смазочных материалов, компрессорная, трансформаторная подстанция, котельная для выработки теплоэнергии, пара и отопления зданий, склад топлива. Помимо межцехового транспорта, в ведении Д. к. иногда находится и внешний транспорт, в том числе транспортные средства, гаражи. На Д. к. прокладываются водопровод, канализация, паропроводы, установки для пневмотранспорта опилок и стружек, различные эстакады, автомобильные дороги.

На рис. 3 приведена схема генерального плана Д. к. на базе 4-рамного лесопильного произ-ва, где все осн. произ-ва блокированы в одном здании, к-рое размещается в центр. части площадки. Поступающий сырьем пиловочник выгружается и укладывается краем в штабеля (на зимнее хранение) или на площадку перед сортировочной бревнотаской, с помощью к-рой бревна подаются в водный бассейн лесопильного произ-ва, а при необходимости сортируются и укладываются краем в штабеля. Из бассейна бревна бревнотасками подаются к лесопильным рамам, размещенным в блокированном здании. Бревна распиливаются на доски, сортируются по размерам и сортам и поступают в лесосушильную установку, частично на склад пиломатериалов. Сухие доски передаются для переработки на столярные изделия и детали, поступающие затем в склад готовой продукции, размещаемый в этом же здании. Схема ген. плана Д. к. с размещением произ-в в отдельных цехах приведена на рис. 4.

Осн. технологич. оборудование на Д. к.: лесопильные двухэтажные рамы и круглопильные станки для распиловки бревен, автоматич. и полуавтоматич. поточные линии и станочное оборудование по переработке пиломатериалов на изделия деревообработки (рис. 5); заготовительное и прессовое оборудование для изготовления плитных изделий, крановое оборудование на

складах пиловочных бревен и пиломатериалов. Целесообразно устанавливать в одном здании 2, 4 или 8 лесопильных рам. В тех случаях, когда необходимы большие размеры лесопильного произ-ва, сооружаются неск. 8-рамных лесопильных цехов. При высокой концентрации лесных ресурсов создаются комплексные предприятия с переработкой на каждом 2—10 млн. м³ (в год)

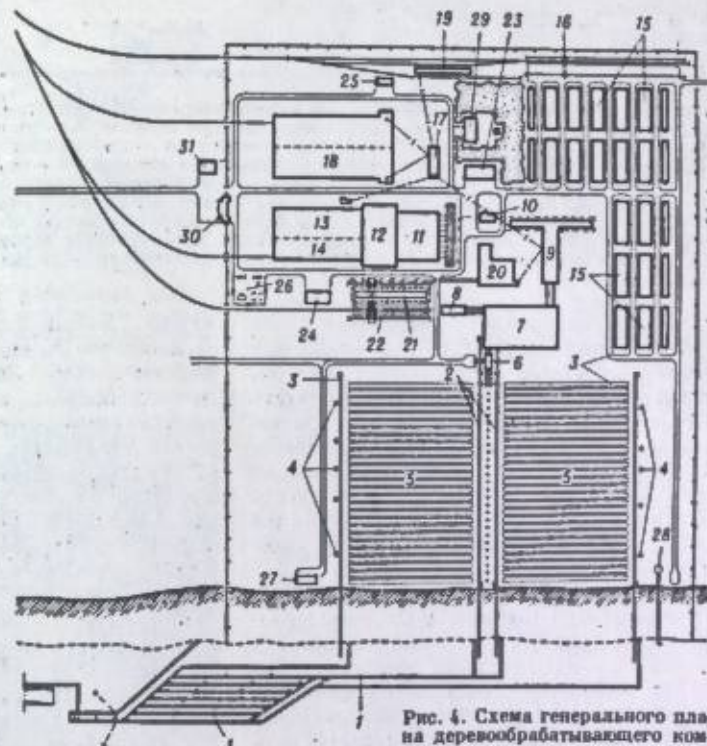


Рис. 4. Схема генерального плана деревообрабатывающего комбината с размещением основных производств в отд. цехах: 1 — прямо-сортировочный рейд; 2 — продольный цепной транспортер для бревен; 3 — цепной транспортер с автоматической сортировкой бревен; 4 — лебедка для раскатки бревен; 5 — штабеля пиловочных бревен; 6 — окорочное отделение с бункером для коры; 7 — отепленный бассейн; 8 — установка для распилки толстых бревен; 9 — четырехрамный лесопильный цех с сортировочной площадкой; 10 — панетоформировочная установка; 11 — сушилка; 12 — разгрузочно-сортировочное отделение; 13 — раскройно-строгальный цех; 14 — механизированный склад готовой продукции раскройного цеха; 15 — склад пиломатериалов; 16 — козловый кран пролетом 20 м; 17 — сортировка щепы и заготовка стружек; 18 — цех древесностружечных плит; 19 — бункеры для щепы; 20 — теплоэлектростанция; 21 — склад угля; 22 — козловый кран пролетом 35 м; 23 — рем.-механич. мастерская; 24 — гараж; 25 — склад технич. материалов; 26 — склад горюче-смазочных материалов; 27 — склад тарелажки; 28 — насосная станция и водозабор; 29 — столовая; 30 — заводоуправление; 31 — помарное депо.

круглого леса. При этом целесообразно в одном здании устанавливать оборудование, рассчитанное на переработку 1—1,5 млн. м³ в год (напр., ленточнопильное оборудование в сочетании с рамным и др.).

Различные произ-ва на Д. к. размещаются, как правило, в блокированных зданиях — одном или неск., за исключением котельной и склада горюче-смазочных материалов, к-рые обычно устраиваются в отд. зданиях. Открытые склады пиловочных бревен и пиломатериалов должны располагаться в соответствии с принятой компоновкой производств. цехов, с соблюдением необходимых противопожарных разрывов, при обеспечении правильных грузопотоков и минимума погрузочно-разгрузочных работ.

Склад пиловочника, поступающего на Д. к. водным транспортом, размещается обычно по реке выше по отношению к складу пиломатериалов, что исключает встречные потоки и обеспечивает нормальные условия складских погрузочно-разгрузочных работ.

повышается эффективность капитальных вложений. При блокировании увеличиваются возможности применения конструкций индустр. изготовления, передовых методов монтажа, уменьшается объем стр-ва, резко сокращаются сроки продолжительности

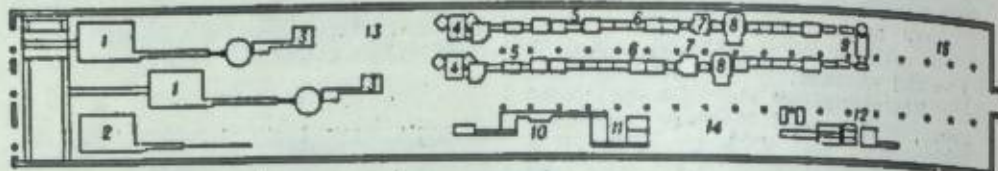


Рис. 5. Схема размещения оборудования автоматизированного производства оконных блоков: 1 — полуавтоматич. линия раскрой пиломатериалов для створок; 2 — то же для коробов; 3 — автоматич. линия обработки брусков оконных створок; 4 — полуавтоматич. линия сборки оконных створок; 5 — автоматич. линия механич. обработки створок; 6 — автоматич. линия сверления и пазования оконных створок; 7 — шлифовальный 3-цилиндровый станок с вальцово-податей; 8 — шлифовальный 3-цилиндровый станок с гусеничной подачей; 9 — полуавтоматич. линия комплектации створок; 10 — автоматич. линия обработки брусков коробов; 11 — то же — поперечной обработки брусков коробов; 12 — полуавтоматич. линия сборки коробов и оконных блоков; 13 — склад брусков створок; 14 — склад брусков коробов; 15 — склад спаренных створок.

Склад пиломатериалов устраивается на хорошо спланированной и спец. подготовленной площадке, продуваемой ветром. Жилой поселок также следует располагать выше по реке. Котельная должна размещаться ближе к произ-вам — потребителям пара, а склад топлива (если он имеется) — ближе к транспортным путям. Внутризаводские автодороги устраиваются шир. 4, 5 и 9 м в зависимости от грузопотоков.

Во всех производственных зданиях предусматриваются бытовые помещения: раздевалки, душевые и комнаты отдыха. Для работающих на открытом воздухе выделяются помещения для обогрева и курительные, к-рые могут располагаться отдельно или в зданиях комбината. В производственных зданиях и на складах Д. к. предусматривается устройство пожарного водопровода и водоемов. Удаление опилок и стружек от станков и доставка их к месту дальнейшей переработки осуществляются пневматическим транспортом. Трубы пневмотранспорта прокладываются на территории Д. к. на специальных эстакадах, в цехах — в подпольных каналах или крепятся к перекрытиям.

Здания Д. к. строятся из унифицированных сборных железобетонных конструкций и деталей. В отд. случаях стр-во зданий осуществляется из кирпича. В лесных районах лесопильные и деревообрабатывающие цехи обычно возводятся с применением деревянных конструкций или целиком деревянные.

При размещении Д. к. в блокированном здании территория предприятия сокращается на 40—50% по сравнению с Д. к. такой же мощности, произ-ва к-рых размещены в отд. зданиях. При этом протяженность внутризаводских транспортных путей уменьшается на 20—40%, электросетей — на 10—15%, сетей водопровода и канализации — на 15—25%, теплосетей — на 30—40%. Сокращается объем работ на стр-ве зданий (уменьшается объем фундаментной кладки, стен, перекрытий),

стр-ва. Блокированные здания в составе Д. к. обычно бывают одноэтажные (за исключением лесопильных произ-в), многоэтажные, бесфонарные с плоской кровлей, с внутренними водостоками и искусств. освещением. Наиболее целесообразно для таких зданий применение пролетов 18 и 24 м; для двухэтажных лесопильных произ-в принята сетка колонн 6 м × 6 м.

Дальнейшее развитие Д. к. должно входить из того, что доля потребления древесины в стр-ве будет сокращаться, и особенно использование древесины в виде кругляка или досок как конструктивных материалов в сооружениях. Потребности нар. хозяйства в пиломатериалах должны в дальнейшем покрываться в осн. за счет использования короткомерных заготовок для изготовления изделий на различных произ-вах. Количество типоразмеров будет также уменьшено. На Д. к. будет внедряться автоматизация производства, процессов, в частности на распиловке бревен и сортировке досок; резко увеличится применение искусств. сушки при высоких темп-рах в конвейерных сушилках с автоматич. управлением; найдет широкое использование система работ по принципу «единого пакета» для пиломатериалов на базе пакетотформировочных и пакетоткладочных машин. В деревообработке будут применяться автоматизированные линии с использованием высокочастотной склейки и окраски в поле высокого напряжения, с применением лаконаливных машин.

И. И. Крылов.

ДЕРЕВЯННАЯ ПЛОТИНА — плотина, основные конструкции к-рой выполнены из дерева преим. хвойных пород (сосна, ель). Д. п. строятся для небольших напоров (2—4 м, реже 4—8 м и, как исключение, до 16—20 м) и обычно являются водосливными. Отверстия ограничиваются береговыми устоями (рис. 1); при большой длине водосливного фронта он разделяется на неск. отверстий промежуточными опорами: быками, контрфорсами, стойками. Ширина быков 2,0—4,0 м, контрфорсов

0,3—0,8 м, стоек 0,2—0,4 м. Ширина отверстий плотины 1—8 м, что позволяет применять мосты над отверстиями простой балочной конструкции. Отверстия перекры-

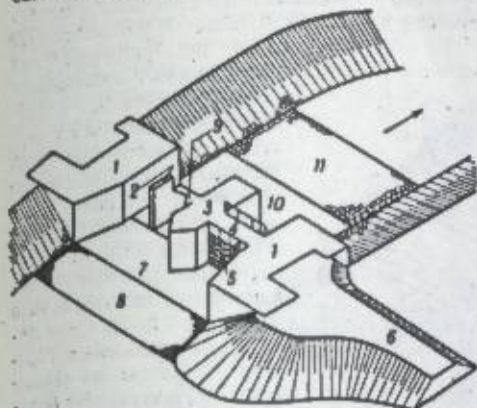


Рис. 1. Схематический вид деревянной плотины: 1 — устои; 2 — контрфорсы; 3 — бык; 4 — мост; 5 — щиты; 6 — сопрягающая земляная дамба; 7 — понурный пол; 8 — глиняная подушка; 9 — водобойный пол; 10 — сливной пол; 11 — рисберма.



Рис. 2. Разборчатая плотина с поворотными деревянными треугольными фермами.

ются деревянными щитами в неск. рядов по высоте. Для их подъема и опускания служат простые подъемники — ворота (стационарные и передвижные).

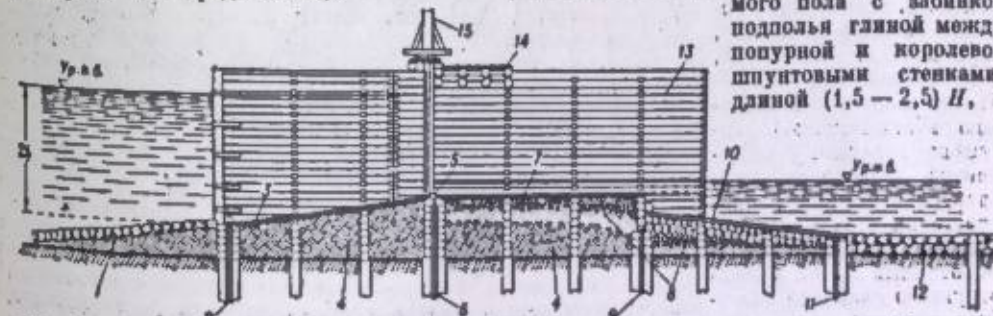


Рис. 3. Свайно-ряжевая плотина русского типа с повышенным флютбетом (поперечный разрез по флютбету): 1 — глиняная подушка; 2 — понурный шпунт; 3 — понурный водонепроницаемый пол; 4 — глина; 5 — короля; 6 — королевый шпунт; 7 — водобойный пол; 8 — обратный фильтр; 9 — водобойный шпунт; 10 — сливной пол; 11 — свайный частокот; 12 — рисберма; 13 — риж; 14 — мост; 15 — ворот.

В нек-рых случаях Д. п. строятся с разбрызгивающимися на время паводка промежуточными опорами, напр. с поворотными фермами (рис. 2), и относятся к типу раз-

борчатых плотин (разборчатыми могут быть и устои). Такие плотины иногда затопляются высокими паводками, и если в этот период через одно большое отверстие пропускаются суда, то они наз. судоходными плотинами. Отверстия Д. п. на сплавных реках используются для пропуска сплаваемых лесоматериалов.

По конструкции флютбетов Д. п. делится на свайные, ряжевые и свайно-ряжевые; по форме профиля флютбета — на плотины с низким (горизонтальным) и повышенным (полигональным) флютбетом; устои и промежуточные опоры могут быть ряжевными, стоечно-обшивными и контрфорсными. Малый объемный вес древесины вынуждает применять везде, где возможно, свайные флютбеты, чтобы сооружение могло сопротивляться сдвигающему давлению воды верхнего бьефа; поэтому большинство Д. п. возводится на сваях. Лишь на скальном, валуном и нек-рых др. основаниях, не допускающих забивки свай, флютбеты Д. п. выполняются ряжевными и крепятся к скале анкерами или проектируются большей толщиной и длины (в сторону верхнего бьефа), чтобы увеличить силы трения по основанию.

В дореволюц. России, где Д. п. получили большое распространение, на судоходных путях в результате длит. практики выработался наиболее совершенный для того времени русский тип свайно-ряжевой плотины (рис. 3); такие плотины до сих пор работают на Маринской (реконструкция к-рой завершается), Северо-Двинской и др. водных системах. В флютбете свайных и свайно-ряжевых Д. п. различают: понурную, водобойную и сливную части. Стойки и щиты (или затворы другого типа) размещаются на самой возвышенной части флютбета — пороге (короле). Для достижения водонепроницаемости или удлинения путей фильтрации в основание плотины забиваются шпунтовые стенки. Глубина забивки шпунтов 2—4 м и редко больше. Понурная часть Д. п. обычно состоит из деревянного водонепроницаемого пола с забивкой подполья глиной между понурной и королевой шпунтовыми стенками, длиной (1,5—2,5) Н, и

глиняной подушки с верхней стороны, пола длиной (0,5—5) Н, где Н — напор на плотине (разность уровней бьефов). Длина промежуточных опор, напр. с поворотными фермами (рис. 2), и относятся к типу раз-

состоит из деревянного слива и каменнонабросной (фашинной и т. п.) рисбермы, защищающей русло от размыва; длина этой части (3—10) H.

Основная сила, действующая на плотину, — давление воды; ледовые нагрузки

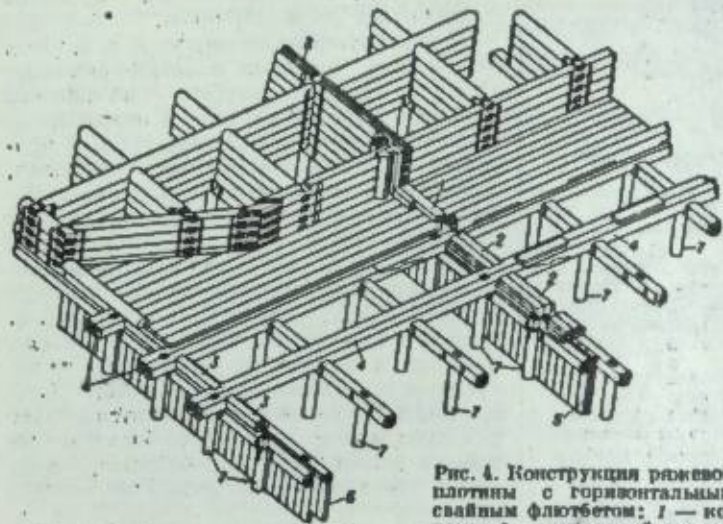


Рис. 4. Конструкция рязжевой плотины с горизонтальным свайным флотбетом: 1 — король; 2 — королевый шапочный брус; 3 — понурный шапочный брус; 4 — продольный связующий брус; 5 — королевый шпунт; 6 — понурный шпунт; 7 — одиночные сваи; 8 — шпунтованный простенок устоя.

не допускаются. На понурную часть результирующее давление воды направлено преим. вниз, а на водобойную и сливную — вверх, за счет преобладания противодавления фильтрационного потока; поэтому под полом слива и в верхней части водобоя устраивается обратный фильтр.

В советское время в конструкцию Д. п. внесено много улучшений, созданы новые типы плотин, разработана теория расчета конструкций и методы индустриального возведения их. Новые конструкции Д. п. отличаются простыми формами элементов, врубок и др. соединений, позволяющих широко применять малую механизацию работ с помощью электрифицированных инструментов (электрорубанки, электродолбежники, электросверла и т. п.). Существенные особенности разработанных Д. п.: в конструкции свайного флотбета введены продольные связующие брусья, обеспечивающие участие в работе всего деревянного флотбета и всех свайных опор на действие горизонтального давления воды, передаваемого «стойками» на «порог» (рис. 4); в важнейших королевом и понурном узлах конструкции плотины введены уплотняющие брусья с прокладками и гудровой шпон-

кой, благодаря чему достигнута высокая степень водонепроницаемости вокруг гребня; вместо рязжевых и стоечно-обшивных устоев и быков применяются конструкции свайных и стоечных контрфорсов с подкосами (рис. 5), устанавливаемых по расчету, что значительно уменьшает объем древесины. С увеличением напора на плотину существенно возрастают горизонтальные нагрузки на сваи. Для восприятия таких нагрузок рациональна конструкция флотбетов свайными сваями в виде козловых опор. Свайные опоры работают главным образом на осевые усилия, допускают большую горизонтальную нагрузку и получают значительно меньшие прогибы по сравнению с такими же отдельными сваями.

Среди рязжевых деревянных плотин представляет интерес Шаванская водосливная плотина на реке Выг (Беломорско-Балтийский канал). Эта плотина (рис. 6) состоит из наклонных рязей, заполненных камнем, с водонепроницаемой диафрагмой. Диафрагма поддерживает воду в верхней части тела плотины; вода, поступа-

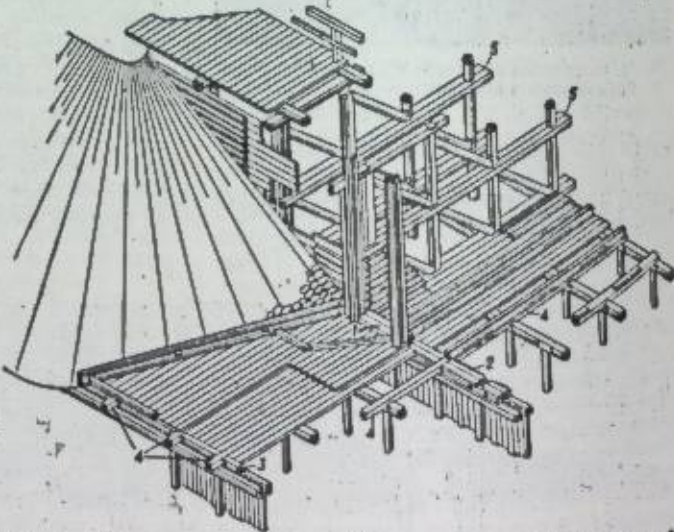


Рис. 5. Конструкция контрфорсной плотины с горизонтальными свайным флотбетом: 1 — король; 2 — королевый шапочный брус; 3 — понурный шапочный брус; 4 — продольный связующий брус; 5 — свайные контрфорсы с подкосами.

ющая сюда через отверстия на гребне из верхнего бьефа, увеличивает вес плиты и, вытекая из отверстий по сливным граням, поддерживает древесину в увлажненном состоянии, предохраняя ее от загнивания.

Несмотря на все возрастающее применение бетона и железобетона в плотинах небольшого напора, Д. п. строятся в большом количестве в лесных районах. Богатство СССР лесоматериалами, наличие дерева как местного строит. материала во многих районах стр-ва плотин, достаточная прочность древесины, незначит. ее вес, возможность ограничиваться малой грузоподъемностью оборудования для механизации работ при сборке конструкций, легкая обработка древесины и, наконец, никакая сто-

ные конструкции, имеющие в своем составе деревянные клееные элементы, и конструкции из брусьев и досок, изготавливаемые без применения клея. Осн. формы и типы совр. Д. к. приведены на рис. 1.

Д. к. разделяются на две группы: плоские конструкции, осн. усилия в к-рых возникают в плоскости действия внешних сил, и пространственные конструкции. Плоские конструкции бывают сплошные, сечение к-рых не содержит сквозной решетки, и сквозные, имеющие такую решетку, например, в виде стоек и раскосов в фермах. Плоские конструкции нуждаются в



Рис. 6. Поперечный разрез Шаванской плотины на р. Выг: 1 — оголовком, защищенный от ледохода рельсами; 2 — слоистая песчано-торфяная диафрагма с прямыми и обратными фильтрами; 3 — входные отверстия для вод; 4 — выходные отверстия; 5 — бетон.

мощь Д. п. создают условия для дальнейшего развития стр-ва Д. п.

Деревянные конструкции, находящиеся всегда под водой, могут сохраняться очень долго; так, некоторые сооружения Мариинской системы работают на старых деревянных флотбетках более 100 лет. Основной недостаток дерева — недолговечность в условиях переменной влажности — может быть устранен пропиткой древесины антисептиками, что удлиняет срок службы, но пока еще существенно увеличивает стоимость сооружения. Разработка дешевого технологич. процесса консервирования древесины или получение стойких противгниения клееных и прессованных элементов и применение их в частях плотины в зоне переменного увлажнения позволят увеличить срок службы Д. п. и дадут новый толчок к их распространению.

Лит.: Семанов Н. А., Деревянные плотины, 2 изд., Л.—М., 1940; Латышевков А. М., Деревянные рязжевые плотины средних и высоких напоров, М.—Л., 1945.

ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ — сооружения или части их, выполненные полностью или преим. из дерева. Д. к. применяются в зданиях лесопильно-деревообрабатывающей пром-сти, мостах, эстакадах, башнях, с.-х. зданиях и сооружениях, культурно-бытовых зданиях и т. д. Наиболее эффективно применение дерева как материала в покрытиях, а также в конструкциях помещений с химич. агрессивной средой, где Д. к., в ряде случаев более долговечны, чем железобетонные и металлич. В СССР разработаны и находят применение два осн. вида конструкций: кле-

е-е устройство специальных горизонтальных и вертикальных связей для передачи на опоры усилий, не лежащих в плоскости конструкций (эти связи могут быть также нужны для обеспечения устойчивости). Сплошные и сквозные Д. к. могут применяться в виде балочных и арочных (распорных) конструкций.

Лесоматериалы (окантованные бревна, брусья, доски и бруски) широко используются в качестве балок, прогонов, настилов, обрешетки и стоек, образуя обширную группу простейших сплошных конструкций. С целью увеличения несущей способности конструкций применяют составные сечения, сличивая их из отд. брусьев или досок. Для увеличения длины конструкций прибегают к сращиванию элементов путем устройства стыков. Составные балки индустриального изготовления выполняются в виде брусчатых или клееных балок. Брусчатые балки сплавляются из двух или трех брусьев на пластинчатых нагелях. Механизация сборки гнезд для пластинчатых нагелей путем использования цепнодолбежного станка позволяет изготавливать балки индустриальным способом. Применявшиеся ранее составные балки на шпонках и колодках (напр., для мостов), требующие индивидуального плотничьего изготовления, устарели. Пролет балок на пластинчатых нагелях ограничен длиной лесоматериала (обычно 6 м), так как устройство стыков в них недопустимо. Клееные балки не имеют этого ограничения и их пролет может значительно превышать длину доски, достигая 12—15 м.

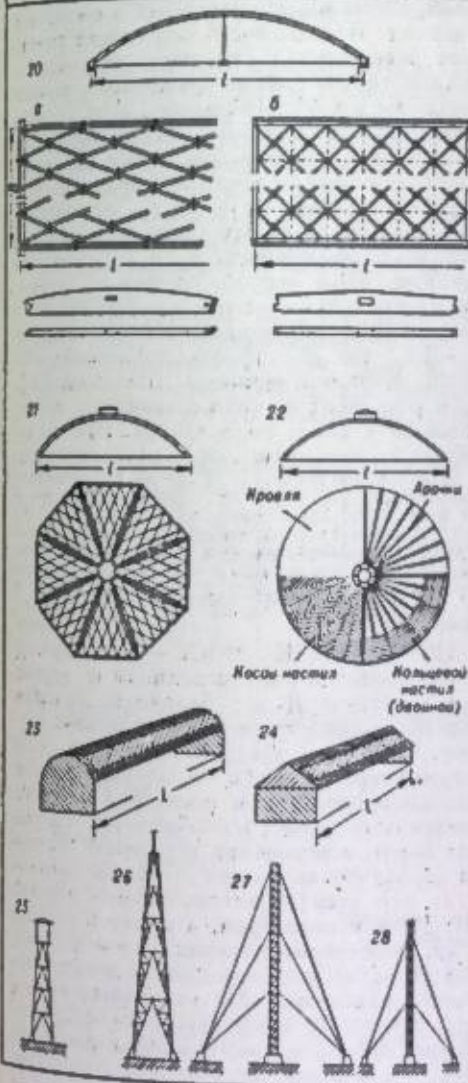
Широко применявшиеся ранее гвоздевые балки пролетом до 12 м с двойной перекрестной стенкой и дощатыми поясами не являются индустриальными конструкциями. Кроме того, при увлажнении такие балки просыхают медленно, что способствует их изгибанию; эти конструкции следует применять лишь во временных сооружениях.

Для увеличения пролета, или нагрузок, рационально, сохраняя балочную схему, перейти к сквозным конструкциям — фермам или аркам. Индустриальные распорные конструкции сплошного сечения при прол.



Рис. 2. Треугольные брусовые фермы ЦНИИСК, $l=12$ м.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ



10—24 м; 20 — кружально-сетчатые своды (с узлами на болтах; с узлами без болтов; при косняках из досок на ребро $l=10-20$ м, при клееных косняках — прол. до 60—80 м); 21 — купол в виде сомкнутого кружально-сетчатого свода, $l=15-40$ м; 22 — купола обочины, $l=15-60$ м; 23, 24 — своды-оболочки, $l=20-60$ м; 25 — водонапорная башня решетчатая с узлами на нагелях, высота 10—30 м; 26 — радиобашня; 27—28 — мачты на оттяжках, высота до 100 м.

до 12 м выполняются в виде треугольных арок из наклонно поставленных составных балок на пластинчатых нагелях, соединенных внизу металлич. затяжкой или в виде клееных арок с металлич. затяжками или с опиранием на фундаменты. Рамные конструкции сплошного сечения применяются в виде трехшарнирных сборных рам с брусовыми или клееными элементами. Сквозные конструкции (фермы) — осн. вид Д. к. для пром. и обществ. зданий. Для небольших пролетов простейшими формами индустриальных сквозных конструкций являются шпренгельные системы с верхним поясом из брусьев или клееных элементов и с нижним — из круглой стали. Малое количество узлов и элементов, большая надежность и сборность являются достоинствами таких конструкций. При применении клееного верхнего пояса пролеты их могут достигать 12—15 м. Осн. вид индустриальных ферм при больших пролетах — многоугольные брусовые и клееные сегментные фермы с пролетом до 36 м. Благодаря близкому к кривой давления очертанию верхнего пояса, усилие в элементах решетки этих ферм сравнительно невелико, что облегчает их прикрепление в узлах ферм. Прикрепление обычно осуществляется гвоздями или болтами с помощью металлич. пластинок; пластинки надеваются при сборке на оси. Болты в узлах верхнего и нижнего поясов. Брусовые треугольные фермы прол. до 15 м, а при холодных кровлях и до 18 м при совр. конструировании узлов (без врубок) решаются в четырехпанельной схеме с одним раскосом на каждом полупролете фермы. При верхнем поясе из клееных элементов или из балок на пластинчатых нагелях эта схема может применяться и для больших пролетов. Брусовые и клееные треугольные фермы совр. типа (рис. 2), имея малое число узлов и элементов, индустриальны в изготовлении и удобны в монтаже. Подъем четырехпанельной фермы может осуществляться со стропкой за один коньковый узел даже при гибком нижнем поясе из круглой стали. Кровли с небольшими уклонами осуществляются при применении двускатных и односкатных трапециевидных ферм, прол. 12—24 м. Так же как и предыдущие типы, эти фермы не имеют врубок; примыкание

ПЛОСКИЕ ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

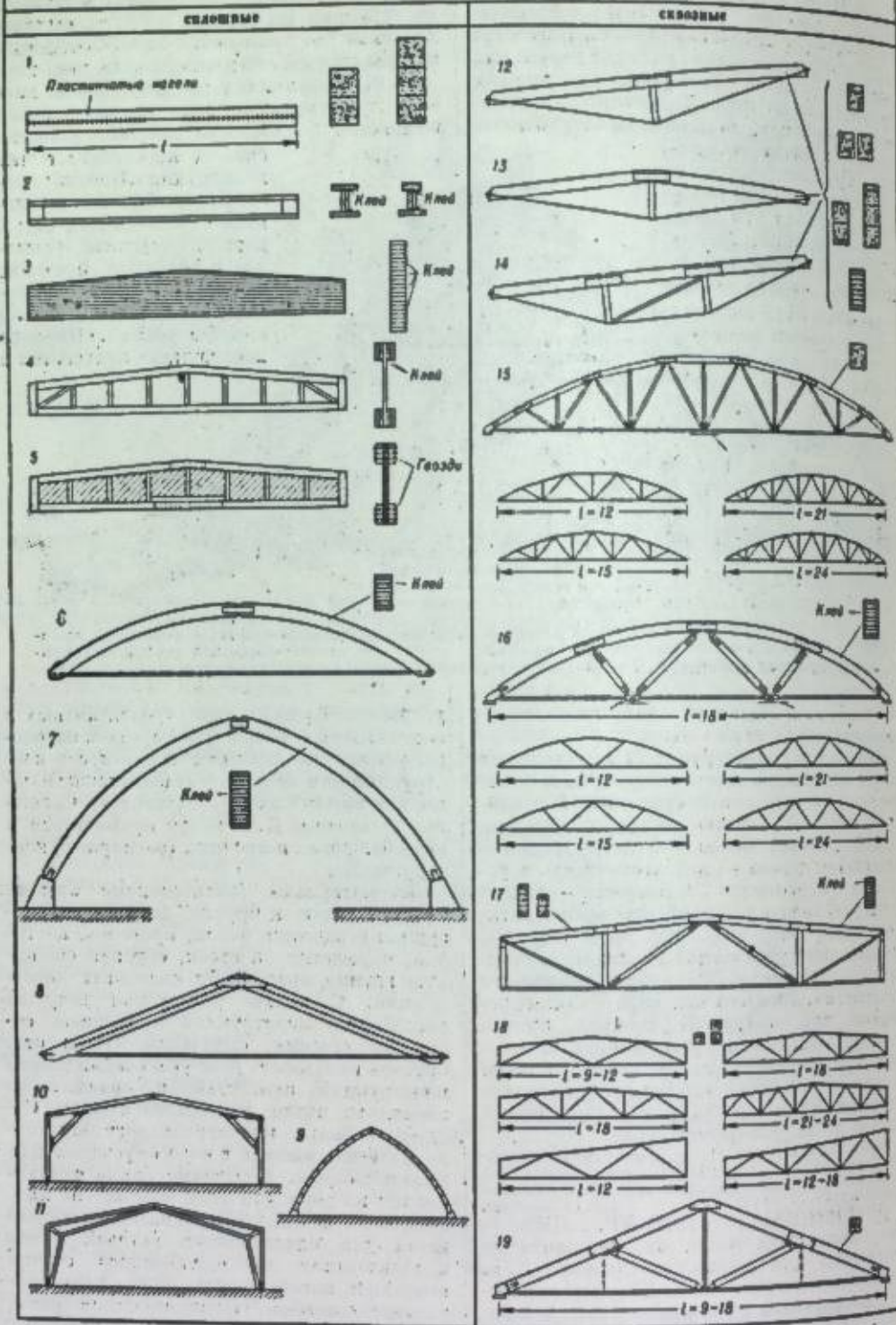


Рис. 1. Основные формы деревянных конструкций: 1 — составные брусовые балки на пластинчатых нагелях, $l=6-9$ м; 2 — клееные балки со стенкой из досок на ребро для междуэтажных и чердачных перекрытий, $l=3-7$ м; 3 — двускатные клееные балки на досках плашмя, $l=6-15$ м; 4 — клееные балки с фанерной стенкой; 5 — гвоздевые клееные балки с перекрестной дощатой стенкой, $l=6-12$ м; 6 — клееная арка на досках плашмя, $l=12-60$ м; 7 — то же; 8 — трехшарнирная арка из составных балок на пластинчатых нагелях, $l=7-12$ м; 9 — то же из косняков, $l=7-15$ м; 10 — трехшарнирная рама из брусьев, $l=6-10$ м; 11 — трехшарнирная клееная рама с фанерной стенкой, $l=10-20$ м; 12, 13 и 14 — шпренгельные балки и фермы, $l=6-15$ м; 15 — многоугольные брусовые фермы системы ЦНИИСК, $l=12-36$ м; 16 — клееные сегментные фермы ЦНИИСК, $l=12-36$ м; 17 — трапециевидные двускатные и односкатные фермы с клееным или из балок на пластинчатых нагелях верхним поясом, $l=12-24$ м; 18 — то же с верхним поясом из брусьев; 19 — треугольные фермы с верхним поясом из брусьев или из балок на пластинчатых нагелях или с клееным верхним поясом.

раскосов в узлах осуществляется непосредственным упором в металлич. деталь узла, или на нагелях, работающих вдоль волокон, благодаря чему усушка раскосов и пояса (в брусчатых фермах) не вызывает расстройств узлов и не увеличивает прогиба ферм. Применение для верхних поясов в этих фермах клееного пакета или балок на пластинчатых нагелях позволяет и для больших пролетов применять также четырехпанельную схему.

Распорные сквозные конструкции применяются в виде трехшарнирных арок из многоугольных брусчатых или клееных сегментных ферм с металлич. затяжками или с опиранием на фундаменты. Последнее рационально для равного вида складских помещений.

К пространственным конструкциям индустриального типа относятся различного рода сетчатые конструкции в виде цилиндрических сомкнутых, крестовых и других сводов и куполов. Основной элемент таких конструкций — стандартный косяк — изготавливается механизированным способом. В зависимости от величины пролета косяк выполняется из обычной доски на ребро или в виде клееного элемента. Конструкции типа оболочек — цилиндрич., сферич. и пр. из нескольких слоев досок имеют ребра жесткости, возводятся обычно на лесах на месте постройки. Для них характерны простота изготовления, небольшой расход материалов и значительная жесткость. Из всей номенклатуры Д. к. для широкого применения рекомендуются: клееные конструкции, в том числе арки и фермы с металлич. затяжками, а также клееные балки; металлодеревянные фермы из брусчатых и составных балок с металлич. растянутым поясом.

Ограждающие конструкции — теплые и холодные покрытия по несущим конструкциям — выполняются гл. обр. в виде щитовых решений того или иного вида. Для мягкой кровли по прогонам укладываются щитовой настил, твердый утеплитель (напр., фибролит), выравнивающий слой, рубероид. При черепичной, асбестоцементной и железной кровлях обрешетка также предварительно сбивается в щиты. Переход от щитовых решений к панельным является осн. путем дальнейшей индустриализации изготовления ограждающих конструкций.

Технико-экономические подсчеты показывают, что расход материала на несущие конструкции и стоимость их составляют всего 15—25% от общего расхода материалов и полной стоимости покрытия. Поэтому при выборе типа Д. к. (брусчатой, клееной, цельнодеревянной, металлодеревянной) следует прежде всего применять безусловно надежные и долговечные конструкции, отвечающие требованиям индустриальности.

Элементы Д. к. должны выполняться из лесоматериала с ограниченными размерами пороков (сучков, носослоя и пр.), к-рые влияют на прочность элементов при их работе на растяжение, изгиб и сжатие. По

размерам допустимых пороков деревянные элементы делятся на три категории: растапушенные элементы, имеющие строгие ограничения пороков; изгибаемые и сжатые элементы; неотвественные элементы, в том числе настилы и обрешетки.

Дерево, как материал органич. происхождения, горит и при неблагоприятных условиях подвержено гниванию. Для повышения огнестойкости древесины и защиты ее от гнивания применяются конструктивные и химич. меры защиты (см. *Безопасность, Консервирование древесины*).

Расчет Д. к. так же, как и конструкций из др. материалов, производится по разработанному в СССР методу предельных состояний. Осн. особенность расчета Д. к. — учет податливости соединений (нагелей, шпонок), применяемых в составных сечениях. Податливость соединений уменьшает жесткость и несущую способность составного элемента по сравнению с равным ему цельным (или клееным). При расчете составных балок, работающих на изгиб или на сжатие с изгибом, расчетные величины моментов сопротивления и инерции определяются умножением $W_{д}$ и $I_{д}$, установленных как для цельных (моноклитных) сечений, на коэффициенты $k_{ш}$ и $k_{ж}$, меньшие единицы. При расчете составных элементов на продольный изгиб в расчет вводится приведенная (расчетная) гибкость элемента $\lambda_{пр} = \mu \lambda_{д}$, где μ — коэф. приведенная гибкости, больший единицы. Величинами $k_{ш}$, $k_{ж}$ и μ зависят от вида соединений, их количества и числа швов сдвига. При соединениях на клею эти коэф. равны единице.

Лит.: Карлсен Г. Г. [и др.]. Деревянные конструкции, 3 изд., М., 1961; Свендский Г. В., Деревянные конструкции, М., 1962; Иванов В. А. [и др.]. Деревянные конструкции (Примеры расчета и конструирования), Киев, 1960; Вольшаков В. В., Развитие деревянных конструкций в Советском Союзе за 40 лет, «ВУЗ. Строительство и архитектура», 1959, № 3. Г. В. Семеновский.

ДЕРЕВЯННЫЙ МОСТ — мост, пролетные строения к-рого выполнены из дерева. Осн. системы Д. м.: балочная, балочно-подкосная, балочная с решетчатыми фермами, арочная и комбинированная. Д. м. широко применяются в качестве временных сооружений при постройке и восстановлении железных и особенно автомобильных дорог, а также при устройстве обходов на период стр-ва нового моста. Постоянные Д. м. строятся на автомобильных дорогах III, IV и V категорий, а также в городах и др. населенных пунктах. Стр-во постоянных Д. м. на ж.-д. транспорте допускается только для линий III категории, причем с обязательным применением балочно-эстакадных систем и конструкций, к-рые могут быть заменены капитальными сооружениями без перерыва движения поездов и без устройства обходного пути. Стоимость стр-ва Д. м. обычно ниже, чем мостов из др. материалов, но эксплуатационн. расходы значительно выше, а срок службы короче (из незащищенной и непротитанной древесины не превышает 5—10 лет).

Наиболее просты и удобны в эксплуатации балочные системы Д. м., применяемые

для пролетов 2—3 м на ж. д. и 8—10 м на автомобильных дорогах. В типовых проектах балочных автодорожных мостов (рис. 1)

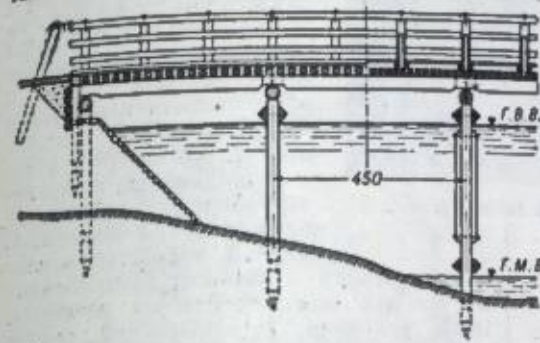


Рис. 1. Деревянный балочный автодорожный мост (типовой проект)

используются новые конструкции пролетных строений со сближенным расположением одноуровневых прогонов, что позволило сократить количество свай по сравнению с прежними конструкциями. При пролетах ж.-д. мостов свыше 3 м и автодорожных — 6 м могут применяться пакетные пролетные строения с прогонами из 1—3 рядов, сложенных в 2—3 яруса брусчатых или бревен.

Для перекрытия больших пролетов используются балочно-подкосные системы: треугольно-подкосная (рис. 2, а) и двухподкосная соответственно для пролетов 6 и 9 м в ж.-д. и 12 и 18 м в автодорожных

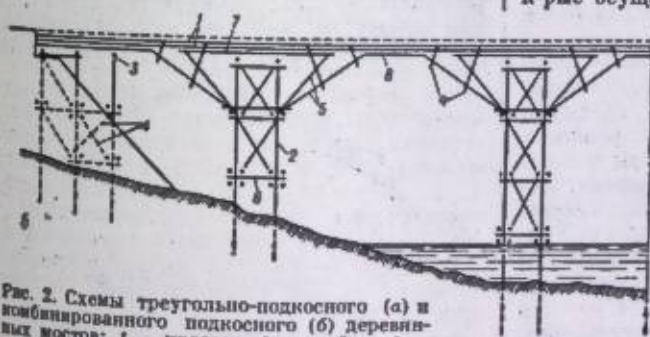
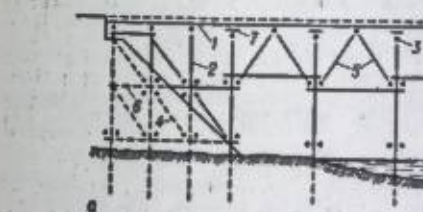
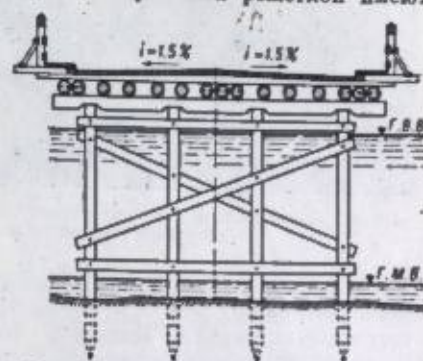


Рис. 2. Схемы треугольно-подкосного (а) и комбинированного подкосного (б) деревянных мостов: 1 — прогон; 2 — стойка; 3 — ластовка; 4 — диагональная скватна; 5 — подкос; 6 — горизонтальная скватна; 7 — подбалка; 8 — ригель; 9 — подвеска.

мостов; трапециально-подкосная и ригельно-подкосная для пролетов до 10—12 м и комбинированная подкосная (рис. 2, б) до 18—20 м в автодорожных мостах. При длине пролета от 8 до 23 м в ж.-д. и 20—50 м в автодорожных мостах применяются пролетные строения с решетчатыми фермами, из к-рых наиболее распространены фермы

с крестовой решеткой (т. н. фермы Гау), дощато-нагельные и дощато-гвоздевые фермы. Фермы с крестовой решеткой имеют



пояса и раскосы из пиленого или круглого леса и вертикальные металлич. тяжи. Они бывают с ездой поверху (рис. 3, а) и с ездой понизу (рис. 4). В последнем случае при перекрытии больших пролетов верхнюю пояску придают полигональное очертание.

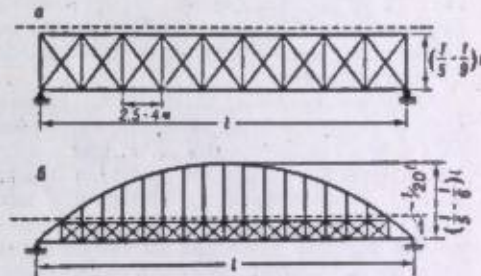


Рис. 3. Схемы сквозных ферм с крестовой решеткой с ездой поверху (а) и комбинированной (б).

Слабое место в конструкции ферм с крестовой решеткой — стыки нижнего пояса, к-рые осуществляются при помощи металлич. накладок со шпоками.

Дощатые фермы представляют собой систему с параллельными поясами и решетчатым заполнением. Доски поясов охватывают с двух сторон вертикальную стенку (решетку) фермы, состоящую из двух перекрещивающихся слоев досок, и скрепляются пропущенными насквозь дубовыми нагелями (в дощато-нагельных) или гвоздями (в дощато-гвоздевых фермах). В дощато-гвоздевых фермах распространено устройство сплошной

стенки. Дощатые фермы проще для изготовления по сравнению с фермами с крестовой решеткой и требуют меньшего расхода металла, однако они менее долговечны из-за ускоренного гнивания сложенных досок. Арочные, преим. распорные системы с ездой поверху имеют ограниченное применение на автомобильных дорогах. Для пролетов



Рис. 4. Временный деревянный автодорожный мост. Пролетные строения с садовой понизу.

до 25 м арки делаются сплошного сечения из досок или брусьев, до 60 м — сквозными решетчатыми или дощато-гвоздевыми. Комбинированные системы применяются также на автомобильных дорогах для перекрытия больших пролетов (до 60 м). Наиболее распространены гибкая дощатая или брусчатая арки сплошного сечения в комбинации с балкой в виде фермы с крестовой решеткой (рис. 3, 6) или дощатой фермы, соединенной с аркой металлическими или деревянными подвесками. При стр-ве больших Д. м. речные пролеты перекрываются фермами или арками, а для береговых пролетов применяют балочные и балочно-подкосные системы.

Мостовое полотно ж.-д. Д. м. устраивается на деревянных поперечинах. Проезжая часть автодорожных Д. м. при слабом автомобильном движении делается в виде ваката из окантованных бревен или пластин, уложенных по прогонам. Для улучшения условий движения на такую проезжую часть укладывается слой облегченного черного покрытия или одиночный дощатый настил. Другой разновидностью проезжей части автодорожных Д. м. является двойной дощатый настил (продольный, поперечный или косой) по деревянным поперечинам. На дорогах с интенсивным движением иногда используют настил из досок, уложенных на ребро, покрытый сверху слоем асфальтобетона.

Опоры Д. м. обычно деревянные — свайные, лежневые или ряжевые. В отдельных случаях, когда в дальнейшем предполагается замена деревянных пролетных строений железобетонными, опоры делаются бетонными или железобетонными. Защита деревянных опор от ледохода обеспечивается *ледорезами*, как правило, отдельно стоящими выше по течению на расстоянии 1,5—4,0 м. При большом ледоходе на расстоянии 30—50 м от первого ряда ставят второй ряд ледорезов, наз. *аванпостным*.

Основные породы дерева, применяемые для изготовления Д. м.: сосна, лиственница, кедр, а также ель и пихта (использование последних для ж.-д. мостов допускается только в отд. случаях). Для изготовления мелких деталей соединений применяются дуб, ясень, бук и граб. Учитывая, что ежегодный расход древесины на стр-во новых и капитальный ремонт существующих Д. м. в СССР превышает 10 млн. м³, большое нар.-хоз. значение имеет макс.

продление срока их службы *консервированием древесины*. Д. м. из такой древесины служат 15—20 и более лет.

Постоянные Д. м. должны удовлетворять требованиям промышленного стр-ва и долговечности: конструкция их должна быть достаточно проста, без врубок и сложных соединений, допускающая сборку из укрупненных элементов; при сборке необходимо полностью исключить

пригонку и притеску изготовленных на заводах или стройдворах элементов. Этим условиям в наибольшей степени удовлетворяет простая балочная система с опорами и пролетными строениями, выполненными из пиленого леса. Ведутся опытные работы по применению в Д. м. клееных элементов (см. *Клееные конструкции*) из консервированных досок, бакелизированной фанеры или древесных пластинок, являющихся биостойкими и водостойкими материалами. Для клееных и клеефанерных пролетных строений наиболее рациональны балочные конструкции со сплошной стенкой двутаврового или коробчатого сечения. Возможно применение и сквозных конструкций. В США и Канаде построен и строится ряд автодорожных и ж.-д. мостов с клееными балками, арками и поясами ферм, пролетных строений длиной до 45—50 м. См. также *Мост*.

Лит.: Г и б ш м а н Е. Е., *Деревянные мосты на автомобильных дорогах*, М.—Л., 1948; *Евграфов Г. К.*, Мосты на железных дорогах, 3 изд., М., 1955; *Иванова Е. К.*, Клееные деревянные конструкции, М., 1961; *Тен И. А. и Песелов Н. Д.*, Внедрить клееные деревянные конструкции, «Автомобильные дороги», 1961, № 4. *Е. Х. Стариков*.

ДЕРИВАЦИОННЫЙ ВОДОВОД — гидротехническое сооружение, подводящее воду из русла реки или др. водоема к гидроэлектростанции, насосной станции и т. п. или отводящее воду от них. Различают Д. в. безнапорные (каналы, безнапорные

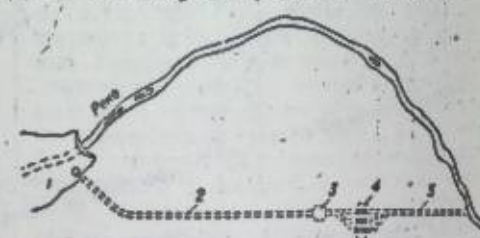


Рис. 1. Деривационный водовод в схеме ГЭС (план): 1 — водохранилище; 2 — подводящий деривационный водовод (напорный); 3 — уравнивательный резервуар; 4 — здание ГЭС; 5 — отводящий деривационный водовод (безнапорный).

туннели, лотки) и напорные (напорные туннели и трубопроводы) (рис. 1 и 2). Напорные Д. в. применяются всегда, когда колебания уровня воды у водоприемника ГЭС значительны. Если эти колебания малы (1—3 м), используются напорные, а также безнапорные Д. в. Если трасса Д. в. проходит

по местности со сравнительно спокойным рельефом, с устойчивыми на поверхности грунтами, то более эффективно устройство канала. В случае сильно пересеченной



Рис. 2. Поперечные сечения деривационных водоводов: 1 — канал; 2 — безнапорный туннель; 3 — то же в прочной скале; 4 — напорный туннель; 5 — лоток на опорах; 6 — канал в мягких грунтах; 7 — стальной (или деревянный) трубопровод на высоких опорах; 8 — то же на высоких опорах; 9 — железобетонный трубопровод.

местности и при благоприятных геологич. условиях строят безнапорные или напорные туннели или напорные трубопроводы. При неустойчивых грунтах применяют туннельные Д. в.

Безнапорные и напорные туннели проводятся обычно в скальных грунтах, с бетонной или железобетонной, в отдельных случаях стальной облицовкой. За облицовку туннеля нагнетается под давлением цементный раствор для лучшего примыкания ее к породе и укрепления скального массива. В прочной скале облицовка делается небольшой толщины и лишь по смоченному периметру для снижения шероховатости водовода (см. *Туннель гидротехнический*). Протяженность современных деривационных туннелей достигает 20 км и более с диаметрами до 15 м, пропускная способность превышает 500 м³/сек. Деривационные каналы, прокладываемые в мягких грунтах, имеют трапециевидное сечение, в скальных — прямоугольное или близкое к нему. Ложе канала обычно облицовывается (бетон, железобетон, асфальт, битум, мощение камнем на растворе и др.) для уменьшения шероховатости его живого сечения, сокращения фильтрации и для укрепления откосов (см. *Канал*).

Деривационные каналы сооружаются значительных размеров, с пропускной способностью свыше 2000 м³/сек. В некоторых случаях деривационные каналы строятся с учетом пропуска судов (ГЭС Донзерж-Мондрагон, р. Рона, Франция).

Деривационные трубопроводы выполняются из железобетона и дерева; сталь в этих сооружениях применяется редко, обычно при неблагоприятных геологич. условиях. Железобетонные трубопроводы делаются монолитными и сборными и предельно напряженными; они укладываются в неглубокие траншеи на сплошном основании и засыпаются грунтом для уменьшения температурных колебаний в теле водовода. Наиболее рациональная форма поперечного сечения для закопанных тру-

бопроводов — два полукольца с прямоугольными вставками (рис. 3). Такая форма статически выгоднее в сравнении с круг-

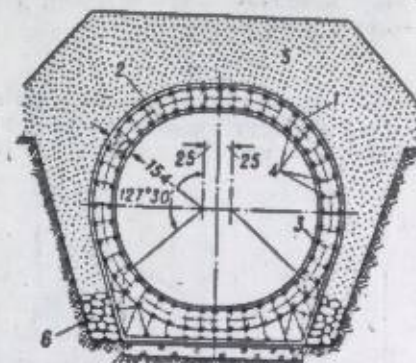


Рис. 3. Железобетонный трубопровод: 1 — наружная кольцевая арматура; 2 — внутренняя кольцевая арматура; 3 — распределительная арматура; 4 — хомуты; 5 — насыпной грунт; 6 — дренаж.

лым сечением и позволяет сократить стоимость трубопровода примерно на 13%. Широко применяются непрерывные трубопроводы круглого сечения из деревянных клепок, стянутых по окружности стальными бандажами (рис. 4). Диаметр таких водоводов доходит до 5,5 м с пропускной способностью до 50 м³/сек. При правильной эксплуатации деревянные трубопроводы могут прослужить свыше 40 лет.

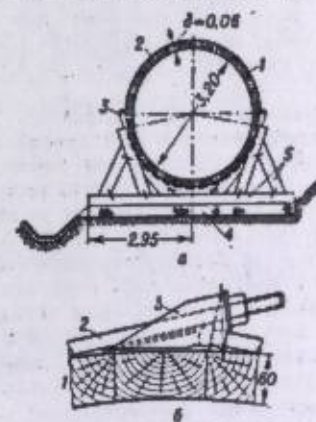


Рис. 4. Деревянный трубопровод: а — поперечный разрез, размеры в м; б — детали бандажа и клепок, размеры в см; 1 — клепок; 2 — бандаж; 3 — бандаж; 4 — подготавливаемая щель; 5 — опорные элементы трубопровода.

Оптимальные размеры Д. в. определяют сравнением стоимости водовода и потерь энергии на ГЭС. С увеличением поперечных размеров Д. в. возрастает его стоимость, но снижается скорость течения воды и как следствие уменьшается потерянная энергия; с уменьшением размеров Д. в. потерянная энергия на ГЭС возрастает. Экономически невыгоднейшие размеры Д. в. определяются из условия минимума суммы годовых издержек (И) по Д. в. и стоимости потерянной электроэнергии (Э) (рис. 5). Площадь живого сечения

Д. в. ($\omega_{\text{экон}}$), полученная из этого условия, определяет при расчетном расходе (Q) экономич. скорость в Д. в. $v_{\text{экон}} = Q : \omega_{\text{экон}}$. Применяемая экономич. скорость должна удовлетворять неравенству:

$$v_p > v_{\text{экон}} > v_a,$$

где v_p — средняя скорость воды в Д. в., при к-рой начинается размыв стенок и дна водовода; v_a — скорость воды, при к-рой

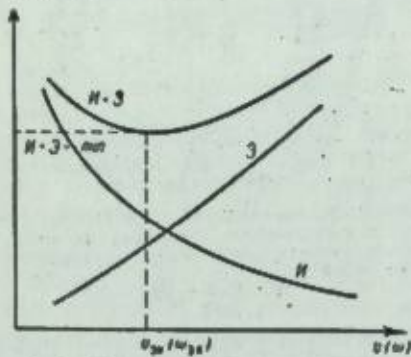


Рис. 6. График для определения экономического сечения деривационного водовода.

начинается заиливание — отложение наносов в водоводе. В необлицованных деривационных каналах это условие не удовлетворяется и канал рассчитывается на скорость v , удовлетворяющую неравенству $v_{\text{экон}} > v < v_p$. Экономич. скорости для Д. в. изменяются в широких пределах: для каналов они лежат обычно в пределах 1,5—2,5 м/сек, для туннелей 2,5—4,0 м/сек и трубопроводов 3—6 м/сек.

Д. в. работает в двух гидравлич. режимах: установленном и неустановившемся. Первый режим соответствует работе ГЭС с постоянной мощностью. Второй режим наступает при резком изменении мощности на ГЭС (сброс и наброс нагрузки). В безнапорных Д. в. при неустановившемся режиме на поверхности воды возникают положительные и отрицательные волны, постепенно затухающие при переходе к установившемуся режиму работы водовода. В конце напорного Д. в. обычно сооружается *уравнительный резервуар*.

Лит.: Губин Ф. Ф., Гидроэлектрические станции, М.—Л., 1949; Зурабов Г. Г., Вутова О. Е., Гидротехнические тоннели, ч. 1, М., 1934; Королев А. А., Каналы гидроэлектрических станций, М.—Л., 1958; Хуберьян К. М., К вопросу проектирования железобетонных труб, ГЭС, 1957, № 8. В. А. Орлов.

ДЕФЛЕКТОР — вытяжное устройство, устанавливаемое на конце трубы (шахты) для отсоса загрязненного воздуха из различных помещений, а также ж.-д. вагонов; иногда Д. служат для подачи воздуха в помещение, напр. на судах. Действие Д. основано на использовании энергии набегающего на него потока воздуха — ветра, к-рый, срываясь с кромок Д., создает разрежение в устье трубы, вызывая отсос воздуха. Д. должен иметь плохобтекаемую внешнюю форму, благодаря к-рой удается получить большое разрежение в устье трубы, и внутренние каналы с увеличивающимся

ся в направлении выхода воздуха поперечным сечением, позволяющие обеспечить малое сопротивление проходу отсасываемого воздуха через Д. наружу. Д. тем совершеннее, чем меньше его габариты при заданной производительности, а независимость действия от направления ветра является существенным его достоинством. Д. должен защищать устье трубы от атмосферных осадков. Наиболее распространены Д. «ЦАГИ» (рисунок) и «Шапар-этуаль».

Основным размером Д. является диаметр патрубка, присоединяемого к трубе. Обычно его принимают кратным 100 мм. Д. с патрубком диаметром до 600 мм устанавливают на трубе без дополнительного крепления. Д. изготавливают из листового металла, а также из асбестоцемента и бетона. Квадратные Д. «ЦАГИ» иногда делают из досок, напр. для с.-х. сооружений.

Производительность Д. «ЦАГИ» при установке его непосредственно на кровле здания (без дополнительной сети) и скорости ветра, равной 4 м/сек, приведена в таблице:

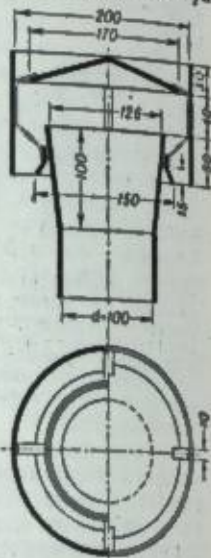
Диаметр патрубка (мм)	100	200	300	400	500	600	700
Производительность (м³/час)	60	230	525	930	1480	2100	2860

Д. необходимо устанавливать так, чтобы он обдувался ветром при любых его направлениях и не попадал в аэродинамич. тень от соседних строений.

Лит.: Халимов В. И., Вентиляционные дефлекторы, [М.], 1947. В. И. Халимов.

ДЕФОРМАЦИЙ ГРУНТОВ ИЗМЕРЕНИЕ. Возведение на поверхности грунта сооружения вызывает деформации отдельных слоев грунтового основания, к-рые, суживаясь, проявляются в виде осадки.

В природных условиях Д. г. и. производится с помощью глубинных марок, устанавливаемых на необходимой глубине в скважине, пробуренной с обсадной трубой, к-рая в дальнейшем служит защитной оболочкой для трубчатого стержня, соединенного с маркой и выходящего наружу. Перемещение этого стержня определяет осадку слоя грунта, в к-ром находятся марки. Измерение осадки производится прогибомерами или др. намерительными приборами, а также геодезич. методами и гидравлич. нивелированием, основанном на принципе сообща-



Дефлектор «ЦАГИ».

ющихся сосудов. Разность осадок соседних по вертикали марок, отнесенная к расстоянию между ними, определяет среднюю относительную деформацию грунтового слоя.

В полевых и гл. обр. лабораторных испытаниях широкое распространение получил метод Д. г. и. путем заложения в грунт свинцовых полос и спец. фиксаторов (в виде шариков и цилиндриков) или прослоек из материала др. цвета, чем грунт. Эти методы обладают существенным недостатком, т. е. позволяют определять только конечные деформации путем обнажения после испытаний части грунтового основания и измерения расстояний между индикаторами, переместившимися в новое положение в результате деформации грунта. Закладка в основание полос и бусовидных фиксаторов может быть произведена в грунт ненарушенной структуры из шурфов, расположенных в непосредственной близости от испытываемой модели сооружения.

В полевых и лабораторных исследованиях для Д. г. и. нарушенной структуры

применяются спец. датчики деформаций, представляющие собой два параллельно расположенных тонких опорных диска, связанных между собой телескопич. трубкой (рис.), в которой находится чувствительный элемент (реостатный, емкостный или индуктивный электрический преобразователь). Взаимное смещение опорных дисков при деформации

Схема датчика деформаций.

грунта изменяет сопротивление реостата, индуктивность катушки или емкость конденсатора. С помощью кабеля датчик деформаций соединяется с регистрирующим устройством и позволяет вести непрерывное Д. г. и. в процессе испытания с высокой точностью.

В лабораторных условиях применяются также Д. г. и. путем последовательного фотографирования перемещений частиц грунта через стекло (метод В. И. Курдюмова), а также использования спец. листов, поверхность к-рых покрывается парафином или слоем копировальной бумаги. Листы помещаются в грунт. Этот метод позволяет получать только качественную картину деформаций грунтового основания под действием нагрузки, хотя при скоростной выноске можно получить и количественные данные. При этом выявляются траектории движения частиц грунта и контуры зон, в к-рых происходят деформации. Наибольшее распространение этот метод получил при фиксации поверхностей скольжения в сыпучих средах.

Лит.: Раевский И. Е., Влияние размеров штампов на характер просадки лессовых грунтов, «Основания, фундаменты и механика грунтов», 1962, № 5; Исследования прочности песчаных оснований, «Тр. Всес. н.-и. ин-та трансп.-ма», 1958, вып. 28. Д. С. Баранов.

ДЕФОРМАЦИЙ ИЗМЕРЕНИЕ. Для Д. п. служат спец. измерительные приборы — тензометры (механич., струнные, электрич., оптич. и смешанные), тип к-рых выбирается в зависимости от требований, предъяв-

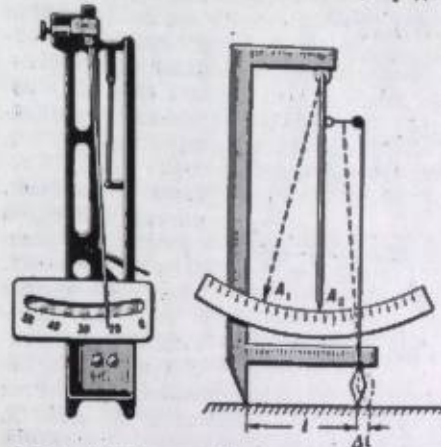


Рис. 1. Двухрычажный тензометр (общий вид и иллюстрация схемы).

ляемых к испытанию, и от условий его проведения. Тензометр состоит из трех осн. устройств: воспринимающих деформации, передающих и увеличивающих эффект деформации, регистрирующих показания.

При испытаниях статич. нагрузкой широкое применение получил (рис. 1) двухрычажный механич. тензометр (Гугенберга) с базой 20 мм (расстояние между осями неподвижного и подвижного ножей); присоединением спец. удлинителя база может быть увеличена до 1000 мм (рис. 2).

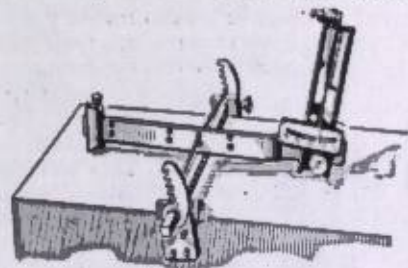


Рис. 2. Измерение деформаций тензометром с использованием удлинителя.

Для Д. п. острые концы ножей прибора прижимаются к поверхности испытываемого элемента. Перемещение подвижного ножа при деформации передается системой рычагов на стрелку прибора. Зная величину увеличения прибора k , к-рая обычно равна 1000—1200, и разность двух последовательных отсчетов ΔA по шкале, можно подсчитать:

$$\Delta l = \Delta A / k, \quad \varepsilon = \Delta l / l = \Delta A / k l.$$

Существуют и др. модели механич. тензометров, например глубинные (для установки на арматуре железобетонных конструкций). Механич. тензометры обеспечивают достаточное увеличение и точность замеренных деформаций, позволяют легко изменять величину базы и т. п. Осн. недо-

статок таких приборов — наличие шарнирных сочленений, приводящих к погрешностям в отсчетах. На элементах небольшого размера тензометры крепятся при помощи струбцины, штамп и гребенок со шпильками (рис. 3); при больших габаритах элемента применяются промежуточные планки с прорезями и различные стержни, которые также крепятся винтами, мягкой вязальной проволокой, резиновыми присосами, электромагнитами и т. п. На деревянных (каменных) поверхностях под ножи тензометра ставятся тонкие металл. подкладки (пластинки, штыри, шпильки), которые прикрепляются цементом, сургучной мастикой, гипсом, клеем и т. д. Металлич. поверхность для установки тензометра очищается от грязи, краски и ржавчины, в месте расположения подвижного ножа проводится неглубокая риска. Прибор устанавливается перпендикулярно к поверхности. Прижатие ножей тензометра к испытываемой поверхности должно быть достаточным, но не чрезмерным: при легком постукивании карандашом стрелка должна колебаться в обе стороны на 2—3 деления и возвращаться в исходное положение.

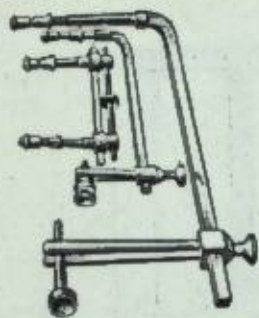


Рис. 3. Струбцины для крепления тензометров.

База прибора должна быть такой, чтобы в процессе испытания стрелка прибора не выходила за пределы шкалы, иначе придется стрелку переставлять, при этом записывается последний отсчет (до перестановки) и дробью (в знаменателе) отсчет при новом (исходном) положении стрелки. Для однородных материалов (металла) принимаются малые базы, а для неоднородных материалов во избежание искажающего влияния местных включений — большие базы (50—200 мм). При малых базах приборов точность измерений уменьшается. Иногда для замера деформаций на базах большой длины (500—1000 мм) применяются индикаторы с приспособлениями в виде штифтов, укрепленных на поверхности испытываемого элемента, напр. каменной кладки (рис. 4).

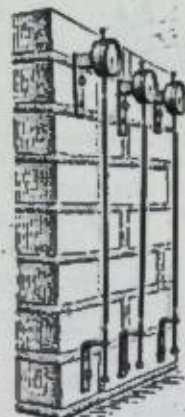


Рис. 4. Измерение деформаций каменной кладки с помощью индикаторов.

Струнные тензометры проф. Н. Н. Давиденкова используют зависимость частоты собственных колебаний струны от ее натяжения (деформации). Показания сни-

маются посредством электромагнитной системы по проводам. Устанавливая такие тензометры, напр. при возведении бетонных сооружений, можно контролировать впоследствии состояние конструкции при эксплуатации. В некоторых конструкциях из тонкостенных профилей установка приборов доступна только с одной стороны. Тогда Д. и. по стороне, недоступной для установки приборов, производится по двум приборам (флексиному и тензометру) или по комбинированному прибору — тензофлексиному, к-рый имеет две рычажные стрелки, позволяющие получить одновременно величину продольной деформации и стрелу прогиба изгибаемого элемента в месте установки прибора. Для Д. и. при динамич. нагрузках применяются почти исключительно электрич. тензометры, которые также широко используются и при испытании статич. нагрузкой (см. *Тензометрия сопротивлений*). При этом датчики прикрепляются (наклеиваются) к испытываемому элементу.

Обычно Д. и. используются для дальнейшего определения напряжений в конструкциях. При одноосном растяжении (сжатии) для определения напряжения в точке достаточно найти деформацию по одному направлению. При двухосном напряженном состоянии, если известны два взаимно-перпендикулярных направления главных деформаций (см. *Деформация*), достаточно поставить два прибора. Напряжения σ_1 и σ_2 определяются по формулам:

$$\sigma_1 = \frac{E}{1-\mu^2} (\epsilon_1 + \mu\epsilon_2) \quad \text{и} \quad \sigma_2 = \frac{E}{1-\mu^2} (\epsilon_2 + \mu\epsilon_1),$$

где E — модуль упругости, μ — коэффициент поперечной деформации, ϵ_1 и ϵ_2 — деформации по главным направлениям. Когда в случае двухосного напряженного состояния главные направления неизвестны, необходимо ставить три прибора. Следует учесть, что приборы измеряют только деформации, возникающие после их установки и показывают разность деформаций до и после нагружения.

Лит.: Красиков В. И., Испытания строительных конструкций, М.—Л., 1952; Аветов Н. И., Испытание сооружений, М.—Л., 1960; Безухов К. И., Испытание строительных конструкций и сооружений, 3 изд., М., 1954. И. А. Биз.

ДЕФОРМАЦИЯ — изменение формы или размеров тела под действием к.-л. физических факторов. Д. представляет собой результат изменения межатомных расстояний и перегруппировки атомов. В теории упругости и теории пластичности рассматривается непрерывное тело, к-рое является расчетной моделью реального тела. Тогда Д. — результат изменения относительного положения точек непрерывного тела, связанного с их перемещениями. В твердых телах чаще всего рассматриваются Д., возникшие под действием механич. сил и изменения темп-ры. Д. наз. упругой, если она исчезает по удалении вызвавшей ее причины, напр. нагрузки, в пластической (или остаточной), если

она после снятия нагрузки и т. п. остается. При решении задач теории упругости и теории пластичности рассматриваются Д. бесконечно малого параллелепипеда с ребрами dx , dy и dz (рис. 1 и 2), выделенного в к.-л. точке упругого тела, линейные Д. ϵ_{xx} , ϵ_{yy} , ϵ_{zz} (из них, напр., $\epsilon_{xx} = \frac{\Delta'x}{dx}$) и угловые Д. (углы сдвига) $\epsilon_{xy} = \epsilon_{yx}$; $\epsilon_{yz} = \epsilon_{zy}$; $\epsilon_{zx} = \epsilon_{xz}$ (из них, напр., $\epsilon_{xy} = \alpha + \beta$). Перечисленные 6 величин (компоненты Д.) полностью определяют деформированное состояние в данной точке; зная эти компоненты, можно определить линейную и угловую Д. в этой точке в любых направлениях. В каждой точке всегда существуют 3 взаимно-перпендикулярные оси (главные оси деформации), совпадающие с такими линейными элементами тела, которые остаются взаимно-перпендикулярными и после Д., так как углы сдвига для главных осей равны нулю. При переходе от точки к точке абсолютно упругого



Рис. 1. Элементарный параллелепипед до деформации.

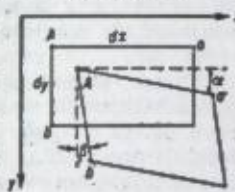


Рис. 2. Проекция параллелепипеда на плоскость xy до и после деформации тела.

изотропного тела компоненты Д., вообще говоря, будут функциями трех независимых переменных — текущих координат точки (x, y, z). Эти функции (компоненты Д.) должны по всему объему исследуемого тела удовлетворять шести уравнениям неразрывности Д. Сен-Венана.

В сопротивлении материалов различают следующие основные виды Д. бруса: *растяжение и сжатие, сдвиг, изгиб и кручение*. В. М. Прошко.

ДЕФОРМАЦИЯ ОСНОВАНИЯ — деформация, возникающая в результате передачи усилий от сооружений к основанию, а также изменения физич. состояния грунта основания в период стр-ва и эксплуатации сооружения. Д. о. бывают вертикальные и горизонтальные. Среди вертикальных Д. о. различают осадку, просадку и подъем.

Осадка (см. *Осадка грунта*) — Д. о., не сопровождающаяся коренным изменением сложения грунта. Осадка проявляется обычно сразу же после начала стр-ва здания или сооружения и продолжается в течение периода стр-ва, когда нагрузка на основание постепенно повышается, а также в течение некоторого времени по окончании стр-ва, после чего происходит ее стабилизация. Как правило, большая часть осадки возникает в строительный период. При стр-ве на глинистых грунтах осадка затухает очень медленно, а в отдельных случаях затухание не наступает вовсе.

Просадка а — Д. о., вызываемая коренным изменением сложения грунта,

напр. уплотнением просадочных лессовидных грунтов при замачивании, многолетне-мерзлых грунтов при оттаивании, уплотнении рыхлых песчаных грунтов (песчаноуплотнение), суффозией, выщелачиванием, подработкой территорий и др. Иногда для того чтобы избежать просадки основания под сооружением, прибегают к искусственно вызываемой предстроительной Д. о. (замачивание лессовидных грунтов, оттаивание мерзлых грунтов) или искусств. укреплению грунтов. Просадки обычно происходят непосредственно после изменения физич. свойств грунта основания или его строения.

При значительных нагрузках на основания, близких к предельным, может наблюдаться резкая Д. о., связанная с выпиранием грунта из-под фундаментов. Возможна Д. о. в связи со стр-вом зданий или сооружений на соседних участках.

Начальная стадия Д. о. относится к моменту вскрытия котлована, в результате чего происходит быстрый или длительный значительный подъем дна котлована. Изменение влажностного режима грунтов основания в отдельных случаях, при наличии набухающих грунтов, приводит к подъему сооружений или их частей (напр., на хвалынских глинах и др.). Подъем поверхности оснований может происходить вследствие промораживания оснований, слагаемых гл. обр. пылеватыми суглинками и супесями (пучение).

Горизонтальная Д. о. наблюдается у сооружений, нагруженных горизонтальной нагрузкой (плотины, подпорные стены и т. п.), при размещении зданий и сооружений на косогорах и в районе подработок, а также при значительных просадках.

Д. о. допускаются такие, чтобы не нарушалась целостность и эксплуатационная пригодность зданий или сооружений. Для сооружений наиболее опасны неравномерные Д. о. Рекомендуется вести расчеты исходя из предельно допустимых для зданий и сооружений деформаций, что обеспечивается совместным учетом их деформируемости и деформируемости оснований (см. *Основания сооружений*).

Наблюдения за Д. о. ведутся гл. обр. геодезич. методами от неподвижной опорной сети. Для определения Д. о. по глубине закладывается ряд марок, выходящих на поверхность (см. *Деформаций грунтов измерение*). М. В. Малышев.

ДИАТОМИТ — рыхлая или плотная белая, желтоватая или серая горная порода; состоит преим. из полей панцирей микроскопических (диаметром 1—10 мк) организмов (диатомовых водорослей) гидратокремнеземистого (опалового) состава, обычно содержит примесь глины и песка. К Д. близки по составу и использованию опока и трепел, но они плотнее. Прочность на сжатие плотных разновидностей Д. 50—150 кг/см², в обожженном состоянии — до 150—300 кг/см²; при водонасыщении прочность падает. Удельный вес чистых разновидностей Д. 2,03 г/см³ (приближается

и уд. в. опала) и возрастает с глинистой примесью до 2,20. Пористость достигает 92%, соответственно объемный вес 0,35—0,95 г/см³. Теплопроводность Д. в куске (при 50°С) 0,08—0,12 ккал/м·град·час. Адсорбц. способность Д. обусловлена активным кремнеземом (лучше адсорбируются щелочные вещества), она возрастает пропорционально содержанию опала.

Д. отличается высокой адсорбционной и абразивной способностью, легкостью, малой теплопроводностью. Д. применяется для произ-ва теплоизоляционных материалов. Теплоизоляция прием. для темп-р 50—900°С в виде молотого порошка для засыпки сводов печей, сушилок и т. п. Мастички из смеси Д. с асбестом (асбозурит), с асбестом и отходами шиферного произ-ва (новоасбозурит), с асбестом, шиферными отходами и слюдяной чешуйкой (асбослюда) наиболее эффективны для температур 200—275°С. Обжиговые изделия из Д. — кирпичи, скорлупа для трубопроводов; вулканизат запарный (автоклавиный).

Из Д. изготавливаются также изделия с органич. добавками — опилками, бумажной пылью и др. (до 150°С); дивано-битумные водоупорные материалы (атмосферостойчивые штукатурки до 250°); термозоляц. бетон из обожженного при 800—1100° Д. в смеси с 25% портландцемента (до 900°). Д. применяется в виде теплоизолянц. кирпичей, щебня в бетон; в качестве гидравлич. добавки к цементу (особенно для подводных работ); твердого эмульгатора битумных маст в дорожном стр-ве. Д. используется как фильтрующий материал в нефтяной и пищевой пром-сти для очистки органич. веществ, особенно в свеклосахарном и мыловаренном производствах. Как наполнитель Д. применяется в резиновом, пластмассовом производствах. Пасты, наполненные тонкомолотым Д., служат для отделки металла, мраморов, лаков.

П. П. Смолкин.

ДИНАМИКА СООРУЖЕНИЙ — раздел строит. механики, в к-ром рассматриваются методы определения колебаний конструкций, вызываемых действием динамич. нагрузок, а также способы уменьшения колебаний. Динамич. нагрузки характеризуются настолько быстрым изменением во времени их величины или направления или точки приложения, что вызывают в элементах конструкции значительные силы инерции. Следствием этого являются колебания конструкций, которые необходимо учитывать при расчете сооружения. Таковы нагрузки от работающих машин с неуравновешенными массами, сейсмич. нагрузки, пульсирующее действие ветра и т. д. Колебательный характер изменения во времени имеют не только перемещения точек сооружения, но и возникающие при этом внутренние усилия в его элементах. Цель Д. с. — создание надежных методов динамич. расчета сооружений, обеспечивающих определение перемещений и усилий в элементах сооружения. Величины допустимых колебаний определяются требованиями прочности и долговечности строят. конструкций, а для ада-

пий и сооружений, в к-рых находятся люди или действуют точные станки и приборы, — также требованием безвредного влияния их на людей или на работу точного оборудования. Значение Д. с. как науки возрастает по мере развития техники, повышения мощностей и скоростей оборудования, точности и чувствительности аппаратуры. Д. с. тесно связана с более старой наукой — статикой сооружений, используя (на основе принципа Д'Аламбера) разработанные методы (методы сил, перемещений, начальных параметров и др.). При этом вопрос о прочности и долговечности сооружения может быть решен только на основе сочетания двух расчетов — статического и динамического. Вместе с тем, Д. с. неразрывно связана с общей теорией колебаний, т. е. механич. колебания (сооружений и машин) и электромагнитные колебания анализируются одним математич. аппаратом. Однако Д. с. имеет существенные особенности в расчетных схемах и параметрах, определяющих специфику ее методов и выводов.

По методам исследования различают Д. с. теоретическую и экспериментальную. Теоретич. Д. с. разрабатывает аналитические методы определения частот и форм собственных колебаний сооружений, а также перемещений и внутренних усилий, возникающих в сооружениях под действием динамических нагрузок. Экспериментальная Д. с. изучает динамич. нагрузки на сооружения и динамич. характеристики строительных материалов и конструкций. К динамич. нагрузкам, изучаемым экспериментально, относятся: незакономерные циклические (сейсмические, ветровые и пр.); подвижные (крапы, ж.-д. и автодорожный транспорт и пр.); периодические от роторных машин (центрифуг, турбин, вентиляторов); ударные (копры, молоты и пр.); пульсации давления газов и жидкостей (аводоводах, котлах и пр.) и т. п. Динамические характеристики материалов и конструкций: динамический модуль упругости; внутреннее трение и внешние сопротивления, обуславливающие рассеяние энергии колебаний; предел выносливости (усталости) материалов и соединений конструкций (заклепочных, сварных); пределы прочности и текучести материалов при импульсах и ударах (высоких скоростях деформирования). Ряд вопросов Д. с. может быть изучен только аналитическим и экспериментальными методами совместно. Так, законченное изучение незакономерных нагрузок требует обработки опытных данных методами теории случайных процессов. Разработка теории внутреннего трения в материалах и конструкций базируется на опытным изучении внутреннего поглощения энергии колебаний. Надежность применяемых в Д. с. расчетных схем может быть проверена только опытным путем.

В Д. с. выделяются разделы в зависимости от характера динамич. нагрузок, конструктивных форм сооружений, требований, предъявляемых к сооружению. Основные разделы: общие принципы и методы теории

линейных и нелинейных колебаний; динамика пром. зданий; динамика фундаментов машин; теория сейсмостойкости сооружений; динамика мостов и подкрановых конструкций; динамика высоких и гибких сооружений.

Всякая упругая система характеризуется числом степеней свободы — числом независимых геометрич. параметров, определяющих положение всех масс системы. В зависимости от числа степеней свободы конструкция может иметь неск. частот и соответственно форм собственных колебаний, в простейшем случае — одну. Возрастающая последовательность этих частот называется спектром частот собственных колебаний конструкции. Спектр частот и соответствующие им формы собственных колебаний являются важными динамич. характеристиками конструкции. Знание этих характеристик позволяет еще до расчета сооружения на динамич. нагрузку предугадать качественную картину вынужденных колебаний, максимально сократить этот расчет и указать невыгодные значения частот периодических сил, продолжительности кратковременных сил и координат точек приложения сил. Циклической частотой колебаний ω называется число полных колебаний в 2 π секунд. Она связана с числом n колебаний в минуту соотношением $\omega = \frac{2\pi n}{60}$ и с периодом T — соотношением $T = \frac{2\pi}{\omega}$. Вынужденные колебания

сооружения, определение к-рых составляет осн. проблему Д. с., зависят от закона изменения во времени действующей на него динамич. нагрузки: периодической, гармонической, кратковременной (импульсивной, ударной), однократного и многократного действия, циклической с переменной частотой, циклической незакономерной (типа случайных процессов). Гармонич. нагрузка при достаточном времени ее действия возбуждает установившиеся гармонические же колебания конструкции, частота к-рых совпадает с частотой колебаний нагрузки. Амплитуда этих колебаний зависит от отношения частоты вынужденных колебаний к частотам собственных колебаний. Совпадение вынужденной частоты с одной из собственных вызывает резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний конструкции (резонанс). Чем больше частот собственных колебаний имеет конструкция, тем больше резонансов может в ней возникнуть. Периодич. нагрузка может быть представлена суммой гармонич. нагрузок, поэтому вызываемые ею вынужденные колебания сооружения получаются сложением колебаний, отвечающих всем составляющим нагрузкам. В линейно-упругой системе с одной степенью свободы обобщенная нагрузка, изменяющаяся во времени по простому гармоническому закону $P \cos \omega t$, вызывает перемещение

$$y(t) = Y_{ст} \frac{1}{\sqrt{(1 - \omega^2)^2 + \gamma^2}}, \text{ где } Y_{ст} \text{ — ста-}$$

тическое перемещение, вызываемое усилием P , γ — коэф. внутреннего трения.

Мгновенный импульс или удар заданной величины, действуя однократно на сооружение с одной степенью свободы, вызывает собственные затухающие колебания его с начальной амплитудой, равной величине импульса, деленной на произведение массы и круговой частоты собственных колебаний сооружения. Однократный импульс кратковременной силы, меняющейся по любому закону, вызывает колебания сооружения, амплитуда к-рых тем меньше, чем больше продолжительность импульса заданной величины. При действии периодич. импульсов или ударов сооружение с одной степенью свободы может вступать во множество резонансов, отвечающих целым значениям отношения периода импульсов (ударов) к периоду собственных колебаний сооружения. Чем больше кратность периодов и величина затухания, тем меньше резонансная амплитуда. При действии импульсивных нагрузок на сооружение со многими степенями свободы его движение представляет сумму колебаний, отвечающих всем формам собственных колебаний. Динамич. нагрузка с переменной частотой, возрастающая при пусках и остановках машин, неизбежно переходит через резонансную частоту, если рабочая частота машины выше частоты собственных колебаний сооружения (что всегда имеет место для виброизолированных машин). Амплитуда колебаний при переходном резонансе тем меньше в сравнении со стационарным резонансом, чем быстрее изменяется частота машины. При действии незакономерных циклич. нагрузок исследование колебаний сооружения требует применения методов теории случайных процессов. Реже встречаются параметрич. колебания и автоколебания сооружений.

К методам уменьшения колебаний сооружения относятся: изменение схемы и жесткости сооружения; виброизоляция машин с динамич. нагрузками; установка динамич. гасителей вибрационного, ударного и др. типов; применение устройств, сокращающих длительность процесса пуска и остановки машин, и др. Виброизоляция, как наиболее эффективный и экономичный метод борьбы с колебаниями сооружений, начинает широко применяться в промышленности.

Решение нек-рых вопросов виброизоляции, оценки допустимых колебаний в точных производствах, проектирования ускорителей остановки машин, физиологического воздействия колебаний на людей требует комплексного участия строителей, машиностроителей, технологов, электриков и врачей.

Лит.: Тимошенко С. П., Колебания в инженерном деле, пер. с англ., М., 1959; Филиппов А. П., Колебания упругих систем, Киев, 1956; Ситнико Н. К., Динамика сооружений, Л.—М., 1960; Рабинович И. М., Основы динамического расчета сооружений на действие мгновенных или кратковременных сил, М.—Л., 1943; Сорокин Е. С., Динамический расчет несущих конструкций зданий, М., 1956; Инструкция по проектированию и расчету несущих кон-

струций алаши под машины с динамическими нагрузками (И-200-51), М., 1955; Инструкция по проектированию и расчету виброизоляции машин с динамическими нагрузками и оборудования, чувствительного к вибрациям (И-204-55), М.,

1956; Технические условия проектирования фундаментов под машины с динамическими нагрузками (СН 18-58), М., 1958. Е. С. Сорский.

ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ в напряженно-деформированного состояния — устойчивость напряженно-деформированного состояния (конструкции) при действиях динамич. нагрузок. Состояние конструкции наз. динамически устойчивым, если все возмущения (дополнит. напряжения, деформации и т. п.) остаются в течение рассматриваемого интервала времени достаточно малыми. Если среди возмущений найдутся такие, к-рые возрастают со временем, то состояние наз. динамически неустойчивым. Задача теории Д. у. состоит в том, чтобы установить соотношения параметров нагрузки и конструкции, при к-рых обеспечивалась бы Д. у. эксплуат. состояния конструкции.

Под действием периодических сил в конструкции со временем устанавливается режим вынужденных колебаний. При определенных соотношениях параметров нагрузки и конструкции этот режим может оказаться динамически неустойчивым; наряду с вынужденными колебаниями появляются колебания нового типа — параметрически возбуждаемые колебания.

При нагружении, например, прямиолинейной стержня периодической продольной силой (рисунок 1) могут возникнуть опасные поперечные колебания. Подобные задачи Д. у. описываются дифференциальными уравнениями с периодическими коэфф., простейшим среди которых является уравнение Матье — Хилла. Имеются

Рис. 1.

сплошные области параметров, внутри которых наступает динамич. неустойчивость (параметрический резонанс) конструкции. Эти области лежат вблизи соотношений $\theta = \frac{\omega_j + \omega_k}{n}$ ($n=1, 2, \dots$, ω_j — частоты собственных колебаний конструкции, θ — частота нагрузки). Резонанс при $j=k$ называется основным, при $j \neq k$ — комбинационным. Наибольшее значение имеет главный резонанс, наступающий внутри главной области динамич. неустойчивости (вблизи соотношения $\theta = 2\omega_j$). Наличие линейных сил трения сужает области неустойчивости и делает невозможным потерю Д. у. при достаточно малых амплитудах внешних сил. Амплитуды параметрически возбуждаемых колебаний зависят в первую очередь от нелинейных факторов (геометрич. нелинейность, несовершенная упругость материала, нелинейные силы трения и т. п.).

Если конструкция загружается внезапно приложенными силами (удар), величина к-рых затем быстро падает, то задача состоит в отыскании

наибольших напряжений и деформаций, возникающих за время удара. Таковы задачи у динамически устойчивого стержня, кругового кольца (рис. 2) и т. п., сжатых импульсивной нагрузкой. Существенную роль здесь приобретает величина начальных возмущений, напр. начальных прогибов стержня или эксцентриситета внешней силы. При очень быстро изменяющихся нагрузках необходимо учитывать волновые эффекты и высшие формы колебаний. Обычно при кратковременном нагружении конструкция может выдержать нагрузки, превосходящие критич. значения для случая статич. нагружения.

Если внешние силы не зависят от времени, но зависят от деформаций конструкции, то они в ряде случаев могут служить причиной потери Д. у. Это возможно, если силы связаны с наличием внешнего источника энергии (не консервативные силы). При определенных условиях энергия от источника начинает затрачиваться на поддержание колебаний конструкции и конструкция ведет себя как автоколебательная система. Стержень, сжатый «следящей» силой, к-рая остается направленной по касательной к деформированной оси (рис. 3, а), в стержень, сжатый силой с фиксированной

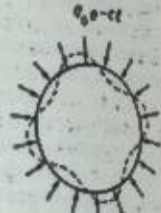


Рис. 2.

линей действия (рис. 3, б), являются примерами систем такого рода. Другим примером является балка жесткости висающего моста, находящаяся в потоке воздуха (рис. 3, в). При неблагоприятных сочетаниях параметров часть энергии потока пойдет на раскачивание изгибно-крутильных колебаний балки жесткости; известная катастрофа с мостом Такома — Нэрроу была обусловлена именно этими автоколебаниями. Анализ динамически устойчивых конструкций требует правильной схематизации сил и тщательного исследования характера колебаний конструкций при действии этих сил. Для задач последней группы важную роль играет парное взаимодействие форм колебаний; неблагоприятным случаем является близость двух парциальных частот, соответствующих разным формам колебаний.

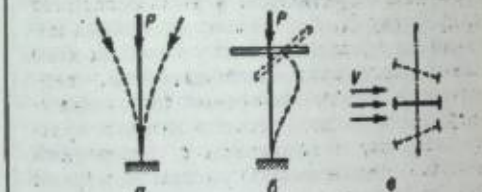


Рис. 3.

Лит.: Гольденблат И. И., Современные проблемы колебаний и устойчивости инженерных сооружений, М., 1947; Болотин В. В., Динамическая устойчивость упругих систем, М., 1956; его же, Неперсервативные задачи те-

рии упругой устойчивости, М., 1961; Диглер Г., Об устойчивости упругих систем, в сб.: Проблемы механики, под ред. Х. Драйдена и Т. Кармана, пер. с англ., вып. 2, М., 1959. В. В. Болотин.

ДУНАС — огнеупор, содержащий не менее 90—93% кремнезема, изготовленный на известковой, известково-железистой или иной связке (до 2—3%). Главной особенностью Д. — определяющей его ценность как огнеупорного материала, является способность выдерживать нагрев до 1550—1650° под нагрузкой без заметной деформации. Д. хорошего качества сохраняет достаточную прочность при t° до 1700—1750°. Кварциты и кварцевые песчанки для произ-ва Д. должны отличаться высоким содержанием кремнезема. Присеи снижают качество Д. Вредное влияние оказывают соединения щелочных металлов (обычным носителем их является слюда), снижающие огнеупорность. Не менее вредно повышенное содержание глинозема, который увеличивает вязкость жидкой фазы и приводит к ускоренному оплавлению дунасовой кладки.

Процесс произ-ва Д. включает размельчение сырой породы, смешивание ее с известковым молоком, формование кирпичасырья, его сушку и обжиг.

Огнеупорность Д. определяется химическим составом, в первую очередь содержанием кремнезема, составом и количеством примесей, характеризующих объем и вязкость жидкой фазы. Удельный вес Д. колеблется от 2,3 до 2,50 г/см³.

Для различных целей применяют Д. с разной пористостью: от высокоплотных, пористость которых составляет 8—12%, до легковесных, в которых пористость достигает 45—60%.

Прочность Д. крайне непостоянная и зависит от количества и соотношения примесей, степени спекания, качества структуры и т. д. (напр., предел прочности при сжатии в зависимости от количества и соотношения добавок колеблется от 450 до 800 кг/см²).

Важным свойством Д. при сооружении пром. печей (мареновских, коксовых и т. д.) является малый коэфф. термического расширения.

Как кислый материал Д. непригоден для использования в условиях химич. воздействия основных шлаков. Вследствие низкой стойкости при чередовании высоких и пониженных тем-р его нельзя использовать для топок и печей периодич. нагрева. Иногда применяют т. н. черный Д., в состав которого добавляется железная окалина, иные железистые вещества до 1,5% общего веса. Эти добавки ускоряют перекристаллизацию и уменьшают время прокаливания Д. Огнеупорность черного Д. на 10—15% ниже обычной. Г. И. Безруков.

ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ — система централизованного оперативного руководства стронт. производством. Д. осуществляется специальным диспетчерским персоналом при помощи современных средств связи, телемеханики и автоматки. В задачи Д. входят: постоянный контроль выполнения

оперативных планов стр-ва; наблюдение за своевременным обеспечением стр-ва рабочими, материалами, деталями, конструкциями, транспортом, машинами и приспособлениями; согласование работы стронт. участков и обслуживающих вспомогательных производств и хозяйств; предупреждение и устранение простоев рабочих и машин, а также других неполадок производства.

Диспетчерская система управления стр-вом охватывает все элементы стронт. произ-ва и его обслуживания. Соответственно этому общая схема диспетчерской службы в стронт. тресте предусматривает диспетчеров в следующих звеньях (рис. 1): главный (общестроительный) диспетчер в центральном аппарате треста с соответствующим числом сменных (дежурных) диспетчеров; участковые диспетчеры в стронт. монтажных управлениях и участках; цеховые диспетчеры в производств. предприятиях; транспортные и др. диспетчеры в транспортных цехах, на базе механизации и в др. обслуживающих х-вах.

В доломостроительных комбинатах назначаются главный диспетчер-комбината, сменные диспетчеры, цеховые и участковые диспетчеры в основных цехах и стронт.-монтажных участках комбината, а также диспетчеры на базах комплектации деталей и конструкций.

Каждый диспетчер действует в пределах своего участка. Общее оперативное руководство и контроль в объеме всего треста осуществляются главным диспетчером. Диспетчеры ведут работу из диспетчерских пунктов, оборудованных необходимыми технич. средствами связи и контроля (рис. 2). В диспетчерском пункте сосредоточиваются все оперативные-учетные данные и имеется ряд оперативных графиков и таблиц, по к-рым диспетчер может судить о состоянии произ-ва на любой момент, комплексно охватывая весь ход работ по отдельным стронт. участкам, управлениям и по тресту в целом. Здесь собираются также данные о наличии и ближайших поступлениях материально-технич. ресурсов, что дает возможность диспетчеру оперативно маневрировать всеми ресурсами для обеспечения выполнения плана. Главный (общестроительный) диспетчер наблюдает за своевременным поступлением материалов и оборудования; регулирует распределение наличных и прибывающих материалов, а также продукции производств. предприятий между стронт. управлениями и участками; контролирует отгрузку и завоз на объекты материалов, деталей и конструкций и регулирует распределение транспортных средств; увязывает деятельность всех подразделений и разрешает возникающие в процессе работы спорные вопросы. Аналогичную работу ведут диспетчеры в своих подразделениях.

Оперативные распоряжения главного диспетчера, в пределах его функций, обязательны для всего аппарата треста и его управлений (участков), включая хозяйственно-снабженческий персонал, а также

производств. персонал субподрядных организаций, работающих на объектах треста. Диспетчеры подразделений пользуются соответствующими правами в пределах своих функций.

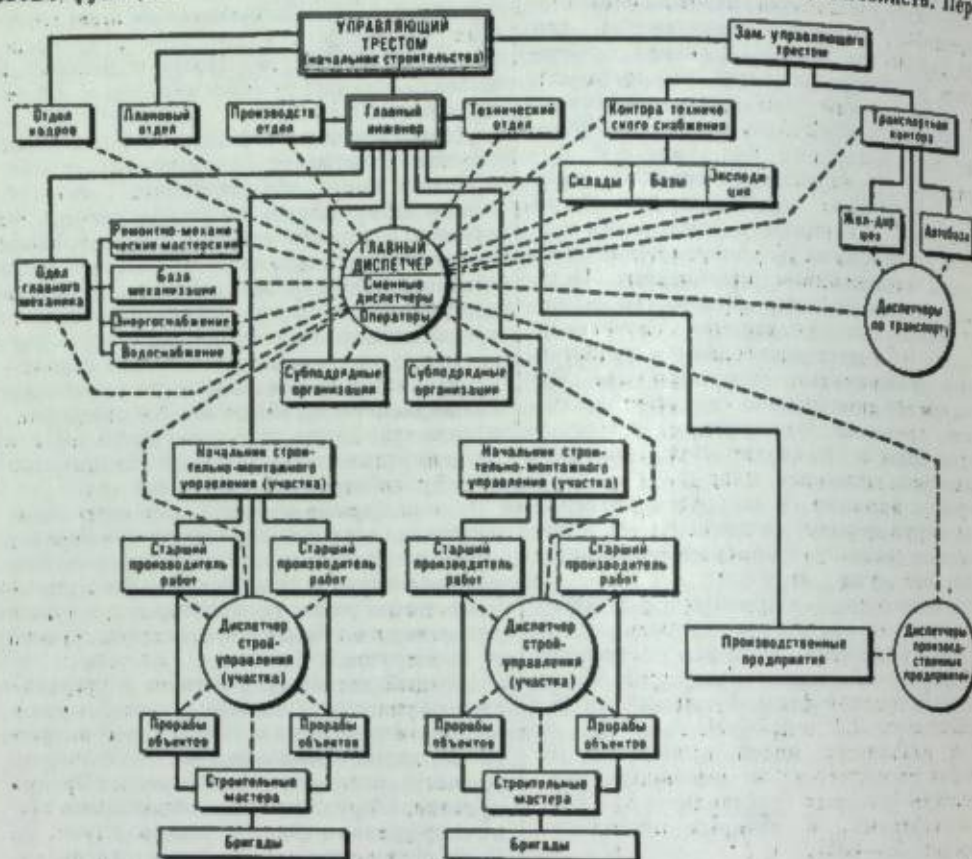


Рис. 1. Схема диспетчерской службы в строительном тресте.

В работе диспетчеры руководствуются недельно(декадно)-суточными графиками, которые разрабатываются на основе месячного плана с учетом технологич. последовательности и установленных календарных сроков стр.-ва. Графики бывают двух видов: произ-ва строит.-монтажных работ и обеспечения материально-технич. ресурсами и транспортом. Графики произ-ва работ составляются на каждую неделю (декаду) с распределением заданий по суткам для каждого исполнителя: начальника участка, производителя работ, строит. мастера, рабочей бригады. Графики обеспе-



Рис. 2. Общий вид диспетчерского пункта.

чением ресурсами разрабатываются также для каждого исполнителя (поставщика); конторы снабжения, транспортного производств. предприятия, баз механикации и др. обслуживающих хозяйств. Перед

началом недели графики утверждаются руководством треста и их соблюдение постоянно контролируют главный и остальные диспетчеры. Ежедневный контроль осуществляется по схеме, представленной на рис. 3. В течение первого часа после начала работы главный или сменные диспетчеры принимают по диспетчерскому телефону от всех подразделений донесения о готовности к выполнению суточного графика, обеспеченности материалами, деталями, конструкциями, транспортом, оборудованием, согласно графику. На основании полученных сообщений и оценки обстановки диспетчер принимает необходимые меры для обеспечения нормального хода работ. В течение дня диспетчер контролирует своевременную доставку на объекты материалов, конструкций, бетонов и растворов, предупреждает и устраняет возникающие неполадки, простои и задержки, препятствующие работе по графику. По окончании рабочего дня главный диспетчер получает донесения о выполнении графика за истекшие сутки и составляет оперативную суточную сводку — диспетчерский рапорт, который докладывается им руководству на диспетчер-

ском совещании. В этом совещании, проводимом по диспетчерской сети, участвуют, находясь на своих рабочих местах, руководители всех подразделений. Принятие на заседании решения по выполнению графика на последующие сутки отмечается в диспетчерском журнале для контроля за их выполнением.

нейших работников на рабочих местах. Такая радиосвязь на отдельных стройках поддерживается также с машинистами экскаваторов и монтажных кранов, для чего приемно-передающие радиостанции оборудуются непосредственно на машинах.

На строительстве целесообразно применять также телевизионную связь с по-

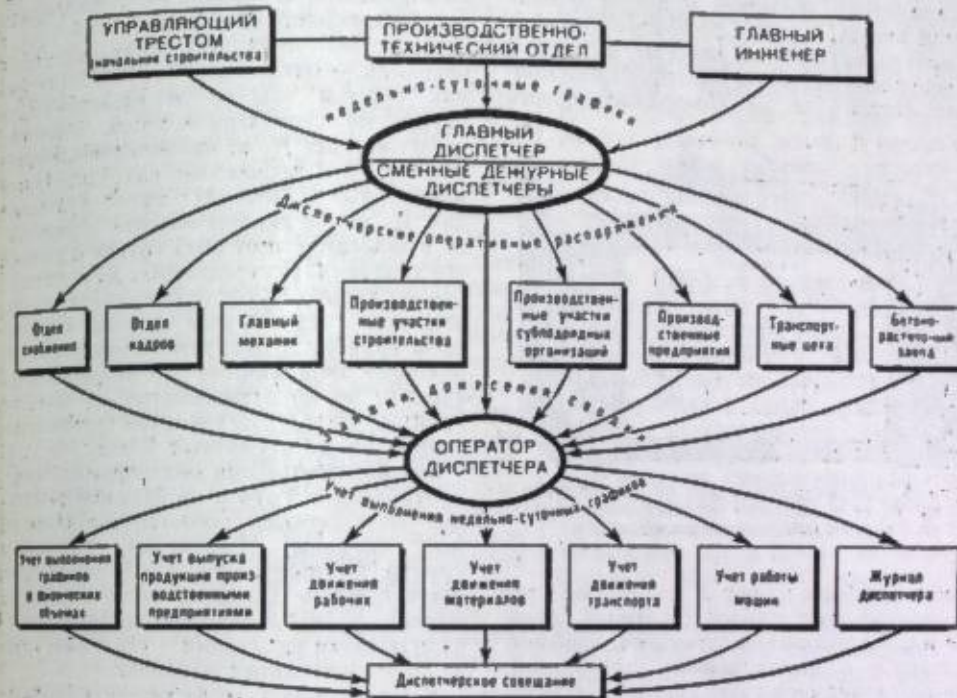


Рис. 3. Схема организации работы диспетчера на строительстве.

Основное технич. средство в работе диспетчера — прямая двухсторонняя телефонная связь. В каждом диспетчерском пункте устанавливается спец. оборудование с самостоятельными линиями связи со всеми работниками стр.-ва, необходимыми диспетчеру. С работниками, находящимися на определенных стационарных местах (руководство, отделы управления, база механикации, транспортная контора, склады и др.), диспетчер связывается обычным путем через их диспетчерские телефоны. Для вызова к телефону линейного работника, не имеющего постоянного местопребывания (производитель работ, строит. мастер, приемщики материалов и др.), строит. площадка оборудуется системой громкоговорящей связи, с помощью которой осуществляется вызов нужного диспетчеру работника. Сам же разговор ведется, как обычно, по диспетчерскому телефону, для этого по всей территории строительной площадки устанавливаются постоянные телефонные посты в заранее определенных точках.

При наличии удаленных участков работ применяется двухсторонняя беспроводная радиосвязь с помощью приемно-передающих радиостанций, находящихся в диспетчерских пунктах, а также непосредственно у вызовных руководителей произ-ва и ли-

мостью промышленных телевизионных установок в диспетчерских пунктах, что позволяет диспетчеру наблюдать на расстоянии за состоянием отдельных рабочих мест и механизмов, выполнением различных строительных и транспортных процессов (рис. 4).

Для связи диспетчера с отдаленными строит. управлениями и участками работ, расположенными в др. городах или в данном городе, но на большом расстоянии, применяются буквопечатающие телеграфные аппараты (телетайпы).



Рис. 4. Диспетчерский пункт с промышленной телевизионной установкой.

Для учета и контроля за работой машин и установок из диспетчерского пункта используются спец. автоматич. приборы и телемеханич. устройства. Работа или простои машин автоматич. отражаются на дистанционном щите, установленном в диспетчерском пункте, при помощи сигнальных (зеленых или красных) лампочек. Благодаря этому диспетчер в любой момент может видеть, в каком состоянии находится контролируемые им машины, и принять необходимые меры при возникновении простоев машин (рис. 5). Продолжительность

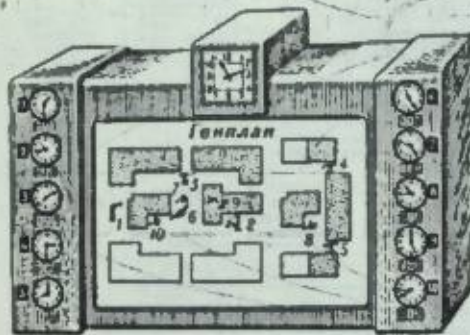


Рис. 5. Дистанционный щит по автоматическому учету и контролю работы строительных машин (обозначены цифрами).

времени работы машин и количество произведенных ими циклов (подъемов, замесов и т. п.) учитываются автоматич. приборами, связанными с дистанционным устройством, что позволяет диспетчеру судить о загрузке и правильности эксплуатации машин и определять выполненные объемы работ. Сочетание приборов по автоматич. учету и контролю с новейшими технич. устройствами диспетчерской связи, а также электронно-вычислительными машинами обеспечивает высокую эффективность диспетчерского управления в стро-ве и ведет к переходу его в новое качество — телемеханич. и автоматич. управление строит. произ-вом.

Лит.: Факторович Ю. А., Диспетчерское управление в строительстве, М., 1962.

К. А. Факторович.

ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ — работы по углублению и расширению водоемов путем выемки грунта. На водных путях — реках, водохранилищах, каналах — посредством Д. р., наз. транзитными, увеличиваются глубины и ширина судовых ходов для улучшения условий судоходства. Д. р. в морских и речных портах производится с целью углубления и расширения их акваторий для подхода груженых судов к причалам. Д. р. по углублению и расширению акваторий затонов и входов в них выполняются для обеспечения безопасного отстоя флота в зимний период. На мелководных каналах и озерах Д. р. производится для очистки их от заиления. Д. р. проводятся также по углублению водных подходов к отдельным пром. предприятиям; по углублению дна у водозаборных устройств; по прорытию траншей для прокладки трубопроводов, кабелей. Наибольший объем имеют Д. р. на водных пу-

тях. Они ведутся орг-дями речного и морского транспорта. В составе транзитных Д. р. выполняются: капитальные работы по созданию судоходных условий на вновь осваиваемых водных путях; по разработке на отдельных участках водного пути более удобных судовых ходов по новому направлению; эксплуатационные работы, заключающиеся в удалении с судового хода текущих отложений наносов.

Д. р. состоят из двух последовательных операций — извлечение грунта со дна или берегов водоема и удаление этого грунта на назначенное место. Основным средством для Д. р. являются землечерпательные и землесосные снаряды, гидромониторные установки. Тип оборудования для Д. р. на данном объекте определяется в зависимости от рода грунта и условий его удаления. На транзитных Д. р. на внутренних водных путях применяются преимущественно землесосные снаряды с удалением грунта по плавучему трубопроводу, наиболее экономичные для разработки песчаных, песчано-гравелистых и илистых грунтов. Дальность удаления грунта этими снарядами не превышает 500 м. На Д. р. в морских портах при необходимости транспортирования грунта на большие расстояния используются самоотвозные землесосные снаряды. Глинистые, каменистые грунты, а также грунты с большой засоренностью, часто имеющей место в затонах, портах, разрабатываются гл. обр. многочерпаковыми снарядами с удалением грунта в грунтоотвозных шаландах.

Капитальные Д. р. на участках со скальными грунтами ложа реки выполняются с применением буровзрывных работ для дробления скальной породы и крупных камней с последующим извлечением их многоили одночерпаковыми снарядами и отвозкой в шаландах. Вместо буровзрывных работ, при к-рых взрывные снаряды закладываются в предварительно пробуренные шурфы, иногда скальный грунт дробят накладными взрывными зарядами. При этом увеличивается расход взрывчатых материалов, но значительно упрощается и ускоряется произ-во работ.

Д. р. производится по проекту, основной частью к-рого является план участка водного пути с нанесенными контурами прореза, подлежащей разработке землечерпательным или иными снарядами и мест отвала извлекаемого из прореза грунта. При проектировании Д. р. на судоходных реках к прорезу предъявляются спец. требования: обеспечение плановых габаритов судового хода по глубине, ширине и радиусу кривизны; устойчивость их против отложения наносов.

ДОБАВКИ МИНЕРАЛЬНЫЕ — тонкомолотые вещества, вводимые в состав вяжущих строит. материалов с целью придания им нужных технич. свойств: способности к гидравлич. твердению при добавлении к водозатраченной извести и полуводному гипсу, повышенной водостойкости и стойкости против коррозии при добавлении к портландцементу и т. д. Д. м. вводятся также в

строит. растворы и бетонные смеси непосредственно в процессе их изготовления; в этом случае, помимо изменения свойств вяжущего вещества, они могут обеспечить его экономию.

Д. м. подразделяются на активные и инертные (микронаполнители). Первые, в свою очередь, делятся на гидравлич. добавки и гранулированные доменные шлаки. Гидравлическими наз. такие Д. м., к-рые при смешении их в тонкоизмельченном виде с воздушной известью придают ей способность к гидравлич. твердению, а при смешении с портландцементом повышают его стойкость в пресных и сульфатных водах. Эти добавки при затворении водой без извести или портландцемента не отвердевают, чем они отличаются от гранулированных доменных шлаков, особенно основных, способных при затворении водой к самостоятельному твердению. Гидравлич. добавки бывают природные и искусственные. К первым из пород вулканического происхождения относятся: пупцоланы, вулканические пеплы и туфы, трасы, пензы, а из пород осадочного происхождения — диатомиты, трепелы, опоки (более плотные разновидности трепелов), глиежи (глины естественно жженые). Искусственные гидравлич. добавки: глинт (глина, обожженная при 600—800°), цементки (размолотый кирпичный бой или бой др. глиняных изделий), активные кремнеземистые отходы (в частности, сынтофф — остаток при произ-ве сернокислого алюминия из прокаленных глинозлов, кислые золы и топливные шлаки).

Все гидравлич. добавки содержат в значит. количестве активное вещество, способное вступать в химич. взаимодействие с гидратом окиси кальция и давать труднорастворимые продукты реакции. В диатомитах, трепелах, опоках и кремнеземистых отходах таким веществом является активный водный кремнезем; в вулканич. добавках — активное алюмосиликатное стекло, а в добавках, содержащих обожженное глинистое вещество (глинтиты, цементки, глиежи, кислые золы и шлаки), — метакремнезистый и активный глинозем. Цементы и др. вяжущие, в состав к-рых входят гидравлич. добавки, называют пупцолановыми.

Качество (активность) гидравлич. добавок оценивают по количеству извести в мг, поглощаемой из известкового раствора 1 г добавки в течение 30 суток (за 15 титрований). Для типичных гидравлич. добавок активность обычно находится в пределах (в мг СаО на один грамм добавки): кремнеземистые отходы — 275—400, диатомиты, трепелы, опоки — 200—350, добавки вулканич. происхождения — 50—100.

Гранулированные доменные шлаки (см. Цемент шлаковый) — подвергнутые грануляции алюмосиликатные расплавы, образующиеся в доменных печах в результате сплавления пустой породы руды с флюсом и золой кокса. Они применяются для изготовления шлаковых цементов, шлакового бетона и др. материалов. Гранулированные доменные шлаки

содержат силикаты и алюминаты кальция, что обеспечивает их способность к самостоятельному твердению. Однако эта способность у шлаков без добавок невелика; она резко возрастает при автоклавной обработке или при добавлении т. н. возбудителей или ускорителей твердения — неких щелочей и сульфатов. В качестве щелочных возбудителей твердения обычно применяют воздушную известь и портландцемент, в качестве сульфатных используют различные модификации сульфата кальция: двуводный гипс, ангидрит, полуводный гипс. Качество (активность) гранулированных доменных шлаков оценивают по данным химич. анализа; при этом вычисляют модуль основности — $M_o = \frac{CaO + MgO}{SiO_2 + Al_2O_3}$,

и индекс активности — $I_a = \frac{Al_2O_3}{SiO_2}$. Чем больше значения модуля основности и индекса активности, тем выше качество шлака как добавки.

Инертные добавки при нормальных условиях твердения практически не вступают в химич. взаимодействие с $Ca(OH)_2$. В твердеющем цементе они играют роль микронаполнителя и в меньшей мере вещества, связывающего содержащуюся в твердеющем цементе свободную известь. Эти добавки получают помолотом естественного сырья (песка, песчаника, карбонатных пород) либо неких пром. отходов (негранулированных доменных шлаков, неактивных топливных шлаков и т. д.). Могут быть также использованы некие природные тонкие материалы (маршалит, лесс) и порошкообразные отходы (зола-унос, колонишковая пыль и т. п.). При оценке инертных добавок существенное значение имеет их водопотребность: чем она ниже, тем, как правило, эффективнее применение добавок.

В состав вяжущих веществ Д. м. вводят в процессе их изготовления при совместном помоле соответствующих компонентов. В состав растворной или бетонной смеси Д. м. добавляют при приготовлении смеси одновременно с цементом. Лучшие результаты получаются, если Д. м. предварительно смешиваются с цементом в сухом состоянии в спец. мешалках. При использовании Д. м., легко распускающихся в воде (мягкие разновидности диатомитов и трепелов), предварительно готовят суспензию добавки в воде (или суспензию цемента и добавки в воде), а затем вводят ее в бетономешалку.

Лит.: Юнг В. Н. [и др.]. Технология вяжущих веществ, М., 1952; Бутт Ю. М., Технология цемента и других вяжущих материалов, 3 изд., М., 1956.

С. Д. Огородов.

ДОГОВОР — соглашение двух или более сторон (лиц), которое устанавливает для его участников определенные права и обязанности. В стро-ве Д. определяет для заключающих его орг-ций (проектных строит.-монтажных и др.) и предпринимателей (по произ-ву строит. материалов, деталей и конструкций, оборудования и пр.) такие права и обязанности, к-рые направляют их деятельность на достижение установленных

пар.-хоз. планом результатов по возведению или реконструкции зданий и сооружений.

Участники Д. наделены правами юридических лиц и действуют на началах хозрасчета. Заклучая Д., являющийся правовой формой хозрасчетных связей, стороны детализируют установленное для них плановое задание, конкретизируют свои обязательства по его выполнению, устанавливают сроки и взаимную материальную ответственность за выполнение взятых на себя обязательств. Этим самым Д. содействует наилучшему исполнению планового задания, а поскольку материальная ответственность в виде уплаты неисправным контрагентом неустойки (пени, штрафа) или возмещения причиненных убытков определяется Д., а не планом, создается реальная возможность сторонам, заключившим Д., взаимно контролировать друг друга рублем.

Контроль за надлежащим исполнением принятых по Д. обязательств укрепляет хозрасчет и ликвидирует обезличку в ответственности за выполнение гос. планового задания, составляющего основу Д. В связи с тем, что стр-во в соответствии с решением Ноябрьского (1962) пленума ЦК КПСС выделено в самостоятельную отрасль нар. х-ва, роль и значение Д. возрастает.

Договор на выполнение проектных и изыскательских работ. С 1959 проектные организации переведены на хозрасчет. Их взаимоотношения с заказчиками проектов стали осуществляться теперь на основе Д. Заказчиками проектов являются предприятия, орг-ции, главные управления или отделы министерств, ведомств, совнархозов и исполкомов депутатов трудящихся, общественные орг-ции, колхозы. Д. на выполнение проектных и изыскательских работ заключаются, как правило, между организацией-заказчиком и ведущей проектной орг-цией (генеральным проектировщиком) на выполнение всего комплекса проектных и изыскательских работ. Проектная орг-ция для выполнения отдельных видов проектных и изыскательских работ (напр., по электроснабжению, водоснабжению и др.) привлекает специализированные проектные и изыскательские орг-ции (субподрядчиков). В этом случае ведущая проектная орг-ция заключает с ними Д., в к-рых определяет состав и сроки выполнения работ, увязывая их со сроками, обусловленными в Д. с заказчиком. Отношения, к-рые возникают между проектными орг-циями и подчиненными ей филиалами и отделениями, оформляются нарядом-заказом.

Ведущая проектная орг-ция объединяет работу специализированных проектных орг-ций. Она несет перед заказчиком полную ответственность за качество проектов, взаимную увязку всех его частей, правильное определение сметной стоимости стр-ва и комплексное представление проектов и смет в установленные сроки. Специализированные проектные орг-ции несут ответственность перед ведущей проектной орг-цией.

Исходные данные, необходимые для выполнения проектных и изыскательских работ, заказчик обязан предоставить ведущей проектной орг-ции в объеме и в сроки, обусловленные в Д. С целью повышения ответственности за качество проектов на проектные орг-ции возложена обязанность принимать непосредственное участие в составлении заданий на проектирование.

Предметом рассматриваемого Д. является конечный результат производственной деятельности проектной орг-ции, подготовленная ею комплексная технич. документация. Приемка заказчиком и утверждение проектной документации не освобождает проектную орг-цию от ответственности и обязанности исправления ошибок и упущений, допущенных ею в проектных и изыскательских материалах и обнаруженных в дальнейшем. Разработанные проектной орг-цией проекты и сметы должны получать заключение государственной экспертизы и только после этого они поступают на утверждение в порядке, установленном Советом Министров СССР.

Обязательства проектной орг-ции по завершению сдачи заказчику технич. документации. Развитие техники зачастую опережает разработанные в проектах технич. решения, и они иногда стареют до превращения их в жизнь. В необходимых случаях проектные орг-ции с разрешения инстанций, утвердивших проекты, обязаны по дополнит. соглашению с заказчиком вносить в ранее разработанные проекты и сметы изменения, обусловленные применением новых прогрессивных технич. решений и норм проектирования.

Заказчик должен своевременно оформить в банке финансирование проектных и изыскательских работ и оплачивать разработанную технич. документацию по согласованной смете, прилагаемой к Д. в качестве его неотъемлемой части.

Д., помимо личной ответственности руководителей и исполнителей, предусматривает имущественную ответственность сторон. Взаимоотношения проектных орг-ций с заказчиками проектов подробно регулируются Правилами о договорах на выполнение проектных и изыскательских работ, к к-рым приложены формы Д., нарядов-заказов, дополнительного соглашения, акты готовности работ и др.

Договор подряда на капитальное строительство. Преобладающая часть (более 85% всего объема) капитального стр-ва выполняется подрядным способом, т. е. постоянно действующими строительными и монтажными орг-циями, состоящими на хозрасчете и входящими в ведение республиканских строит. министерств, Гос. производств. комитетов и др. ведомств. Стр-во новых зданий и сооружений, выполнение отдельных комплексов строительно-монтажных работ, а также реконструкцию действующих предприятий они производят по заданиям заказчиков на договорных началах. Функции заказчиков выполняют действующие предприятия и орг-ции или специально создаваемые сов-

хозхозами, министерствами и ведомствами дирекция строящихся предприятий, к-рым по госплану выделяются средства на капитальные вложения. Они являются титулодержателями и распорядителями ассигнований и кредитов, отпускаемых для стр-ва. Д., к-рый заключает подрядная строительная орг-ция с заказчиком, наз. Д. подряда на капитальное стр-во. По этому Д. подрядная строительная орг-ция — подрядчик — обязуется за своей ответственностью, своими силами и средствами в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией построить и в установленные сроки сдать заказчику предусмотренные объектами (здания и сооружения), а заказчик должен предоставить подрядчику строительную площадку, своевременно обеспечить произ-во строительно-монтажных работ проектно-сметными документами, финансированием и оборудованием, принять и оплатить законченные стр-вом объекты. Д. подряда могут заключаться также на стр-во, к-рое разрешается заказчиком осуществлять сверх государственного плана за счет спец. источников финансирования (фонд предприятия, сверхплановая прибыль, фонд ширпотреба и др.) и за счет кредитов, предоставляемых банком заказчику (на затраты по внедрению новой техники, на стр-во кинотеатров и др.).

Проектно-сметная документация, передаваемая заказчиком подрядчику, устанавливает объем, характер, качество подлежащих выполнению работ, а также их стоимость, определяя тем самым задание подрядчику.

Д., заключаемый подрядной строительной или монтажной орг-цией с заказчиком, детализирует установленное плановое задание по стр-ву и конкретизирует обязательства сторон по его выполнению. Т. о., подрядчик Д. содействует улучшению организации стр-ва и выполнению планового задания. Оплата подрядчику за выстроенный им объект производится по прейскурантным ценам, а за объекты, для к-рых такие цены еще не установлены, по сметам, составленным по рабочим чертежам.

Основные положения Д. подряда устанавливаются Основами советского гражд. законодательства Союза ССР и союзных республик, принятыми Верховным Советом СССР, и Правилами о подрядных договорах по строительству, утвержденными постановлением Совета Министров СССР.

Д. подряда возлагает на заказчика и подрядчика определенные права и обязанности. Заказчик является организатором всего стр-ва в целом, подрядчик — организатор и исполнитель всех строит.-монтажных работ на строит. площадке. Оба они ответственны за выполнение государственного задания по стр-ву. Поэтому их права и обязанности неразрывно связаны и обусловлены.

Заказчик заключает Д. подряда на весь объем общестроительных, специальных и монтажных работ по возведению новых объ-

ектов и реконструкции действующих предприятий с генеральным подрядчиком, к-рый для выполнения комплексов отдельных работ привлекает специализированные и монтажные подрядные орг-ции на правах субподрядчиков. Генеральный подрядчик отвечает за выполнение всех работ по объекту, производимых как им самим, так и его субподрядчиками. Генеральный подрядчик, являясь организатором работ на строительной площадке, руководит стр-вом всего комплекса и координирует деятельность всех субподрядных орг-ций, работающих на строительной площадке. Взаимоотношения генерального подрядчика с субподрядными орг-циями строятся на основе субподрядного Д. В этом Д. заказчиком является генеральный подрядчик. Осуществляя руководство и неся ответственность за положение дел на строительной площадке, генеральный подрядчик имеет право, не вмешиваясь в оперативную и производственную деятельность субподрядчиков, давать им обязательные и исполнению распоряжения, касающиеся выполнения работ, в соответствии с условиями, предусмотренными в субподрядном Д. Генеральному подрядчику предоставлено право, на основе согласованных с субподрядчиками годовых графиков выполнения работ по объектам, устанавливать совмещенные квартальные, месячные, недельные, точные графики производства работ, обязательные для всех орг-ций, участвующих в стр-ве данного объекта.

При стр-ве некоторых объектов генеральный подрядчик может на брать на себя обязательства по монтажу оборудования. В этих случаях заказчик вправе заключить Д. на произ-во этих работ непосредственно с поставщиком оборудования или со специальной монтажной орг-цией. Такой Д. наз. прямым подрядным Д. Так же именуется Д., к-рый заключает застройщик, осуществляющий стр-во хозяйственным способом, со специализированной или монтажной орг-цией на выполнение отдельных комплексов или видов спец. строительных и монтажных работ. В практике прямой подрядный Д. зачастую смешивают с субподрядным Д. Отличительной чертой прямого подрядного Д. является то, что работы по этому Д. выполняются для застройщика, в то время как по субподрядному Д. работы производятся для генерального подрядчика.

Для заключения Д. подряда на капитальное стр-во установлены жесткие условия, только при наличии к-рых может быть заключен договор: 1) включение стр-ва в план капитальных работ (титульный список); 2) наличие утвержденной в установленном порядке проектно-сметной документации; 3) наличие плана (лимита) финансирования стр-ва; 4) размещение заказов на оборудование, обеспечение к-рым возложено на заказчика; 5) включение стр-ва в план работ подрядной строительной орг-ции. Своевременное оформление документов, необходимых для заключения Д., входит в обязанность заказчика.

Стороны не имеют права менять утвержденную форму типового подрядного Д. Они не могут также устанавливать условия, отличные от тех, которые содержатся в Правилах о подрядных Д. по стр-ву и в типовом Д. В типовых Д. установлены точный и обязательный перечень документов и материалов, конкретизирующих и уточняющих условия Д. Они должны разрабатываться и подписываться сторонами одновременно с Д. и являются его составными частями. Неотъемлемой частью подрядного Д. являются особые условия к нему, в которых стороны должны обуславливать вопросы, связанные с индивидуальными особенностями ведения каждого конкретного стр-ва.

Обеспечение стр-ва всеми материалами, необходимыми для выполнения строительно-монтажных работ, предусмотренных подрядным Д., лежит на обязанности подрядчика. В соответствии с этим осуществляется планирование материально-технического снабжения для капитального стр-ва. Исключения составляют только некоторые материалы, снабжение которых возложено на заказчика.

Основной обязанностью подрядчика является возведение объектов (зданий и сооружений), предусмотренных Д., и сдача их в законченном виде заказчику в установленные сроки. Строительно-монтажные работы по возведению заказанных объектов подрядчик обязан вести в точном соответствии с проектно-сметными документами и рабочими чертежами, полученными от заказчика, соблюдая технические условия на производство работ и Правила производства и приемки строительных и монтажных работ, установленные СНиПом.

Заказчик имеет право в любое время проверить ход и качество выполнения работ и качество строительных материалов. На него возложена обязанность осуществлять контроль и технический надзор за строительством.

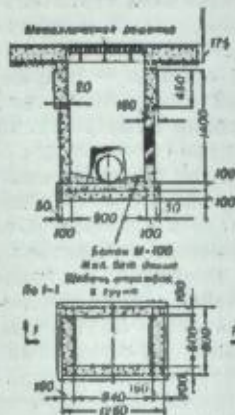
По окончании подрядчиком стр-ва готовый для ввода в действие объект принимается в эксплуатацию Государственной приемочной комиссией, назначаемой в установленном Советом Министров СССР порядке.

В стр-ве широко применяются и другие хоз. Д.: Д. поставки, регулирующий взаимоотношения по обеспечению стр-ва материалами, стронт. конструкциями и деталями, оборудованием и пр.; Д. о транспорте грузов на стронт. площадку автотранспортом, железной дорогой, водным и воздушным транспортом; Д. на снабжение стр-ва электрической и тепловой энергией, газом и пр.

Лит.: Основы гражданского законодательства Союза ССР и союзных республик, М., 1962; Правила о договорах на выполнение проектных и исполнительных работ, в сб.: Законодательство о капитальном стр-ве в СССР, т. 1, разд. 6, М., 1961; Правила о подрядных договорах по стр-ву, там же, т. 2, разд. 13; Черняк М. Я., Новые правила о подрядных договорах по строительству, М., 1957; Правовые вопросы строительства в СССР, М., 1960; Васьин Ю. Г., Правовые вопросы проектирования в строительстве, М., 1962.

М. И. Черняк.

ДОЖДЕПРИЕМНИК — колодец из сборных железобетонных или бетонных элементов для приема поверхностных вод (дождевых, талых и от полива) с крыш зданий, дворов, площадей, улиц, проездов и пр. (рис.). Сточная вода поступает в Д. через чугунные или стальные решетки с просветами 20—30 мм, расположенные в лотке проезжей части улиц или в бордюре тротуара. Д., как правило, не должны иметь осадочной части и их дно придает плавное очертание, способствующее смылу наносов в трубу. При общесплавной канализации Д. устраиваются с осадочной частью глубиной 0,5—0,7 м и гидравлическим затвором на отводящей трубе высотой не менее 8—10 см. Глубина заложения сифона не должна быть меньше глубины промерзания грунта.



Длина трубопровода для присоединения Д. к смотровому колодцу принимается не более 25 м, а диаметр его — 200 мм. Д. размещают во всех пониженных местах улиц и, как правило, у перекрестков, влиний перехода. В лотках проезжей части улиц при отсутствии поступления сточной воды в внутреннюю часть кварталов и ширины улиц до 30 м Д., в зависимости от уклона улиц, размещаются на расстояниях: при уклоне улицы до 0,004—50 м, 0,304—0,006—60 м, 0,006—0,01—70 м, 0,01—0,03—80 м.

При ширине улиц более 30 м или при их продольном уклоне более 0,03 расстояние между Д. принимается не более 60 м. Глубина заложения основания Д. без осадочной части, как правило, должна быть не менее 0,8 м, а в пучинистых грунтах — не менее глубины промерзания грунта. На одном присоединении к смотровому колодцу могут последовательно располагаться несколько Д.

Лит.: Шигорин Г. Г. и Демидов Д. Г.; Канализация, ч. 2, М., 1951. Д. Г. Демидов.

ДОЗАТОР — устройство для отмерки различных материалов, а также подачи и регулирования расхода. При объемном принципе точность дозирования не высока, т. к. зависит от объемного веса материала. Поэтому материалы дозируют в основном по весу.

Весовые Д. подразделяются по способу дозирования на Д. порционного (циклического) и непрерывного действия. Различают Д. с ручным управлением и автоматические (наиболее распространенные). К автоматическим Д. порционного действия относятся весоизмерительные автоматы, отвешивающие заданные порции сыпучих или жидких материалов при различных технологических процессах. Автоматический Д. порционного

действия (рис. 1) обычно состоит из следующих узлов: исполнительного органа (затвора, питателя), весового мерника (ковша, вора, питателя), весового мерника (ковша, вора, питателя), связанного со взвешивающей рычажной или безрычажной системой, и устройств автоматики, обеспечивающих прекращение подачи материала в мерник по достижении заданного веса.



Рис. 1. Автоматический дозатор порционного действия.

Существуют одно- и многокомпонентные Д. Первые обеспечивают взвешивание одного материала, поступающего из одного бункера, силоса, резервуара, вторые служат для поочередного последовательного дозирования нескольких материалов. Д. непрерывного действия бывают безавтоматич. регулирование (поддержания) необходимой производительности и с автоматич. регулированием. Д. (питатели) без системы автоматич. регулирования обеспечивают необходимую производительность подачи сыпучих материалов при постоянном сечении и скорости потока материала. По конструкции они делятся на ленточные, вибрационные, шнековые, барабанные, тарельчатые. Д. с системой автоматич. регулирования поддерживают или изменяют производительность подачи сыпучих материалов за счет изменения сечения или скорости потока материала, а также путем одновременного изменения обоих параметров.

В этих Д. автоматически регулируется расход материала по результатам непрерывных весовых измерений. Такие Д. обычно состоят из следующих элементов: регулируемого объекта (питающего устройства) и весовоспринимающего устройства с датчиком, который при помощи системы авторегулирования управляет работой питающего устройства.

По конструкции Д. непрерывного действия бывают одно- и двухагрегатные. Одноагрегатные Д. (рис. 2) сочетают в одном агрегате устройство для взвешивания и регулирования подачи транспортируемого материала. В двухагрегатных Д. (рис. 3) устройства для взвешивания и регулирования подачи транспортируемого материала разделены и являются самостоятельными элементами машины.

В зависимости от типа питающих устройств различают Д. с регулируемым затвором (течками, шиберами), с ленточными, вибрационными, шнековыми, барабанными, тарельчатыми питателями. Грузоприемные устройства весовых Д. представляют собой ленточный транспортер, смонтированный на раме, перемещающейся относительно одной неподвижной

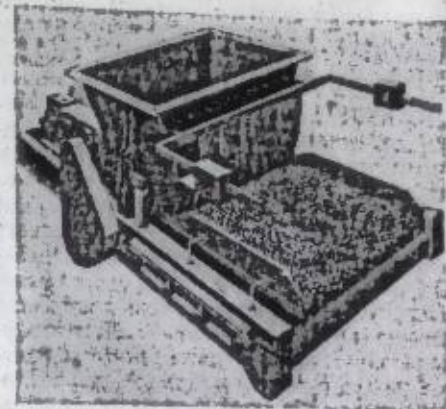


Рис. 2. Весовой ленточный дозатор непрерывного действия малтикового типа.

опоры, или раме, имеющей плоскопараллельные перемещения. Кроме того, грузоприемные устройства могут быть выполнены без ленточного транспортера. В этом случае они предназначаются для взвешивания расходного бункера с материалом, под которым устанавливается тот или иной питатель. В качестве автоматич. уравновешивающего элемента могут служить равноплечее или неравноплечее коромысло, квадрант, упругие силоизмерители с проволочными, индуктивными, фотоэлектрическими, магнитоупругими, радиоактивными и др. преобразователями.

По способу действия регуляторов весовые Д. выполняются с непосредственной механической (кинематической) связью регулирующего органа, изменяющего подачу материала, а также с электрич., пневматич. или др. источником энергии, обеспечивающим автоматич. изменение подачи материала.

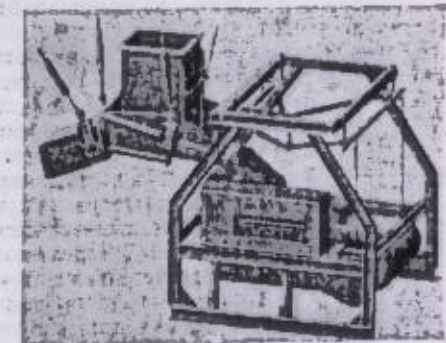


Рис. 3. Автоматический весовой дозатор непрерывного действия.

Д. широко распространены на предприятиях стронт. индустрии (бетонные, растворные заводы, заводы железобетонных конструкций), где при их помощи готовят различные бетонные и растворные смеси. Д. используют также для подачи и дозирования различных сыпучих материалов в других отраслях промышленности.

Лит.: Щедровицкий С. С., Техника измерения масс, М., 1961; Карпин В. В., Оганович В. А., Щедровицкий С. С., Авто-

тические весы и весовые дозаторы, М., 1959; Зеличенко Г. Г., Автоматизированные и механизированные бетонные заводы, М., 1961; Огневич В. А., Весовые дозаторы непрерывного действия, М., 1957. В. А. Огневич.

ДОЗАТОР в о д о п р о в о д н ы й — устройство для отмеривания и выдачи заданного количества реагента, которым производится обработка воды (см. *Очистка водопроводной воды*). Д. бывают безнапорные и напорные, периодич. и непрерывного действия, постоянного и пропорционального расхода. Д. постоянного расхода отмеривают и выдают одно и то же количество реагента в единицу времени. Д. пропорционального расхода автоматически изменяет расход реагента в заданной зависимости от изменения расхода и качества обрабатываемой воды.

Конструкция Д. и условия их работы во многом зависят от вида реагентов (газообразных, жидких, твердых). При дозировании реагентов, напр. коагулянта, в виде отстоенных растворов применяют: Д. постоянного расхода — открытый бачок с шаровым клапаном, поплавковый с диафрагмой; Д. пропорционального расхода — весовой, сифонный, объемный (вытеснитель), шайбовый (напорный); Д. автоматич. переменного расхода. Реагенты в виде суспензий (напр., известь, каустич. магнетит, обожженный доломит) дозируют Д. вертикальные с непрерывной циркуляцией реагента. Для дозирования жидких реагентов (растворов и суспензий) в напорную систему применяют насосы — центробежные, плунжерные, шестеренчатые и мембранные. Твердые реагенты дозируют в виде сыпучей однородной массы с помощью Д. дисковых, червячных, черпаковых и др. При наличии неоднородного реагента в состав установки включают дробилку, классификатор и мельницу для тонкого помола. Известь-кипелка предварительно подвергается гашению в специальных аппаратах.

На рис. 1 приведена схема напорного шайбового Д. пропорционального расхода, к-рый применяют, в частности, для дозирования отстоенного раствора коагулянта. Бак дозатора разделен резиновым мешком на 2 отделения: верхнее и нижнее. Перед началом дозирования нижнее отделение бака заполняют раствором реа-

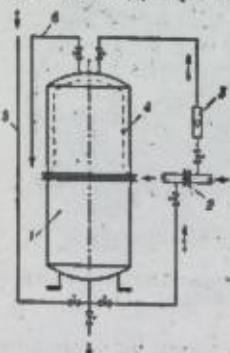


Рис. 1. Напорный шайбовый дозатор: 1 — бак; 2 — шайба; 3 — ротаметр; 4 — резиновый мешок; 5 — подача коагулянта; 6 — воздушник.

гента. Под действием разности давления до и после шайбы, установленной на трубопроводе подачи обрабатываемой воды, определенное ее количество, пропорциональное общему расходу, поступает из трубопровода (до шайбы) по соединительной линии в

верхнее отделение бака. Одновременно равное количество раствора реагента вытесняется из нижнего отделения в трубопровод (после шайбы). Расход раствора реагента контролируют по расходу воды, прошедшей через ротаметр. При увеличении расхода воды в трубопроводе возрастает разность давлений до и после шайбы и соответственно этому изменяется расход раствора реагента.

На рис. 2 приведена схема автоматич. Д. переменного расхода, к-рый применяют

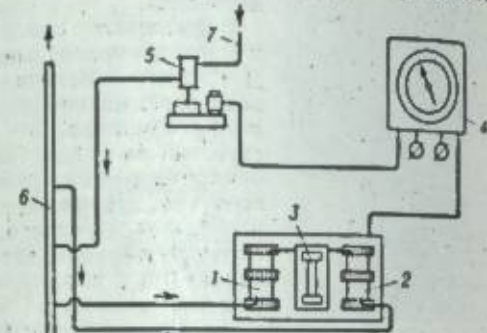


Рис. 2. Автоматический дозатор: 1 и 2 — электролитические ячейки; 3 — компенсационная ячейка; 4 — электронный мост; 5 — регулирующий кран с электр. приводом; 6 и 7 — трубораздатчик подачи воды и раствора реагента.

для дозирования отстоенного раствора коагулянта. Д. имеет 2 электролитич. и 1 компенсационную ячейки. В каждой ячейке установлено по 2 электрода, к к-рым подведен переменный ток с напряжением 40 в. При работе Д. через первую электролитич. и третью компенсационную ячейки протекает некоагулированная вода, а через вторую электролитич. ячейку — вода с введенным в нее коагулянт. Компенсационная ячейка помещена в сосуд, через к-рый протекает сырая вода. Действие Д. основано на том, что с добавкой коагулянта в воду соответственно повышается ее электропроводность. Д. обеспечивает дозирование коагулянта с точностью в пределах 7—10 мг/л. Необходимая доза коагулянта устанавливается автоматически в течение 10—20 мин.

Лит.: Абрамов Н. Н., Гензев Н. В. и Павлов В. И., Водоснабжение, 3 изд., М., 1958. А. Н. Егоров.

ДОИЛЬНО-МОЛОЧНЫЙ БЛОК — здание для доения коров, первичной обработки и временного хранения молока на фермах крупного рогатого скота (см. *Крупного рогатого скота ферма*). Д.-м. б. оборудуют доильными установками «елочка» (рис. 1), «тандем» (рис. 2), «сверл», карусельными, с параллельными станками и др. типов. Установка «елочка» выпускается с комплектом оборудования на 16 станков, а «тандем» — на 8—10 станков, с расчетом обслуживания 200 дойных коров. В зависимости от поголовья коров в одном здании Д.-м. б. могут быть размещены одна или несколько доильных установок. Доильные установки «елочка» и карусельная по сравнению с др. установками обеспечивают макс. снижение трудозат-

рат на доение коров. Д.-м. б. — неотъемлемая часть фермы молочного скота. Доение коров в Д.-м. б. в сочетании с беспри-

животных, уменьшает себестоимость молока и стоимость стр-ва фермы. В некоторых случаях Д.-м. б. может применяться и при содержании коров в стойлах.

В состав Д.-м. б. входят след. помещения: доильное, для первичной обработки и хранения молока, моечная, вакуум-насосная, котельная и бытовые помещения. Размеры Д.-м. б. принимаются в зависимости от количества и типа доильных установок с учетом необходимости рационального размещения оборудования и удобного его обслуживания.

В юж. районах страны Д.-м.б. целесообразно строить в виде отдельно стоящего здания, соединенного с коровниками открытыми мощными переходами, в центр. и северных районах Д.-м. б. необходимо блокировать с коровниками во избежание протудных заболеваний животных.

Место для постройки Д.-м. б. выбирают сухое, с низким уровнем стояния грунтовых вод, имеющее небольшой уклон для от-

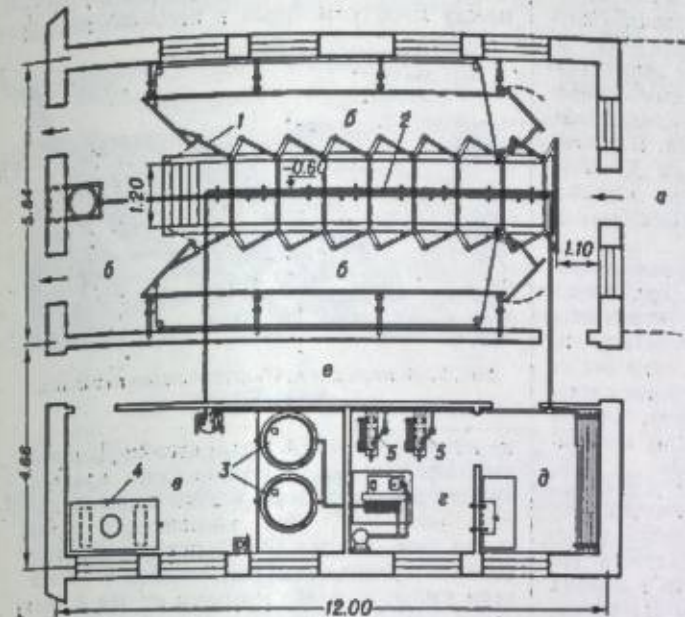


Рис. 1. Доильная площадка типа «елочка» на 16 станков (план): а — преддольная площадка; б — доильное помещение; в — молокопровод; г — вакуум-насосная; д — моечная; е — котельная; ж — бытовые помещения; з — коридор; 1 — доильные станки; 2 — молокопровод; 3 — охлаждающая установка для молока; 4 — емкость для охлажденного молока; 5 — вакуум-насосы.

вязным содержанием обеспечивает резкое снижение трудозатрат по обслуживанию

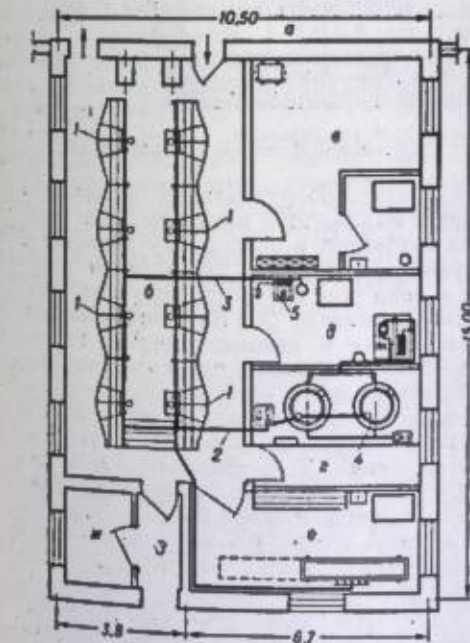


Рис. 2. Доильная площадка типа «тандем» на 8 станков (план): а — преддольная площадка; б — доильная площадка; в — комната для персонала с лабораторией; г — молокопровод; д — вакуум-насосная; е — моечная; ж — помещение для концентратов; з — тамбур; 1 — доильные станки; 2 — молокопровод; 3 — охлаждающая установка; 4 — вакуум-насос.

вода поверхностных вод, и, кроме того, вблизи водо- и энергисточников. По отношению к коровникам Д.-м. б. располагается так, чтобы пути движения животных на дойку были кратчайшими, а пересечения потоков коров, идущих на дойку или выдоянных, были исключены.

Основное технологическое оборудование Д.-м.б. — доильная установка с доильными станками, аппаратами, молокопроводом, вакуумпроводом, охлаждающая установка молока, цистерна, вакуум-насосы, насос для молока, электродвигатели. Доильные установки «елочка» и «тандем» размещаются в двух параллельных рядах с траншеей между ними, к-рая служит рабочим местом для доярок. Ширина траншеи 1,4—1,6 м, глубина — до 0,8 м.

Внутренняя темп-ра воздуха в Д.-м.б. должна быть 12—16°, освещенность 1:10, высота от уровня пола до низа выступающих частей конструкций — не менее 2 м, ширина проходов для животных — не менее 1 м. Конструктивные решения здания Д.-м.б. должны быть экономичными, простыми, обеспечивать индустриальность и сборность стр-ва, макс. применение местных строительных материалов. Стены и покрытие Д.-м. б. должны быть влагоустойчивыми, обеспечивать необходимый температурно-влажностный режим и удовлетворять зоогигиенич. требованиям. Стены Д.-м. б. выполняют из кирпича, бетонных камней, панелей и блоков. Покрытие Д.-м. б. может быть совмещенным или с устройством чердака; в последнем случае чердак часто

используют для хранения концентрированных кормов. Покрытие обычно бывает из сборных железобетонных элементов или деревянное, кровля — рулонная или из асбестоцементных листов, перегородки — кирпичные или деревянные, полы — бетонные, обязательно с уклоном к жикесточным канавкам. Полы должны иметь шероховатую поверхность, исключающую возможность скольжения животных. В местах входов и выходов животных из Д.-м. б. необходимо устраивать бетонное или асфальтовое покрытие на расстоянии 2—3 м от адашия Д.-м. б.

Д.-м. б. оборудуется отоплением, приточно-вытяжной вентиляцией, горячим водоснабжением. Для питания электродвигателей Д.-м. б. снабжается электроэнергией от общей сети 380/220 в. Удаление жижи из Д.-м. б. производится с помощью системы жикесточных канавок и трапов, откуда жижа отводится в общефермскую канализационную сеть и в жикесборник.

В. Д. Азопков.

ДОК — сооружение для обнажения подводной части корпуса судна с целью ее осмотра и ремонта; иногда используется для постройки судов. Д. необходимо в верфях и крупных портах. Различают Д. сухие, наливные и плавучие.

Сухой Д. сооружается в береговой части порта, защищенной от волнения, и представляет собой камеру с водонепроницаемыми стенами и днищем, головной частью с затвором, насосной станцией и

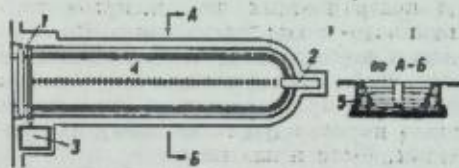


Рис. 1. Сухой док (план и поперечный разрез): 1 — батопорт; 2 — спуск в док; 3 — насосная станция; 4 — кильблоки; 5 — галерея для затопления и осушения дока.

оборудованием для ввода и установки судов (рис. 1). Чтобы ввести судно в Д., камеру наполняют водой через водопроводные галереи, открывают затвор (ворота) и вводят судно; закрывают затвор, выкачивают насосами воду из камеры, и судно садится на опоры — кильблоки — обычно деревянные брусья, установленные на дне камеры на расстоянии 1,5—2,0 м один от другого. В современных Д. деревянные кильблоки заменяются более совершенными металлич. (рис. 2). По окончании ремонта судна камеру вновь наполняют водой, открывают затвор и выводят судно из Д. Стены сухих Д. строят из бетона и железобетона, реже — из металла (стальной шпунт), камня и дерева; головная часть и днище — из бетона или железобетона.

Размеры камеры сухого Д. в плане определяются наибольшими размерами расчетных судов и превышают их обычно на 5—20%; глубина воды на пороге Д. должна быть больше осадки расчетного судна на

5%, а глубина в камере — больше глубины на пороге на высоту кильблоков. Камера Д. в поперечном сечении имеет обычно форму трапеции, суживающейся кверху. Зазор между корпусом судна и стенками камеры



Рис. 2. Камера дока, оборудованная металлич. кильблоками.

не менее 2—3 м. Боковые стенки Д. имеют ряд продольных уступов для прохода, транспортировки материалов и для устройства распорок, поддерживающих судно, когда оно стоит в Д. В поперечном направлении днище камеры делается с небольшим уклоном в обе стороны от оси Д. для стока профильтровавшейся и дождевой воды в канавки, идущие вдоль стен к насосам.

В качестве затворов сухих Д. применяют двухстворчатые ворота, откатные ворота и батопорты. Батопорт (рис. 3) представляет

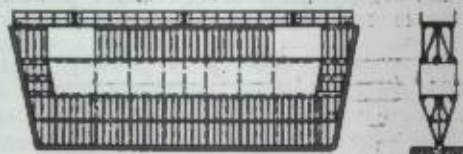


Рис. 3. Стальной батопорт (симметричный).

собой понтон, оборудованный насосами и имеющий балластные цистерны. Для установки батопорта его на плаву подводят к головной части Д. и затоплением опускают в пазы стен и порога, после чего опирают камеру Д. Батопорты бывают симметричные и несимметричные; их делают обычно из стали или из железобетона. Время полного осушения камеры Д. — 2—4 часа; из этого условия определяется производительность основных насосов. Размеры сухих Д. достигают 40 м в ширину и 460 м в длину. Нагрузка на днище сухого дока может достигать 1200 т на 1 м кили судна. Расчет днища сухого Д. ведется как балки на упругом основании.

Наливной Д. является разновидностью сухого Д.; конструктивное отличие состоит в том, что у наливного Д. ставельные площадки (одна или несколько) для установки судна на ремонт расположены на 0,5 м выше максимального расчетного уровня воды. После ввода судна в наливной Д. и закрытия затвора в камеру наливается вода с таким расчетом, чтобы киль судна

бы примерно на 0,3 м выше верха кильблоков на ставельной площадке; судно отводится на приготовленное для него место и после выпуска воды (самотеком) из камеры садится на кильблоки. Камера наливного Д. всегда наполнена водой до уровня во-



Рис. 4. Схема наливного дока со ставельными площадками.

дома, обслуживающего Д. По окончании ремонта камера вновь закрывается и наполняется водой, судно всплывает и отводится со ставельного места в глубоководную часть камеры и после спуска воды до уровня внешнего бассейна и открытия ворот выводится во внешний бассейн. Принцип наливного Д. часто применяют на судостроит. заводах для передачи судов с заводской площадки на воду, пропуска через т. н. док-камеру; с заводской площадки в док-камеру суда перевозятся на спец. тележках (рис. 4).

Плавучий Д. — длинный понтон, по сторонам которого возвышаются стены. Внутри понтона и стен расположены камеры. Заполнением камер водой можно погружать Д. в воду на заданную глубину для ввода судна между стенами Д.; при удалении воды из камер плавучий Д. постепенно всплывает и судно садится на кильблоки, установленные заранее на на-

лубе понтона (рис. 5). Плавучий Д. сооружается монолитным (стены и понтон представляют собой единое целое) или секционным (собираемым из отдельных секций); секционным может быть только понтон при монолитных стенах. Плавучие Д. строятся из дерева при грузоподъемности Д. до 600 т; из железобетона — от 1000 до 8000 т и из стали — неограниченной грузоподъемности. Существуют стальные Д. грузоподъемностью до 100 000 т. Вес стального плавучего Д. составляет ок. 50—60% от его грузоподъемности; железобетонного — 100—150%. Плавучие Д., как правило, несамоходные и перемещаются буксирами.

Оборудование плавучих Д. составляют: насосные и водопроводные устройства, приспособления для выхода воздуха из балластных отсеков при наполнении их водой, для ввода и установки судов, механич. мастерские, компрессоры, подъемно-перегрузочные краны и др.

Часто плавучие Д. используют для последовательного подъема ряда судов на спец. док-понтонах, лишенных водоотливных

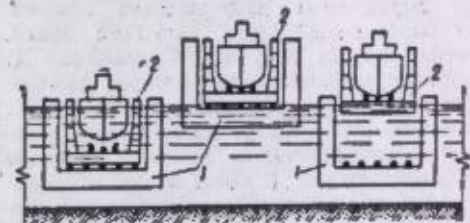


Рис. 6. Схема взаимодействия док-матки и док-понтона при подъеме судна: 1 — док-матка; 2 — док-понтон.

средств. Такой Д., предназначенный для подъема другого Д. (док-понтона) с находящимся на нем судном, наз. док-маткой (рис. 6). Док-понтон с судном отводится к причалу, где и находится во время ремонта подводной части судна, и обслуживается с берега.

Лит.: Портовые гидротехнические сооружения, под ред. В. Е. Лихницкого, ч. 2, Л., 1955; Cornick H. F., Dock and harbour engineering, v. 1 — The design of docks, L., 1958. М. Э. Плякиса.

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ зданий и сооружений — предельный срок службы зданий и сооружений, в течение которого они не утрачивают необходимых эксплуатационных качеств. Д. здания и сооружения определяется сроком службы его осн. конструкций (панр., фундаментов, несущих стен или каркаса). Др. конструктивные элементы (заполнение стен, перекрытий, кровля, полы, оконные переплеты, двери и пр.) обычно обладают меньшей Д., изнашиваются быстрее и заменяются

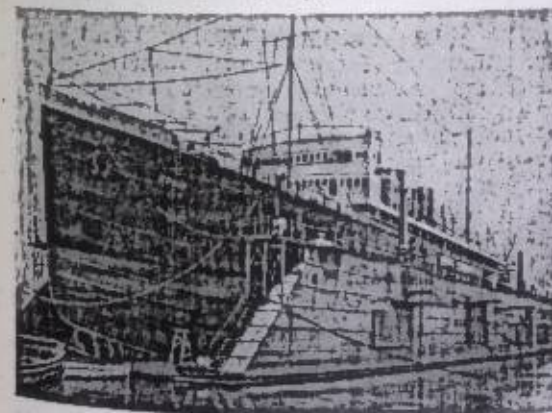


Рис. 5. Плавучий док.

при капитальных ремонтах здания, что может происходить в течение общего срока его службы. У наружных частей здания наиболее короткие сроки службы характерны для кровель, изоляционных и защитно-отделочных слоев и др. элементов, подверженных интенсивному разрушающему влиянию.

Постепенный износ конструкции происходит неравномерно в течение общего срока службы здания; в первый период после постройки — быстрее (что связано с усушкой материалов, деформациями конструкций, неравномерными осадками грунта), а в последующий, преобладающий по длительности, — медленнее (нормальный износ). По окончании первого периода эксплуатации здания, характеризующегося относительно быстрым износом, отд. конструкции могут нуждаться в спец. послеосадочном ремонте.

В последний период эксплуатации здания, прослужившего много лет, т. е. когда его конструкции существенно износились и материалы, входящие в их состав, частично разрушились, быстрая износа конструкций вновь возрастает, что может приводить к авариям, если здания находятся без постоянного технич. надзора.

Д. сокращается при неправильной эксплуатации зданий и сооружений, перегрузках конструкций, а также при резко выраженных разрушающих влияниях окружающей среды (действию влаги, ветра, мороза и т. п.). Сокращение Д. выражается постепенной потерей прочности, а для нек-рых конструкций (напр., кровель) более быстро наступающей утратой непроницаемости. Большое значение для обеспечения Д. имеет правильный выбор конструктивных решений с учетом особенностей климата и условий эксплуатации. При игнорировании этого разрушение конструкций может произойти очень быстро. Так, Д. каменных (кирпичных и др.) стен жилых домов составляет сотни лет, а такие же (не защищенные дополнительно от действия влаги) стены бань и т. п. зданий с высокой влажностью разрушаются в течение нескольких десятков лет и даже быстрее. Влияние внешних климатических условий на сокращение Д. наружной части строительных конструкций наиболее заметно на территориях с влажным климатом (см. *Климатология строительная, Климатическое районирование*); исключение составляют конструкции, выполненные из нек-рых материалов на основе высокомолекулярных соединений (напр., рулонные материалы, пластмассы и т. п.), к-рые быстрее разрушаются под действием солнечных лучей и резких колебаний температуры.

Повышение Д. конструкций достигается применением строят. и изоляционных материалов с высокой стойкостью (см. *Стойкость строительных материалов, Морозостойкость, Влажностойкость, Биостойкость*) и защитой конструкций от проникновения внутрь ее разрушающих агентов и прежде всего жидкой влаги (см. *Влагоизоляция*).

Практических инженерных расчетов Д. пока еще не существует; в связи с этим стеноп. нормам и правилах, указываемые в строит. нормах и правилах, условны и используются гл. обр. для экономич. предположений (1-я ступень — срок службы более 100 лет; 2-я — более 50 лет; 3-я — более 20 лет).

Лит.: Ильинский В. М., Проектирование ограждающих конструкций зданий с учетом физико-климатических воздействий, М., 1958; Рубин П. А., Физико-химические исследования процессов деформации твердых тел, в кн.: Юбилейный сборник, посвященный тридцатилетию Великой Окт. социалистич. революции, (т. 1), М.—Л., 1947.

ДОЛОМИТ — карбонатная порода, состоящая из минерала доломита $[CaMg(CO_3)_2]$. Цвет Д. от белого до серого. В качестве примесей присутствуют кальцит, магнезит, карбонаты железа, марганца и др. В зависимости от состава и количества примесей различают Д.: известковые, мергелистые, песчанистые, окварцованные, железистые.

Д. нерастворим в воде, при действии кислот в порошок слабо вскипает. Уд. вес Д. 2,5—2,9 г/см³, объемный вес 2,0—2,8 г/см³, пористость 0,2—4,2%, чаще — 6—12%, водопоглощение от 1 до 50%, коэфф. теплопроводности 0,25—3,0 ккал/м·час·град, предел прочности при сжатии от 200—600 до 3200 кг/см². Коэфф. размокания 0,2—1,0, чаще — 0,8—1, коэфф. морозостойкости 0,3—1,0, чаще — 0,8—0,9. При выветривании или выщелачивании Д. превращается в рыхлую породу и в конечном счете в доломитовую муку (с размером зерен от 1 мм до 0,001 мм).

Основные потребители Д.: металлургия, где он используется как флюс, строит. (бутовый камень, заполнители бетона, крошка и др.), стекольная промышленность. Из Д. получают известковую строительную — воздушную и гидравлическую. Для изготовления воздушной известки необходимо содержание CaCO₃ более 50%, MgCO₃ менее 40%, глинистых примесей менее 5%, для гидравлич. известки содержание глинистых примесей может быть не более 20%. Д. широко распространены и залегают в виде пластов протяженностью в десятки километров. В СССР крупные карьеры по добыче Д. имеются в Донбассе, на Урале, в Подмосковье, Сибири и др. районах.

С. В. Висковский

ДОМ ГОСТИНИЧНОГО ТИПА — особый вид жилого дома, предназначенный для расселения одиночек и семей малого численного состава, преим. из двух человек, не ведущих, как правило, дом. х-ва. Д. г. т. отличаются от квартирных домов следующим: квартиры вместо обычной кухни имеют кухню-нишу, сокращенный состав и уменьшенные площади подсобных помещений; за счет сокращения подсобной площади квартир выделена группа помещений коллективного пользования и предусмотрены также виды обслуживания, как общест. питание, централизов. уборка квартир, стирка белья, хранение вещей и т. п. По характеру заселения Д. г. т. относятся к оборотному фонду жилищного стр-ва. По мере численного роста и изменения состава, как пра-

вило, семьи должны переселяться в квартиры дома обычного типа. В системе жилищной застройки целесообразно Д. г. т. приобщать в виде комплексов вместимостью 500—600 чел., размещая их вблизи от общественного, торгового центров и транспортного узла микрорайона. Это обеспечивает бытовые удобства для проживающих и благоприятные условия эксплуатационной загрузки помещений коллективного пользования.

Д. г. т. бывают двух видов: с квартирами, имеющими полное санитарно-технич. оборудование (санитарный узел с душем или ванной), и с квартирами, имеющими неполное санитарно-технич. оборудование (санитарные устройства или душевые общего пользования) — для группы квартир. Площади квартир рекомендуется принимать согласно табл.

Число проживающих в квартире	Наименьшая жилая площадь квартиры (м ²)	Полезная площадь квартир (м ²)
1 чел.	9	16—23
2 чел.	16	25—30

Жилые корпуса Д. г. т. проектируют по коридорной, галерейной или секционной системе. В домах имеющих неск. секций, в одном этаже предусматривают коридор, связывающий все секции с общест. помещениями. В односекционных домах повышенной этажности связь жилых этажей с общест. помещениями осуществляется при помощи лифтов. Повышение этажности способствует увеличению вместимости и улучшению условий проживания.

Помещения для коллективного обслуживания размещают непосредственно в жилом корпусе (встроенные помещения), в пристройке к нему либо в отдельно стоящем здании, связанном крытым переходом с жилыми корпусами. Площадь группы помещений коллективного обслуживания рекомендуется принимать из расчета 1,0—1,2 м² на одного проживающего. Д. г. т. оборудуют водопроводом, канализацией, центр. отоплением, электроснабжением, слаботоковыми устройствами. В кухнях-нишах устанавливают электроплиты.

Выбор конструктивной схемы Д. г. т. производится с учетом того, что они являются дополнением к осн. серии типовых жилых квартирных домов и должны сооружаться с применением единой номенклатуры изделий заводского изготовления. В этих домах, в зависимости от этажности и объемно-планировочной структуры, применяют продольные или поперечные несущие стены, полный либо неполный каркас.

Объем здания, приходящийся на одного проживающего в доме гостиничного типа, не должен превышать 45 м³ для стр-ва текущего периода и 55 м³ для перспективного стр-ва. При стр-ве Д. г. т. достигается значительное снижение затрат на обеспечение жилищами семей из двух человек и одиночек по сравнению с аналогичными затратами при заселении этого контингента

семей в однокомнатные квартиры секционных домов.

Лит.: Бранденбург Б. Ю., Гроссманн В. Г., Жилые дома гостиничного типа, М., 1960; «Советская архитектура», 1960, № 12; «Архитектура и строительство Москвы», 1958, № 8; «Строительство и архитектура Москвы», 1960, № 7; 1961, № 3; «Жилищное строительство», 1958, № 8; 1960, № 3; W a g e n e r В., «L'Architecture Française», 1950, № 99—100.

Е. Ю. Бранденбург

ДОМ КУЛЬТУРЫ (районный или городской) — здание, предназначенное для размещения культурно-просветительных, а иногда и спортивных учреждений. В состав помещений Д. к., как правило, входят: зал для собраний, библиотека, кинозал, детский клуб, спортивный комплекс и, кроме того, кабинеты для методич. работы. Зал Д. к. рассчитывается на проведение крупных массовых мероприятий, выступления профессиональных и самодеят. театров, в связи с этим его сцена должна быть по размерам больше клубной и оснащается электро- и механич. оборудованием. Градостроительная роль Д. к. большая. Обычно Д. к. размещается в центре города, городского района или районного центра, а также при предприятиях. См. также *Клуб*.

В. Л. Кулаев

ДОМ ОТДЫХА — здание или комплекс зданий для организованного отдыха трудящихся. Д. о. различаются по контингенту отдыхающих (общие, семейные, матери и ребенка), срокам пребывания (однодневные и длительного пребывания), характеру эксплуатации (круглогодичные, сезонные) и вместимости. Наиболее распространенными являются круглогодичные Д. о. с 12-дневным сроком пребывания.

В составе Д. о. имеются: спальные комнаты, помещения для культурно-массовой работы, пищеблок, медпункт, приемные помещения, адм., хоз. и подсобные помещения. Кроме того, на участке Д. о. или вблизи от него устраивают сооружения для оздоровительных мероприятий (аэросолярий, пляж и т. п.), спортивные сооружения и площадки.

Д. о. строятся, как правило, по типовым проектам.

Выбор участка для стр-ва дома отдыха требует всестороннего учета санитарно-гигиенич. и технич. условий. Участок должен быть удален от возможных источников загрязнения окружающего воздуха и шума, защищен от действия неблагоприятных ветров, расположен вблизи от источников водоснабжения, а также должен допускать удобный отвод канализационных вод. Площадь участка определяется из расчета 200—250 м² на одно место, не считая территории, необходимой для размещения жилых домов обслуживающего персонала, очистных сооружений и т. п. Участок делится на зоны: помещений для отдыхающих, тишины и спокойного отдыха, физкультурных площадок и сооружений для культурно-массовой работы, хоз. двора. Вся территория Д. о. должна быть благоустроена и озеленена. Зеленые насаждения должны занимать не менее половины общей площади участка.



Рис. 1. Дом отдыха в Гагре (Груз. ССР).

Существуют централизованная, блочная и павильонная системы застройки Д. о. При централизованной системе застройки все помещения, за исключением хозяйственных

зданий либо в зданиях, соединенных между собой переходами. Это позволяет пользоваться столовой, клубом и другими помещениями, не выходя из здания. Выбор системы застройки Д. о. зависит от конкретных условий (рельефа местности, климатических особенностей, вместимости и т. д.).

Осн. элементом Д. о. является группа спальных помещений, куда входят спальные комнаты, комнаты дневного пребывания и подсобные помещения. Спальные комнаты рассчитаны гл. обр. на 2 чел. при норме 6 м^2 на 1 чел. Допускается устройство (в незначительном количестве) одностанных спальных комнат площадью 9 м^2 . Комнаты оборудуются умывальниками и встроенными шкафами. Желательно при

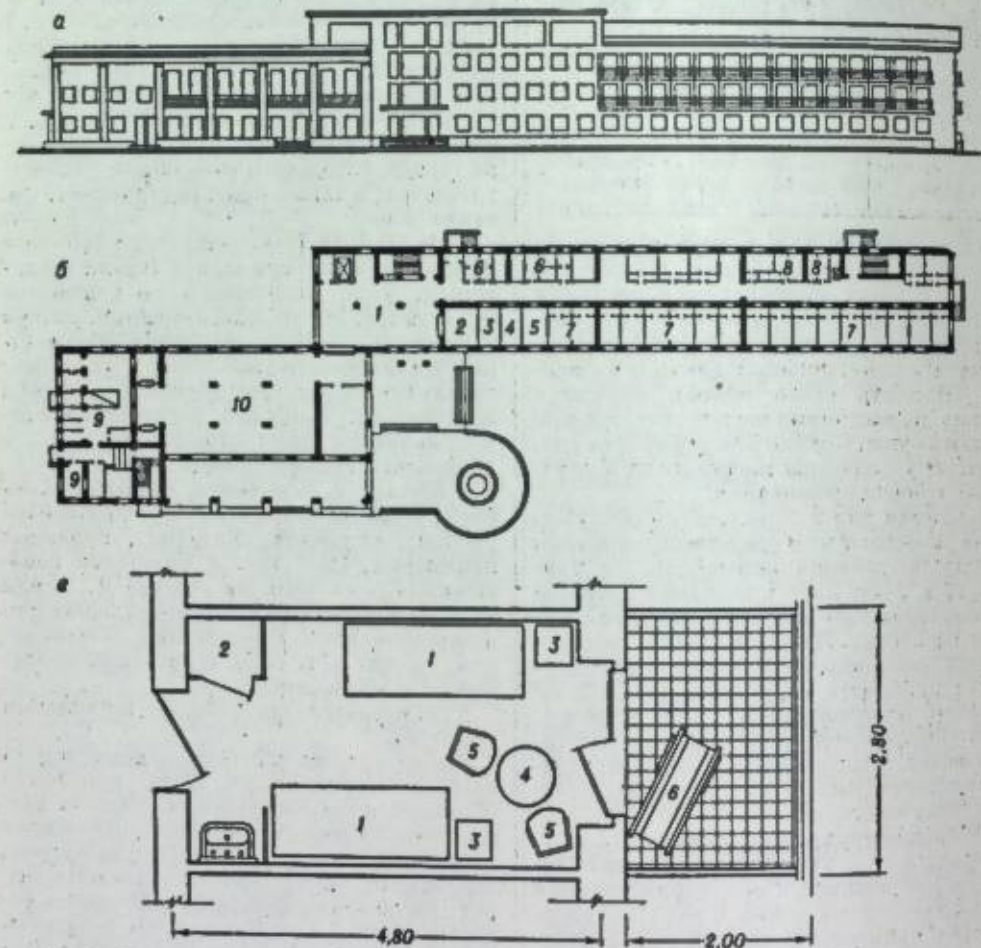


Рис. 2. Типовой проект дома отдыха: а — фасад; б — план 1-го этажа (1 — вестибюль; 2 — гардероб; 3 — камера хранения; 4 — парикмахерская; 5 — комната врача; 6 — душ; 7 — комнаты на 2 чел.; 8 — санузлы; 9 — помещения кухни; 10 — обеденный зал); в — план спальной комнаты (1 — кровать; 2 — шкаф; 3 — тумбочка; 4 — стол круглый; 5 — стул полумягкий; 6 — шезлонг).

в летних спальных корпусах, размещаются в одном здании. При блочной системе помещения размещаются в отдельных зданиях, соединенных между собой теплыми переходами. Павильонная система предусматривает размещение помещений Д. о. в отдельно стоящих зданиях.

Наибольшее удобства для отдыхающих создаются при размещении Д. о. в одном

каждой комнате иметь веранду, балкон или лоджию. Пищевой блок Д. о. может находиться в отдельном здании, в одном здании с клубом или в главном корпусе (при централизованной системе). Обеденный зал рассчитывается на питание отдыхающих в одну смену; при наличии летних спальных корпусов при обеденном зале должны быть веранда или терраса, предназнач. для расш-

реши столовой в летнее время. Обеденный зал проектируется по норме $1,3 \text{ м}^2$ на посадочное место из расчета обслуживания отдыхающих официантами. Кухонный блок должен иметь полный состав заготовочных и складских помещений, рассчитанных на работу кухни на сырье. Группа помещений для культурно-массовой работы включает зрительный зал с эстрадой и кинопроекторную, библиотеку-читальню, бильярдную, омовень, помещение для настольных игр и фотолабораторию. В крупных Д. о., расположенных вне курорта, для проведения зрелищных мероприятий необходимо предусматривать весь набор зрелищных и клубных помещений. Там, где представляется возможным, зрелищные и клубные помещения устраиваются для группы Д. о.

Зрительный зал проектируется по норме $0,7 \text{ м}^2$ на 1 место из расчета одновременного обслуживания всех отдыхающих зимнего корпуса и части обслуживающего персонала (в размере 15% от числа отдыхающих). Библиотеку-читальню устраивают во тьпу гостиной, площадью $25-40 \text{ м}^2$. Бильярдная должна иметь площадь не менее 48 м^2 из расчета установки одного стола. Медпункт состоит из кабинета врача, процедурной и зубо-врачебного кабинета. В Д. о. должно быть помещение изолятора с отд. входом для больных. Приемно-административная часть состоит из двух самостоятельных групп помещений, одна из которых предназначена для приема отдыхающих, а другая — для размещения административного аппарата. Обе группы располагаются чаще всего в одном т. и. приемно-административном корпусе. Группа приемных помещений, в свою очередь, состоит из помещений для приема и регистрации отдыхающих и душевых и туалетных комнат. В непосредственной близости от приемных помещений располагают парикмахерские (мужскую и женскую) площадью по $10-12 \text{ м}^2$ с общим подсобным помещением площадью $6-8 \text{ м}^2$.

В состав хозяйств. группы Д. о. входят: центр. котельная с хранилищем для топлива, прачечная, гараж на 2-3 машины с мастерской профилактического ремонта и складские помещения. В зависимости от местных условий при Д. о. иногда сооружают электростанцию, водонапорную башню, хлебопекарню, очистные сооружения и т. п.

Здания Д. о. обычно располагаются в живописной местности; парковый характер застройки предопределяет свободное размещение зданий на участке, их хорошую обособленность. Все здания, как и общая объемно-пространственная композиция Д. о., должны быть художественно полноценными и привлекательными с различных точек зрения.

Здания главных корпусов Д. о. проектируют высотой не более 4 этажей, а летние спальные корпуса и обслуживающие здания — высотой 1-2 этажа. Конструкции зданий Д. о. следует решать с применением сборных деталей заводского изготовления в местных материалах.

Здания Д. о., как правило, должны иметь все виды санитарно-технич. и инженерного оборудования: водопровод, канализацию, центральное отопление (в зданиях круглогодичного действия), вытяжную вентиляцию, электроосвещение, радио и телефонную связь.

Лит.: Санатории и дома отдыха. Пособие по проектированию. М., 1962; Дома отдыха, под ред. Д. Г. Оппенгейма. М., 1957. М. Н. Именов.

ДОМ ПИОНЕРОВ (дом пионеров и школьников) — здание или комплекс зданий и сооружений для внешкольных занятий и отдыха детей пионерского возраста. Помимо кружковых занятий, в Д. п. проводится пионерско-массовая работа, организуется досуг и развлечения детей. В соответствии с функциональным назначением и местными условиями Д. п. может иметь отдельные зоны и группы помещений: пионерско-массовую, зрелищную, художественной самостоятельности, техническую, научную, спортивную, адм.-хозяйственную и блок вставия.

Зона пионерско-массовой работы на территории Д. п. обычно состоит из площадки (грунтовой или асфальтированной) для пионерской линейки, с флагом и трибуной для зрителей (возможно устройство травяного откоса), с местом для горнистов и барабанщиков; площадки пионерского костра с трибунами (или травяными откосами) для зрителей и площадки для игр и развлечений. Покрытие во всех этих сооружениях лучше всего сделать типа спортивных площадок с дренажем и укладкой спец. смесей. Внутри здания для этого раздела работы обычно отводятся помещения, расположенные, как и зрелищная группа, в центр., наиболее доступной части здания, вблизи основного входа: это Ленинский зал (или комната), пионерский музей и различные выставки.

Зрелищная группа состоит из зрительного зала, фойе, присоединенных помещений, кинопроекторной. Зал необходимо располагать в непосредственной близости от группы художественной самостоятельности. Обычно Д. п. имеет универсальный кинотеатральный зал вместимостью 400-500 чел. Группа художественной самостоятельности включает залы хора и оркестра, хореографич. залы, зал сводных репетиций, вокальные и инструментальные классы, а также классы драматические и художественного слова. Все эти помещения должны быть хорошо связаны со зрительными залами. Они требуют спец. мероприятий по звукоизоляции и акустике.

Группа изобразительных искусств состоит из классов рисунка, живописи, скульптуры, графики. Иногда устраиваются кружки художественной вышивки, резьбы по дереву и т. п.

Так как большое значение в Д. п. уделяется играм и развлечениям детей, значительные помещения предоставляются игротекам (выдача игр на дом), а также комнатам шумных и тихих игр.

Технич. группу обычно составляют мастерские (авиамодельные, судомодельные, электро-модельные или энергетические), ла-

боратории фото, кино и радио. Мастерские дерево- и металлообработки, а также сборочные желательнее изолировать от др. помещений Д. п. Мастерские обычно размещаются в первом этаже. Для звукоизоляции устанавливаются спец. амортизаторы под станки или устраивается второй («плавающий») пол, разобитый с основными несущими элементами здания. Необходимый акустич. режим обеспечивается устройством подвесных акустич. потолков, акустич. настенных панелей и др. мероприятий.

В группе научных кружков, помимо лабораторий школьного типа, возможно устройство спец. лектория на 150—200 чел., оборудованного киноустановкой, звукооператорской и демонстрационным столом с доской-акраном.

Особенно развитыми бывают помещения кружков юных натуралистов: помимо лабораторий и классов, устраивается живой уголок с террариумом, аквариумами и вольерами для птиц. Кроме того, предусматривается целый ряд открытых участков территории, а также оранжерей и теплицы.

Размеры спортивной зоны зависят от величины участка. Чаще всего ограничиваются устройством гимнастической и игровых площадок (для волейбола, баскетбола, городков). В помещениях Д. п. спортивная зона, как правило, состоит из спортзала разм. 9 м × 18 м или 18 м × 24 м с душевыми и раздевалками.

Адм.-хоз. группа обычно имеет ряд конторских помещений в самом здании (дирекция, бухгалтерия и др.), а также хоз. помещения на территории (гараж и складские помещения). Блок питания чаще всего состоит из буфета или столовой, работающих на полуфабрикатах по системе самообслуживания.

К размещению Д. п. в городе предъявляются те же требования, что и ко всем детским учреждениям: удаленность от источников загрязнения воздуха и шума, наличие хорошей пешеходной и транспортной связи с жилыми районами, удаленность от напряженных транспортных магистралей в городе. Так как многие виды работы с детьми ведутся на открытом воздухе, участок для Д. п. не должен быть менее 3—4 га. Желателен участок с живописным рельефом, зелеными насаждениями, водоемом.

Здание Д. п. целесообразно сооружать малоэтажным (2—3 этажа). Это дает возможность максимально связать его с прилегающим участком. Для стр-ва домов и дворцов пионеров большой вместимости применяют павильонную систему в виде отд. корпусов, соединенных с общим корпусом или связанными переходами. Большинство помещений целесообразно «открыть на природу» путем устройства больших оконных проемов, балконов, террас и т. п. Одновременно предусматривается защита помещений от перегрева с помощью жалюзи, козырьков, а также интенсивный воздухообмен в системе вентиляции.

Большое внимание уделяется озеленению помещений Д. п. Наряду с размещением в комнатах цветов и растений желательнее устройство специального зимнего сада с дополнительным верхним светом, водоемом, приямками с грунтом для крупногабаритных растений. Для верхнего света желательнее применение органического стекла, пропускающего ультрафиолетовые лучи. Необходимо также предусмотреть электр. обогрев грунта, а также систему подогрева воды для водоема.

И. А. Покровский.

ДОМ СВЯЗИ — здание, в котором размещены различные службы связи (междугородная телефон. станция, городская автоматич. телефон. станция, телеграф, служба радиотрансляц. сети, почта с операц. залом и др.) и адм. службы управленч. аппарата. Д. с. строятся обычно в областных и республиканских центрах и по своему объему и значению относятся к основным общественным зданиям. К зданию Д. с. должен быть обеспечен удобный подъезд автотранспорта для погрузки и выгрузки почты. Наиболее часто в 1-м этаже здания Д. с. размещаются помещения для клиентуры — операц. зал почты и междугородный переговорный пункт; последующие этажи занимают под электросвязь и радиотрансляц. узлы; верхний этаж отводится под адм. службы. Особое внимание уделяется внутр. отделке помещений операц. зала почты и переговорного пункта. Для облицовки стен, переговорных кабин, барьеров широко используются акустич. плитки, стекло, пластик и др. материалы. Вторым по архитектурному значению помещением является коммутаторный зал, где сосредоточено большое количество обслуживающего персонала.

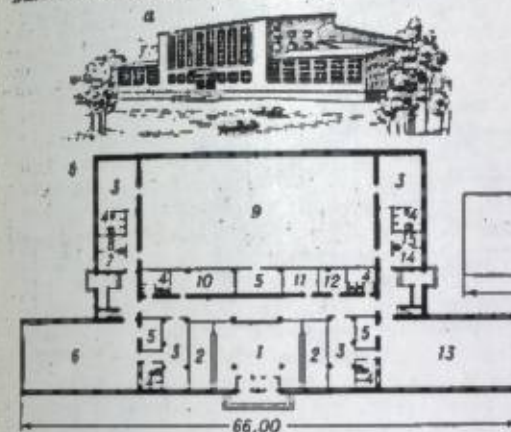
Для создания нормальных условий работы в коммутаторном зале и радиостудиях стены и потолок должны иметь акустич. обработку. Высота технологич. помещений определяется габаритами оборудования: АТС обычно имеет 3,6—3,9 м, линейно-аппаратные залы междугородной службы 3,2—3,6 м., коммутаторные залы 3,2—5,0 м. Помещения почты обычно принимаются высотой 3,2—6,0 м. Перекрытия всех технич. помещений рассчитываются на временную нагрузку 450 кг/м², кроме нек-рых помещений электросвязи, где нагрузка от аппаратуры доходит до 750 кг/м².

Большое значение для эксплуатации Д. с. имеет приточно-вытяжная вентиляция, к-рая создает не только норм. условия для работающих, но и опреде. технологич. режим. В зданиях, расположенных в средней полосе, устраивается обычная приточно-вытяжная вентиляция, обеспечивающая удаление выделяемого аппаратурой тепла, вредных газов и пыли. В южных районах применяется также кондиционирование или увлажнение воздуха. Аккумуляторные помещения устраиваются обычно в подвалах здания, высота их 2,2—2,5 м, стены по штукатурке окрашиваются кислотоупорной краской, полы — из кис-

лотоупорных материалов (асфальта, спец. метлахской плитки). В залах АТС для защиты аппаратуры от пыли окна выполняются неоткрывающимися, стены и потолок окрашиваются масляной краской светлых тонов, полы настилаются по бетонному основанию из материалов, допускающих легкую уборку и мытье (релин, линолеум и т. д.).

В наиболее крупных городах с большим количеством каналов электросвязи вместо Д. с. строятся отд. здания для междугородных телеф. станций, АТС, почтамтов и т. п.

ДОМ СПОРТА — здание (или комплекс зданий) для проведения занятий и соревнований по разным видам спорта в присутствии зрителей, имеющее необходимые гимнастич. и спортивные залы с подсобными помещениями и оборудованием.



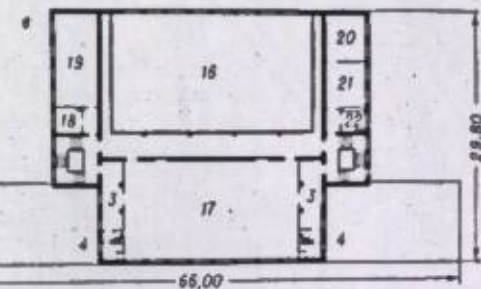
Спортивный корпус с 4 залами: а — общий вид; б — план 1-го этажа; в — план 2-го этажа; 1 — вестибюль; 2 — гардеробы; 3 — раздевалки; 4 — туалетные и душевые; 5 — инвентарные; 6 — зал бою; 7 — кабинет врача; 8 — массажная; 9 — зал спортивных игр; 10 — бойлерная; 11 — радиоузел; 12 — инвентарная; 13 — зал тяжелой атлетики; 14 — комната администрации; 15 — комната обслуживающего персонала; 16 — второй свет зала спортивных игр; 17 — гимнастический зал; 18 — комната инструктора; 19 — зал для игры в настольный теннис; 20 — комната для игры в шахматы и шашки; 21 — буфет; 22 — подсобная буфета.

Д. с. в основном строятся для проведения зимней учебно-тренировочной работы и соревнований по гимнастике, баскетболу, волейболу, фехтованию, боксу, борьбе, тяжелой атлетике, настольному теннису, шахматам и шашкам. В них могут устраиваться также зимние бассейны для занятий и соревнований по плаванию и прыжкам в воду. В СССР разработан ряд типовых проектов Д. с. в виде спортивных корпусов с залами разм. (в м) 36 × 18, 18 × 9, 28 × 16, 25 × 12, 16 × 16 и с бассейнами 25 × 14.

Объем спортивных корпусов обычно составляет 10—20 тыс. м², при сметной стоимости постройки от 100 до 250 тыс. руб. На рис. приведен типовой проект спортивного корпуса с 4 залами. Единовременная пропускная способность Д. с. обычно составляет от 100 до 200 чел., т. е. от 1000 до 2000 спортсменов в день. Балконы и трибуны для зрителей вмещают до 500 чел. Большие Д. с., как, например, Дворец спорта Центрального стадиона им. В. И. Ленина в г. Москве (в Лужниках) имеет большую универсальную арену 80 м × 40 м, на к-рой можно проводить соревнования по многим видам спорта, в том числе по фигурному катанию на коньках и игре

в хоккей с шайбой в присутствии 15 300 зрителей. Кроме арены, имеется еще спортзал 40 м × 16 м. Это сооружение является уникальным и самым большим в Европе. Объем его 247 500 м³, полезная площадь 25 910 м². Общая высота здания 18,4 м. Специальный акустический потолок обеспечивает возможность проведения в зале концертов и заседаний. В конструкциях применен модуль 6 м × 6 м. Это позволило использовать стандартные настилы перекрытий. Зал оборудован вентиляцией и системой кондиционирования воздуха.

Второй по величине Д. с. — Киевский, где осл. особенностью является вращающаяся торцовая трибуна, к-рая может быть трансформирована в сцену. Универсальная арена имеет искусственный каток 60 м × 30 м с трибунами на 10 000 мест и все необходимые подсобные помещения.



Спортивный корпус с 4 залами: а — общий вид; б — план 1-го этажа; в — план 2-го этажа; 1 — вестибюль; 2 — гардеробы; 3 — раздевалки; 4 — туалетные и душевые; 5 — инвентарные; 6 — зал бою; 7 — кабинет врача; 8 — массажная; 9 — зал спортивных игр; 10 — бойлерная; 11 — радиоузел; 12 — инвентарная; 13 — зал тяжелой атлетики; 14 — комната администрации; 15 — комната обслуживающего персонала; 16 — второй свет зала спортивных игр; 17 — гимнастический зал; 18 — комната инструктора; 19 — зал для игры в настольный теннис; 20 — комната для игры в шахматы и шашки; 21 — буфет; 22 — подсобная буфета.

Д. с., построенные, напр., в г. Караганде и в г. Шахты, имеют каждый зимний бассейн 25 м × 12 м для плавания с трибунами на 1 000 мест, спортивный зал 36 м × 18 м, гимнастический зал 24 м × 12 м, зал для бокса 9 м × 18 м, активный зал, комнаты различных спортивных секций, подсобные помещения.

В. П. Поликарпов.

ДОМЕННАЯ ПЕЧЬ — сооружение для выплавки чугуна из железной руды, сырой или подготовленной в виде агломерата или окатышей. В качестве топлива применяются кокс и частично природный газ или мазут. Дополнительные продукты, получающиеся при выплавке чугуна, — доменный газ, используемый в качестве топлива, и шлак, применяемый для получения цемента, как заполнитель или как вяжущее при изготовлении бетонов.

Неск. Д. п. объединяются в доменный цех. Д. п. — составная часть комплекса, в состав к-рого входят, кроме собственно Д. п. (рис. 1), скиповый подъемник, здание скипового подъемника, блок воздушных нагревателей, пылеуловитель, здание Д. п., лифт и бункерная эстакада. Осл. показателем работы Д. п. является коэффициент

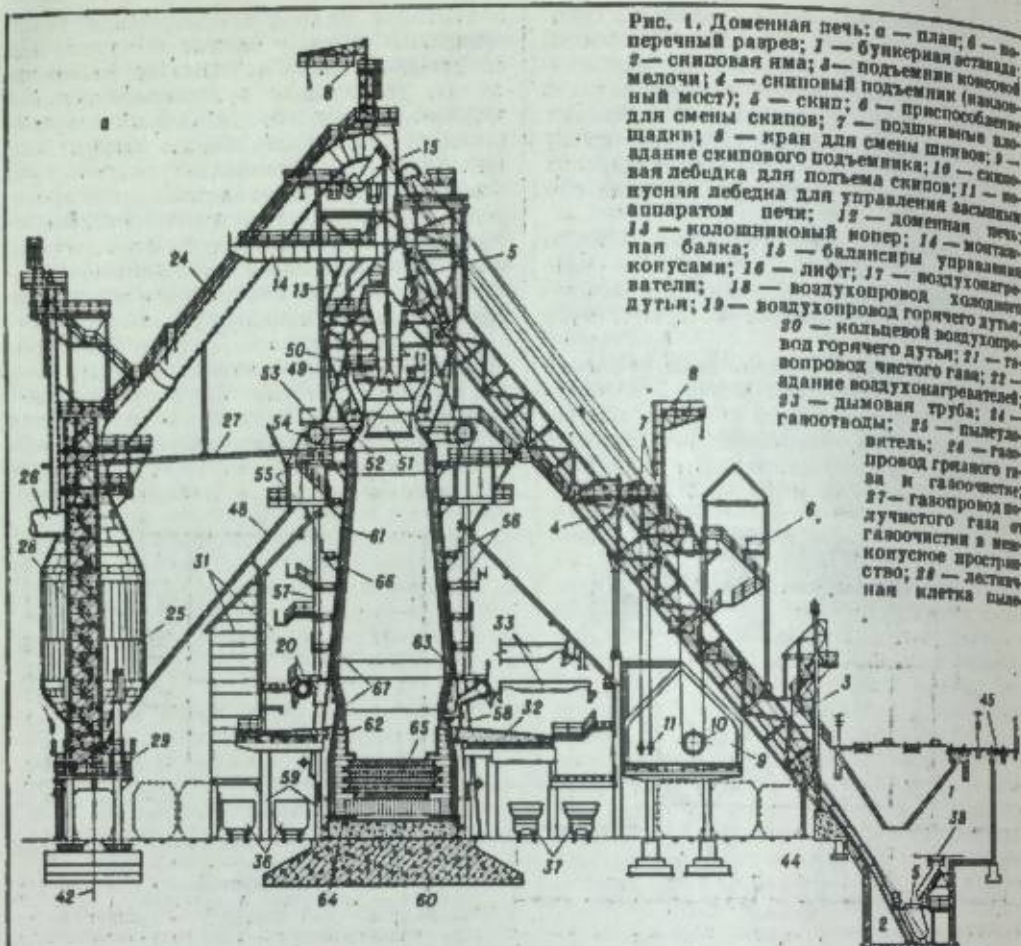
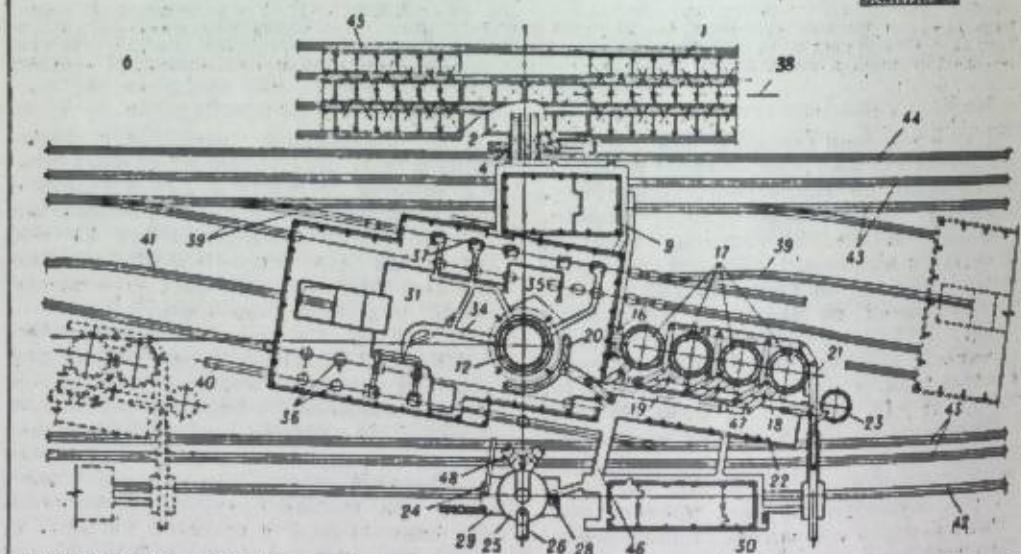


Рис. 1. Доменная печь: а — план; б — поперечный разрез; 1 — бункерная станция; 2 — силовая яма; 3 — подъемный конусовый мост; 4 — силовой подъемник (наклонный мост); 5 — скип; 6 — приспособление для смены скипов; 7 — подшипники шкворна; 8 — край для смены шкворна; 9 — задание скипового подъемника; 10 — скиповая лебедка для подъема скипов; 11 — конусная лебедка для управления засыпным аппаратом; 12 — доменная печь; 13 — колошниковый копер; 14 — монтажная балка; 15 — балансиры управляющих конусами; 16 — лифт; 17 — воздухопровод; 18 — воздухопровод; 19 — воздухопровод горячего дутья; 20 — изоляционный воздухопровод горячего дутья; 21 — газопровод чистого газа; 22 — задание воздухогревателей; 23 — дымовая труба; 24 — газоотвод; 25 — пылеуловитель; 26 — газопровод горячего газа и газоочистки; 27 — газопровод вентурированного газа; 28 — лестничная клетка пылеуловителя; 29 — рабочая площадка пылеуловителя; 30 — задание пункта управления печью; 31 — здание доменной печи; 32 — рабочая площадка печи; 33 — краны литейного двора; 34 — желоба для разлива чугуна; 35 — желоба для разлива шлака; 36 — чугунные конши; 37 — шланговые конши; 38 — путь вагона-весов; 39 — пути для уборки шлака; 40 — пути для уборки чугуна; 41 — вспомогательный путь; 42 — путь для уборки пыли; 43 — ходовой путь; 44 — путь для уборки конусовой мелочи; 45 — путь ноги рудного крана; 46 — переходный мостик; 47 — кабельный мостик; 48 — пылесосная труба; 49 — засыпной аппарат; 50 — малый конус; 51 — большой конус; 52 — футеровочные плиты купола; 53 — колошниковая площадка; 54 — кольцевая балка колошниковой площадки; 55 — исследовательские площадки; 56 — кольцевые площадки; 57 — колонны шахты; 58 — колонны горна; 59 — стойки рабочей площадки; 60 — фундамент; 61 — ковш шахты; 62 — ковш горна; 63 — мораторное кольцо; 64 — охлаждение лещади; 65 — лещади; 66 — футеровка; 67 — холодильники.



уловителя; 29 — рабочая площадка пылеуловителя; 30 — задание пункта управления печью; 31 — здание доменной печи; 32 — рабочая площадка печи; 33 — краны литейного двора; 34 — желоба для разлива чугуна; 35 — желоба для разлива шлака; 36 — чугунные конши; 37 — шланговые конши; 38 — путь вагона-весов; 39 — пути для уборки шлака; 40 — пути для уборки чугуна; 41 — вспомогательный путь; 42 — путь для уборки пыли; 43 — ходовой путь; 44 — путь для уборки конусовой мелочи; 45 — путь ноги рудного крана; 46 — переходный мостик; 47 — кабельный мостик; 48 — пылесосная труба; 49 — засыпной аппарат; 50 — малый конус; 51 — большой конус; 52 — футеровочные плиты купола; 53 — колошниковая площадка; 54 — кольцевая балка колошниковой площадки; 55 — исследовательские площадки; 56 — кольцевые площадки; 57 — колонны шахты; 58 — колонны горна; 59 — стойки рабочей площадки; 60 — фундамент; 61 — ковш шахты; 62 — ковш горна; 63 — мораторное кольцо; 64 — охлаждение лещади; 65 — лещади; 66 — футеровка; 67 — холодильники.

использования полезного объема (КИПО) — отношение полезного объема печи к ее суточной производительности. Полезным объемом в СССР наз. часть рабочего пространства печи, заключенная между уровнем чугунной летки и отметкой нижнего положения большого конуса засыпного аппарата. Величина КИПО в совр. печах в СССР обычно равна 0,6—0,7, что позволяет на печах объемом 2000 м³ получать в год до 1100 тыс. т чугуна. Суточная потребность руды, кокса и известняка при такой производительности доходит до 9500 т, суточный расход воды для охлаждаемого воздуха в течение суток 5750 тыс. м³ (7500 м). Благодаря лучшей подготовке руды, использованию природного газа, вдуванию кислорода и др. мероприятиям возможно дальнейшее повышение КИПО (уже сейчас реально достижение КИПО, равного 0,45).

Собственно Д. п. (вертикальная, шахтного типа) состоит из герметического стального кожуха с охлаждаемой огнеупорной футеровкой, колонн и площадок, колошниково-го устройства, обслуживающих лестниц и фундамента. В месте изменения системы футеровки, на уровне прижимания колонн к кожуху, верхняя и нижняя части кожуха соединяются горизонт. кольцом жесткости — моратором. Для охлаждения футеровки обычно применяют чугунные холодильники с залитыми в них трубками, по которым циркулирует вода. В зоне максимальных тем-р (горно) устанавливаются силосные холодильники (между кожухом и кладкой), выше (шахта) — отдельно стоящие (внутри кладки). Ниже уровня чугунной летки располагается лещади, испытывающая механ. и тепловые и химич. воздействия жидкого чугуна. Снизу лещади устраивается воздушное охлаждение. Зазор между кожухом (или холодильниками) и кладкой заполняется упругой массой. Колонны и площадки для обслуживания и ремонта печи образуют жесткий пространственный каркас, воспринимающий нагрузки от колошниково-го устройства и частично от конструкций здания печи. Над печью располагается входящий в колошниковое устройство стальной ковер, на к-ром размещено оборудование для загрузки печи и быстрой смены засыпного устройства. Для макс. унификации конструкции печи (независимо от планировки цеха) копер опирают на кольцевую балку трубчатого сечения, уложенную по верху купола шахты и допускающую его установку под любым углом к оси чугунной летки. Переходные лестницы расположены по обе стороны от печи по всей ее высоте (включая копер). Фундамент печи возводят из монолитного железобетона. Кроме усилий от веса сооружения, он испытывает значит. напряжения от неравномерного нагрева массой расплавленного чугуна. Монтаж конструкций печи осуществляется крупными блоками, изготовленными на заводе.

Скиповый подъемник — наклонный мост из двух параллельных ферм с расположен-

ной в уровне их нижних поясов двухпутной проезжей частью. По мосту передвигаются вагонетки-скипы с шихтой для загрузки печи. Над фермами устанавливаются шкворны, по к-рым перемахаются канаты управления движением скипов и конусов засыпного устройства печи, а также приспособление для смены скипов. В типовой Д. п. объемом 2000 м³, в отличие от прежних проектов, шкворн установлен ближе к скиповой яме и устроен второй качающийся пилон у копра, вследствие чего высота ферм уменьшена; в нижнем поясе над первым пилоном сделан шарнир. Новая схема при одинаковом расходе стали значительно упрощает изготовление и монтаж ферм.

Здание скипового подъемника (машинное здание) располагается на железобетонном постаменте над ж.-д. путями. Оно имеет стальной каркас с теплоизолирующими стенами и кровлей. Т. к. в здании размещена автоматич. аппаратура управления движением скипов, грузозачем устройством и др., оно защищено от проникновения загрязненного воздуха путем создания постоянного избыточного давления внутри помещений.

Блок воздухогревателей состоит из 3 или 4 воздухогревателей, системы газопроводов, здания или открытой эстакады, дымовой трубы, лестниц и площадок. Воздухогреватель представляет собой стальной кожух, внутри к-рого расположена огнеупорная кладка. Внутренняя полость воздухогревателей (рис. 2) разделена на две части: в большей помещена ячеистая насадка, меньшая представляет собой камеру горения. По окружности воздухогревателя устраивается периферийная кладка, зазор между к-рой и кожухом заполняется упругой набойкой. Для кожуха рекомендуется применять низколегированную сталь, что, помимо экономии металла, позволяет изготовлять и монтировать его методом рулонирования (благодаря малой толщине листа). Из воздухогревателя при тем-ре 1000—1500° воздух поступает по футерованному воздухопроводу горячего дутья через фурменные отверстия в собственно Д. п. В первый период работы воздухогревателя происходит нагрев насадки продуктами горения газа, затем через насадку пропускают воздух, к-рый забирает это тепло. Здание воздухогревателей обычно устраивается холодным, каркасным, с заполнением стен сборными железобетонными панелями. Внутри здания располагаются газовая горелка, шиберы горячего дутья и др. оборудование. В юж. районах здания не делают, площадка остается открытой. Дымовая труба обычно кирпичная, реже железобетонная или стальная.

Пылеуловитель — сосуд из низколегированной стали, в к-рый через систему газоотводов поступает из Д. п. газ. Пылеуловитель и газоотводы футеруются изнутри шамотным кирпичом или жароупорным бетоном, а в местах перегибов — стальным литьем. Для устойчивости стенок сосуда (при вакууме внутри) устраиваются спец.

ребра жесткости, используемые одновременно для крепления футеровки. Пылеуловитель опирается на колонны из низколегированной стали, объединенные системой связей в пространственный каркас. К колоннам прикреплена рабочая площадка

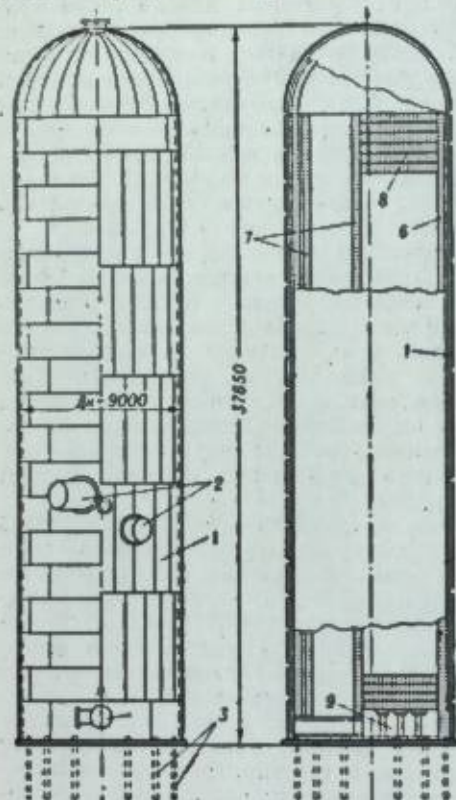


Рис. 2. Воздухоуловитель; 1 — кожух (указаны возможные варианты раскроя листов); 2 — штуцера подвода и отвода воздуха и газа; 3 — анкера; 4 — камера насыпки; 5 — камера горения; 6 — периферийная кладка; 7 — кладка камер горения; 8 — насыпка; 9 — поднасадочное устройство.

пылеуловителя, на к-рой расположены механизмы для удаления пыли и погрузки ее в ж.-д. вагоны.

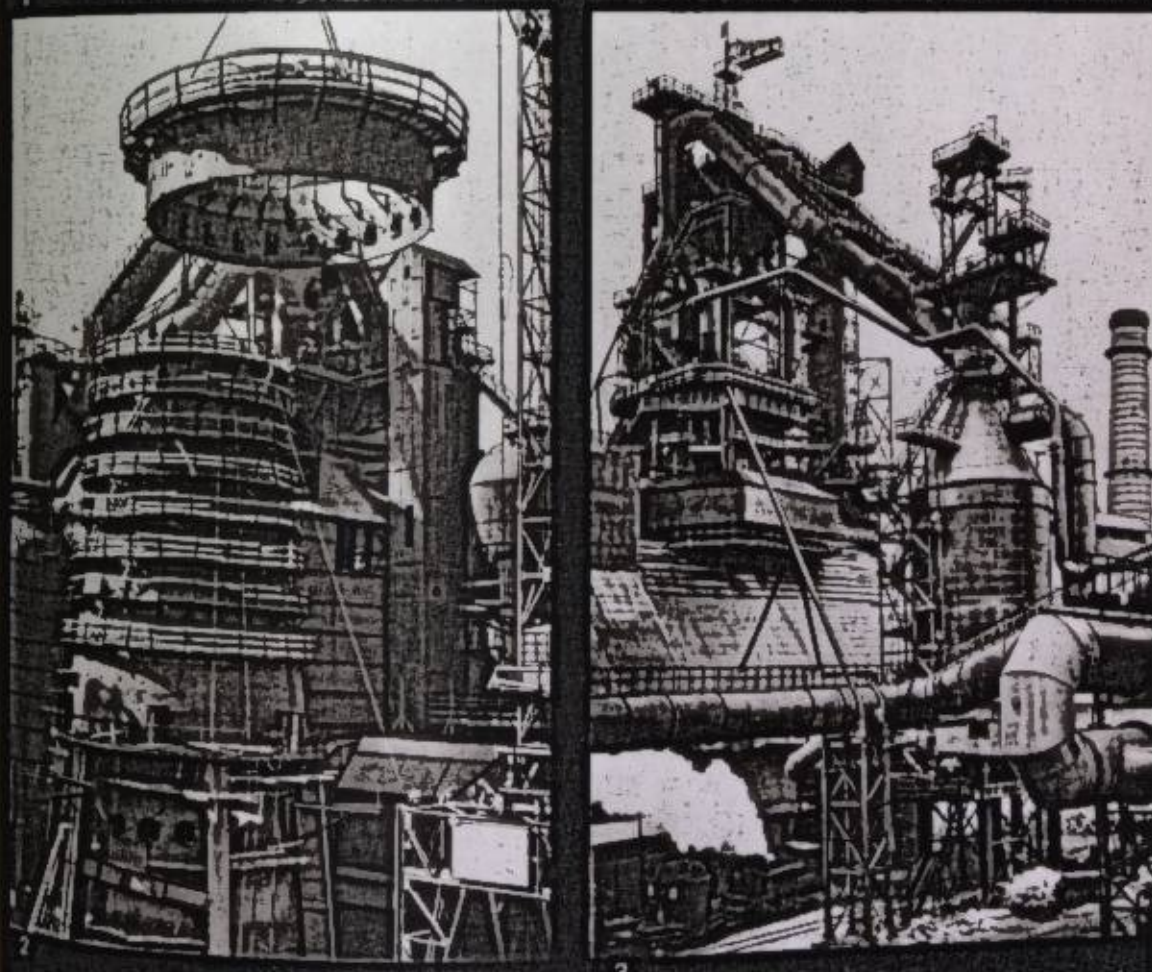
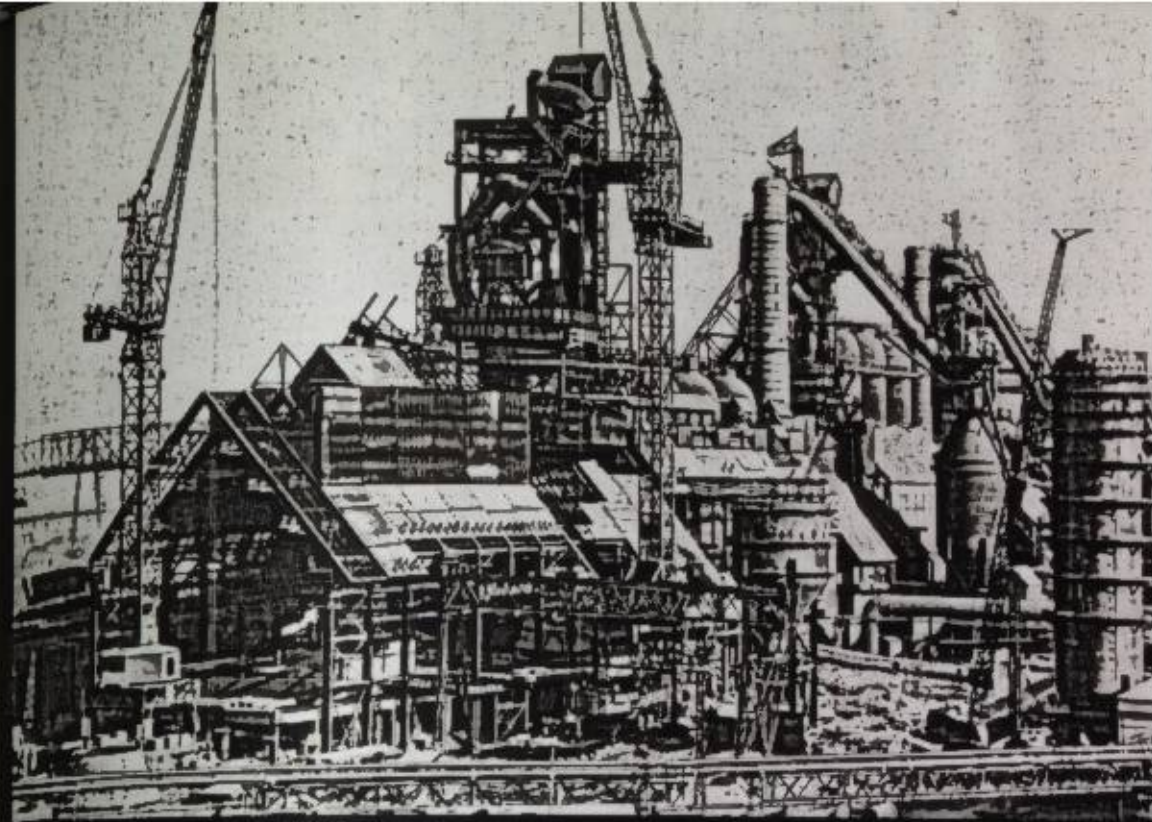
Здание Д. п. — холодное со стальным каркасом и стенами из сборных железобетонных панелей. Продольная устойчивость здания обеспечивается системой связей. Рамы, расположенные вблизи Д.п., опираются на ее колонны и площадки. В связи с большим выделением тепла и газов устраиваются аэрационный фанарь и проемы с жалюзийными решетками или поворотными щитами в стенах. Рабочая площадка здания выполняется из сборного железобетона с песчаной подсыпкой, в толще к-рой уложены желоба для разлива чугуна и шлака в ковши. Здание оборудовано одним или двумя мостовыми кранами, предназначенными для уборки желобов

и обслуживания рабочей площадки. На рабочей площадке обычно располагают помещение пункта управления Д. п., в к-ром находятся контрольно-измерит. приборы; оно делается теплым. Площадь здания зависит от технологии разлива чугуна. При переходе на разливу с поворотными или качающимися желобами (по опыту Магнитогорского металлургического комбината) ее можно уменьшить на 30%.

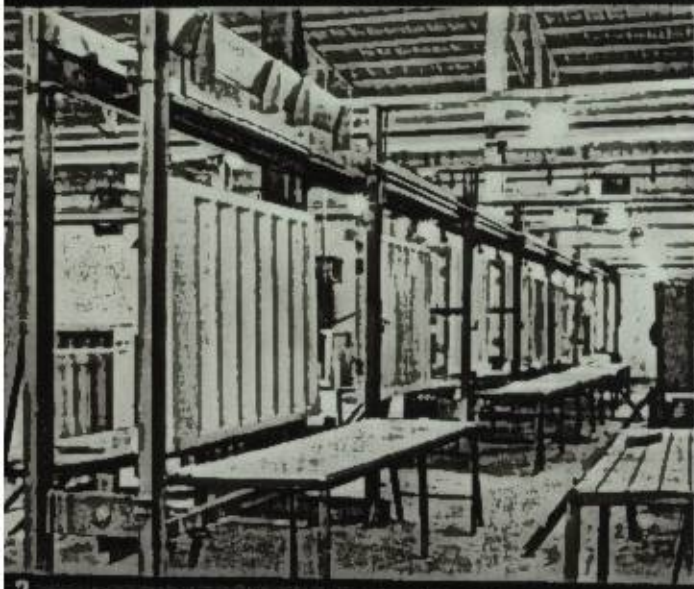
Лифт состоит из 2 смежных шахт (лифта и лестничной клетки), соединенных между собой связями и распорками. Над шахтами размещается утепленное машинное помещение. Шахта лифта и примыкающая к Д. п. сторона шахты лестниц обшиваются волнистым железом, остальная часть периметра сооружения — сеткой.

Бункерная эстакада (с подъемником ковсовой мелочи и скиповой ямой) служит для хранения оперативных запасов сырых материалов и кокса, а также их дозировки перед погрузкой в скипы. Она состоит из одного или двух рядов бункеров, опирающихся на рамы из сборного железобетона. Ригели рам одновременно являются боковыми стенками рудных бункеров. Наклонные стенки и нижняя часть бункера — стальные. В зависимости от назначения бункера его внутренняя поверхность защищается шамотным кирпичом, стальными листами, бывшими в употреблении узкоколейными рельсами и т. д. Над бункерами располагают железнодорожные пути или транспортеры для подачи сырых материалов и устраивают решетки из поставленных на ребро стальных полос, препятствующие попаданию в бункеры крупных кусков материала. При хранении сырых материалов на прилегающем к эстакаде рудном дворе на ней устраивается путь для крана-перегрузчика рудного двора. Под бункерами проходят пути вагона-весов или транспортеры со стационарными весами для набора и взвешивания сырых материалов и подачи их в скипы подъемника. В средней части эстакады размещены железобетонные бункеры для кокса, из к-рых материал поступает через грохот и весы непосредственно в скипы. Транспортеры, подающие материалы в бункеры, располагаются в холодной галерее. Скиповая яма решается из сборных вертикально расположенных железобетонных элементов. К бункерной эстакаде примыкает подъемник коксовой мелочи, стальные бункеры к-рого устанавливаются на балках, один конец которых опираются на плоские качающиеся опоры, а другие — заделаны в стене бункерной эстакады. Над бункерами располагается утепленное каркасного типа помещение грохота для отсева коксовой мелочи на фракции. Проезжая часть скипа прикреплена к стенам скиповой ямы, стенкам бункера и каркасу помещения грохота.

Для выплавки чугуна из руд, содержащих примесь цинка, а также при использовании низкосортной руды и топлива применяются Д. п. специальных конструкций.



1. Доменная печь. 2. Мощная доменная печь в процессе строительства. 3. Монтаж доменной печи. 4. Доменная печь со стороны пылеуловителя.



В СССР разработана серия типовых проектов Д. п. объемом 1033, 1386, 1513, 1719 и 2000 м³, последняя печь — крупнейшая в мире. Проектируется сверхмощная Д. п. объемом 2700 м³. В типовых проектах предусматривается унификация отд. узлов и целых сооружений даже для Д. п. разных объемов (колошниковые устройства для печей объемом 1386, 1513, 1719 м³, пылеуловители для печей 1719 и 2000 м³, адаптеры колошниковых подъемников, секции литейных дворов и т. д.). Уменьшение строительной стоимости сооружения комплекса по мере увеличения объема печи характеризуется графиком расхода стали (рис. 3).

Дальнейшее совершенствование Д. п. предусматривает увеличение продолжительности кампании печи (период между капитальными ремонтами печи, обычно 3—7 лет),

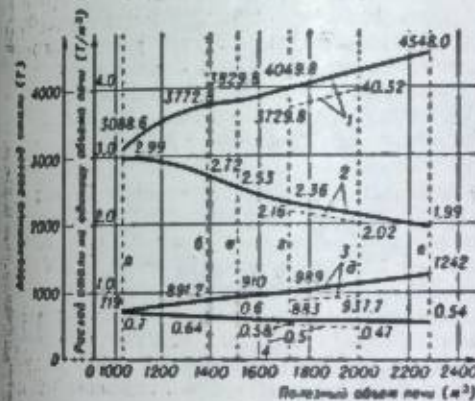


Рис. 3. Расход стали при строительстве доменной печи (сплошные линии — при применении стали Ст. 3, пунктир — при применении низколегированной стали): а — типовой доменной печи объемом 1033 м³; б — объемом 1386 м³; в — 1513 м³; г — 1719 м³; д — 2000 м³; е — 2286 м³ (проектное задание); 1 — по комплексу доменной печи на 1 м³ полезного объема (Т/м³); 2 — на конструкцию собственно доменной печи (Т); 3 — на конструкцию собственно доменной печи (Т); 4 — то же на 1 м³ полезного объема (Т/м³).

улучшение условий эксплуатации и сокращение сроков простоя при ремонтах и реконструкциях. Развитие конструктивных форм и строит. решений имеет тенденцию к ликвидации колонн горна и мораторных колес, упрощению формы кожуха горна, улучшению системы охлаждения, уменьшению воздействия футеровки на кожух, широкому внедрению стали повышенной прочности, применению индустр. методов изготовления и монтажа конструкций, а также прогрессивных методов замены конструкций (надвижка целых сооружений). См. рис. на отдельном листе к стр. 376.

Лит.: Кабанов И. А. [и др.]. Новая технология изготовления и монтажа листовых конструкций доменной печи, Киев, 1960; Кулик Е. А., Кладка доменных и мартеновских печей, М., 1953; Леонидов Н. К., Арутюнов В. Я., Доменное производство, М., 1961; Миллер В. Я., Новые решения стальных конструкций промышленных предприятий, 1961, сб. 3; Серокин Д. А., Совместная работа стальных конструкций и кладки доменных печей, «Сталь», 1953, № 8.

В. Я. Миллер.

ДОМЕННЫЙ ЦЕХ — комплекс сооружений для производства чугуна на металлургич. предприятии. В состав комплекса Д. ц. обычно входят: доменная печь с фундаментом и колошниковым устройством; здание литейного двора и поддоменика с рабочей площадкой вокруг печи; наклонный мост для подачи скипов на загрузочное устройство печи; лифт для подъема обслуживающего персонала на площадки доменной печи; блок воздухонагревателей с воздухопроводами холодного и горячего дутья, дымовой трубой, фундаментами и зданием или открытой подкрановой эстакадой с рабочей площадкой; машинное здание скипового подъемника; здание управления печью и контрольно-измерит. приборов; пылеуловители с газопроводами грязного газа, опорами и фундаментами и газоочистка; скиповая яма; рудные дворы и бункерная эстакада для хранения и механизированной подачи к скипам шихтовых материалов; подземник коксовой мелочи. Комплекс Д. ц. состоит, как правило, из неск. доменных печей (от 2 до 12) и ряда общецеховых объектов: разливочных машин, склада чугуна, цеха по переработке шлака, депо ремонта ковшей, глиномалка, электр. подстанции, ремонтных мастерских, административно-бытового обслуживания и др.

Доменные печи располагаются большей частью в одну линию, по продольной оси цеха; расстояния между соседними печами составляют от 20—30 м для малых печей и до 75—165 м и более для самых мощных. Используется в основном два вида компоновки доменных цехов: блочный и островной. При блочном расположении печей план доменного цеха характеризуется попарным расположением доменных печей с общим литейным двором на каждые 2 печи и установкой воздухонагревателей между соседними блоками, часто с общей дымовой трубой на воздухонагреватели двух печей. Литейные дворы, поддоменики и воздухонагреватели образуют, по существу, непрерывную цепь сооружений, разделяющих все ж.-д. пути, предназначенные для уборки шлака и чугуна, на две самостоятельные группы. Одна из них проходит между печами и бункерной эстакадой и используется для уборки шлака и коксовой мелочи, вторая — между печами и газоочисткой и служит для транспорта жидкого чугуна, скрапа и колошниковой пыли. Связь между этими двумя группами путей предусматривается только за крайними печами цеха, а при большом количестве печей в цехе — в разрывах между каждыми четырьмя печами. Более прогрессивен т. н. «островной» план доменного цеха, в к-ром каждая доменная печь располагается отдельно, со своим литейным двором и воздухонагревателями под некоторым углом к продольной оси цеха. Это дает возможность устройства сквозных станочных ж.-д. путей для чугуна и шлака, примыкающих к магистральным путям, проходящим по обе стороны от линии печей. Островной план доменного цеха обесп.

печивает наибольшую независимость и удобство транспортного обслуживания каждой печи.

Современные доменные печи работают либо на дутье постоянной влажности, обогащенном кислородом до 35% с вдуванием природного газа, либо с атмосферным дутьем постоянной влажности, без вдувания природного газа. Нагрев производится в блоке из 4 воздухонагревателей до 1200°. Используется полностью офлюсованный агломерат и кокс, рассортированные по крупности, с отдельной загрузкой в печь каждой фракции. Разливка чугуна и шлака предусматривается с помощью механизированных поворотных или стационарных желобов. Чугун убирается при помощи чугуновозных ковшей (на 100—140 т), шлак — при помощи шлаковозных ковшей емкостью 16,5 м³. Ковши передвигаются в пределах литейного двора электротолкателями тележечного типа с дистанционным управлением. При решении плана Д. ц. обычно применяется островное расположение; угол поворота литейного двора относительно поддоменика 9°, расстояние между печами 142 м.

В строительных решениях Д. ц. широко применяется унификация шагов, пролетов и высот зданий и сооружений, типизация несущих и ограждающих конструкций, блокировка зданий, сборный железобетон; при строительстве используется организация производства строит. работ с нулевым циклом, крупноблочный и комплексный совмещенный монтаж строит. конструкций с примыкающим к ним технологич. оборудованием.

Сырье и топливо для доменного цеха хранятся на рудном дворе, оборудованном мостовым перегружателем и в бункерах эстакады, расположенной вдоль фронта доменных печей. Расположение рудного двора вдоль бункерной эстакады требует подачи железнодорожных вагонов внутри металлургического завода, что вызывает сложные приемно-сдаточные операции, увеличивает время простоя вагонов и затрудняет механизацию разгрузки, вследствие разрозненности разгрузочных фронтов. Для большинства действующих металлургических заводов характерно размещение рудного двора при доменном цехе. Прибывающие с внешней ж.-д. сети вагоны с сыпучими материалами разгружаются передвижным вагонопрокидывателем в приемную траншею, откуда материалы грейфером мостового перегружателя укладываются в штабелю на рудном дворе и в трансферкары, к-рые развозят материалы по бункерам доменных печей. Кокс из коксохимич. цеха подается на бункерную эстакаду системой ленточных конвейеров, а агломерат с аглофабрики — трансферкарами или в спец. вагонах-агловозах.

Одна из осн. тенденций в развитии доменного производства в последние годы — переход на снабжение доменных печей подготовленным сырьем-агломератом. При этом целесообразно размещать рудный двор не у доменного цеха, а у аглофабрики с по-

следующей конвейерной транспортной агломерата, руды и известняка. Так как поступающее сырье может иметь значительные отклонения по содержанию железа и кремнезема, предусматривается установка спец. рудоусреднительной установки или усреднение сырья на складах. Размещение рудного двора при аглофабрике и конвейерная подача сырья в бункеры доменного цеха осложняют строит. решения бункерной эстакады. Бункерные эстакады Д. ц. по способу подачи материалов в бункеры могут быть с ж.-д. и с конвейерной подачей; по способу выдачи материалов в скиповые подъемники — с вагон-весами и с конвейерной загрузкой. Все построенные бункерные эстакады рассчитаны на железные дороги и отличаются индивидуальным характером строительных решений. Сырье подается в бункеры по 2 или 3 ж.-д. путям. Один крайний путь используется для разгрузки сырья на рудный двор. Пути расположены обычно над двухрядными бункерами. Кокс из коксохимич. цеха подается либо ленточными конвейерами в коксовые силосы, расположенные над бункерной эстакадой, и оттуда коксовым трансферкаром в коксовые бункеры, либо непосредственно в бункеры системой ленточных транспортеров. На существующих эстакадах обычно предусматривается 24—32 рудных бункера и 2 коксовых бункера на одну доменную печь. Рудное сырье и добавки из бункеров выдаются через затворы барабанного типа в вагоны-весы, набирающие определенную порцию материалов и подающие их в скиповой яме. В скиповой яме материалы из вагона-весов через направляющую воронку перегружаются в скипы, к-рые подаются по наклонному мосту на колошки доменной печи. Кокс из коксовых бункеров выдается при помощи грохота в весовую воронку для кокса и затем в скипы. На грохоте отсеивается мелочь. Бункеры загружаются материалами с рудного двора с помощью трансферкаров. Агломерат подается по ж.-д. трансферкарами или в агловозах. Для больших доменных печей предусматривается конвейерная подача материалов в бункеры. Такие бункерные эстакады построены на ряде металлургич. заводов (Череповецком, Криворожском, Новолипецком, Новотульском, Карагандинском и др.) и успешно эксплуатируются. Применение конвейерной системы подачи материалов на бункерную эстакаду позволяет уменьшить запас агломерата в бункерах и увеличить высоту бункеров на 2—3 м. Бункерная эстакада располагается не по всему фронту доменных печей, а только отдельными группами бункеров у скиповой ямы. Капитальные затраты на стр-во бункерной эстакады с групповыми бункерами примерно на 20% меньше по сравнению с затратами на эстакаду со сплошным рядом бункеров.

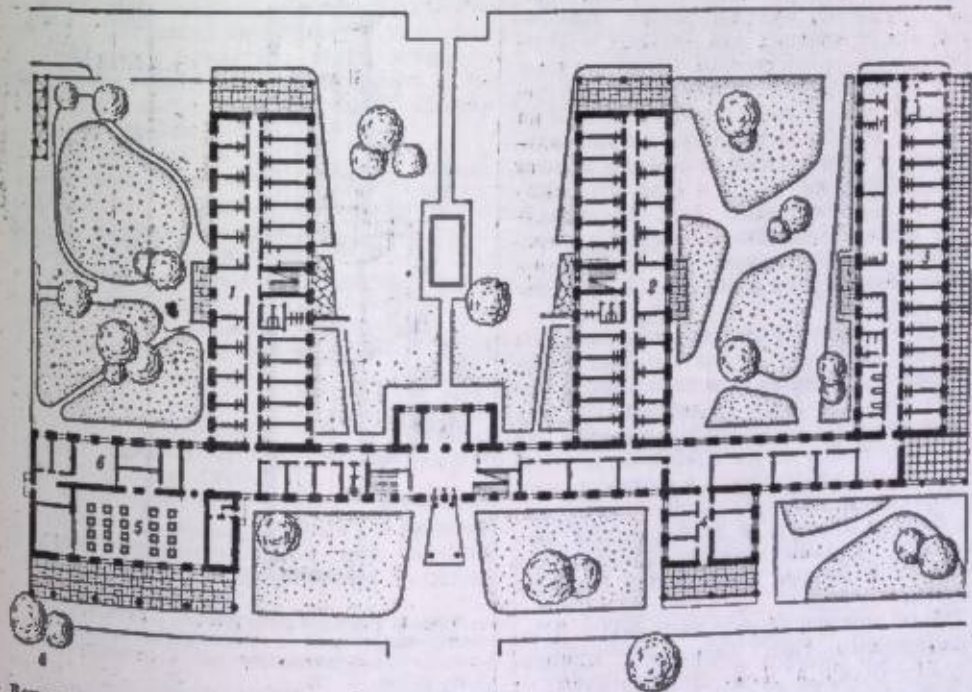
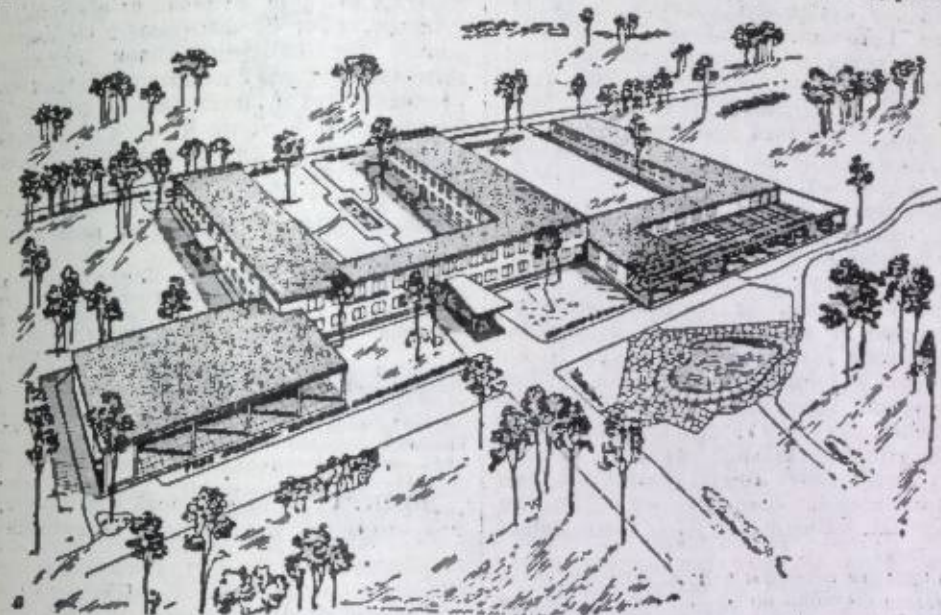
Лит. см. при ст. Доменная печь. А. И. Лубин.
ДОМ-ИНТЕРНАТ для престарелых и инвалидов — объединение с обеспечением культурно-бытового и

медицинского обслуживания (рис.). Д.-и. бывают: совмещенные, в к-рых наряду со здоровыми проживают и нуждающиеся в постоянном медицинском обслуживании (20—30% мест); отдельные — Д.-и. для здоровых и Д.-и. с медицинским обслуживанием для больных. Раздельные Д.-и. позволяют лучше учесть особенности проживающих: для здоровых создать обычные жилищные условия с обслуживанием, для больных, помимо обслуживания, — медицинский уход и лечение. Д.-и. размещают: для здоровых — в жилых микрорайонах, для больных, а также совмещенного

типа — на окраинах городов и в пригородах.

Д.-и. в СССР находятся в ведении органов социального обеспечения; нек-рые принадлежат учреждениям (дома ветеранов сены, ветеранов цирка и др.), имеется значительное количество межколхозных Д.-и. Проживающие в Д.-и. содержатся бесплатно (в капиталистич. странах за проживание в таких домах взимается плата).

В СССР первоначально строились только совмещенные Д.-и., впоследствии стали проектировать также и Д.-и. для здоровых.



Дом-интернат для престарелых на 200 мест: а — общий вид; б — план 1-го этажа; 1 и 2 — жилые отделения для здоровых; 3 — жилое отделение для больных; 4 — медицинские помещения; 5 — обеденный (зрительный) зал; 6 — кухня.

Вместимость типовых Д.-и. совмещенного типа принята 100, 200 и 300 мест. Д.-и. для здоровых — 100 и 200 мест. Вместимость межколхозных Д.-и. — от 10 до 60 мест. Д.-и. строят в основном одно- и двухэтажными. Д.-и. высотой в три этажа и выше оборудуются лифтами.

Помещения в Д.-и. совмещенного типа подразделяются на группы: жилую (спальные комнаты, гостиные, подсобные помещения); питания (обеденный зал, служащий одновременно зрительным, кухня, заготовочные и кладовые); культурного обслуживания (библиотека-читальня, комнаты для кружковых занятий); медицинскую (диагностич. кабинеты, кабинеты физиотерапии и лечебной физкультуры); трудотерапии (мастерские и кладовые материалов); адм.-вспомогат. (вестибюль с гардеробом, помещения администрации, персонала и для приема гостей, парикмахерская); хозяйственную (кладовые белья, осенне-зимней одежды, личных вещей и хоз. инвентаря, прачечная и котельная); квартирный дом персонала. В Д.-и. для здоровых сокращен состав помещений медицинской группы, не предусматриваются прачечная и квартирный дом персонала. Применяют два типа организации Д.-и.: централизованный, при к-ром все группы помещений находятся в одном здании, и блочный, при к-ром группы помещений располагаются в отдельных корпусах, связанных переходами. Централизованный тип организации наиболее приемлем в Д.-и. для здоровых, блочный — в Д.-и. совмещенного типа.

Спальные комнаты в Д.-и. объединяют в жилые отделения по 40—50 мест со своими подсобными помещениями (уборная, ванная и душевые, кухня-буфетная, хоаконата, а в отделениях для больных — комната для дежурной сестры). Спальные комнаты проектируют в основном на два человека, с минимальной нормой площади на 1 чел. 7 м². Комнаты оборудуют умывальниками и встроенными шкафами. Высота жилых помещений — 2,5 м (для здоровых) и 3 м (для больных). Д.-и. проектируют в составе комплексных серий с параметрами жилых домов, выделяя помещения общей кухни и обеденный (зрительный) зал.

В Д.-и. предусматривают: меньший, чем в обычных домах, уклон лестниц, пандусы вместо ступеней (при небольших перепадах высот), поручни на лестницах с двух сторон, поручни в коридорах отделений для больных, скобы-упоры в ваннах и уборных, низкие подоконники в гостиных, низкорбатные и низкорасположенные ванны, удобную и простую в эксплуатации вентиляцию спальных комнат. Палаты для больных и ванны оборудуются сигнализацией.

Объем помещений на 1 человека: в Д.-и. совмещенного типа составляет примерно 65—70 м²; в Д.-и. для здоровых — 55—60 м².

Для создания более комфортных условий жизни, рекомендуется строить Д.-и.

раздельно для престарелых и для молодых инвалидов.

В зарубежных странах, кроме домов типа интерната, для престарелых строят и др. типы домов: квартирные дома, дома вспомогательного типа (с обслуживанием), дома с медицинским обслуживанием. Большая часть таких домов рассчитана на людей со значительными доходами и недоступна для основной массы престарелых трудящихся. Дома квартирного типа предназначены в осн. для супружеских пар, которые в состоянии вести свое домашнее хозяйство. В планировке и оборудовании этих домов имеются некоторые отличия от обычных: отсутствие порогов, невысокое и не слишком низкое расположение полок и шкафов, несколько полей в ваннах и уборных, оборудование кухни, позволяющее хозяйке работать сидя, и т. п. Д.-и. с постоянным медицинским обслуживанием предназначены для больных престарелых людей, к-рым не требуется интенсивное лечение, но необходимо квалифицированное медицинское обслуживание.

Лит.: Руданов П. Г., Дома-интернаты для престарелых, «Жилищное строительство», 1960, № 1; е г о ж е, Планировка для престарелых, в сб.: Жилищное строительство за рубежом, сб. М1, М., 1962; е г о ж е, О типах домов для престарелых, «Социальное обеспечение», 1961, № 7; е г о ж е, Квартирные дома для престарелых, «Жилой дом», 1960, сб. 1; Mathiasen G., Noakes E. H., Planning homes for the aged, N. Y., 1960; Altscheltme, «Dtach. Bauzeitschrift», 1959, № 3, S. 1045—60; Altenwohnungen, там же, № 12, S. 1447—52. П. Г. Руданов.

ДОМКРАТ — переносный или передвижной механизм для подъема на небольшую

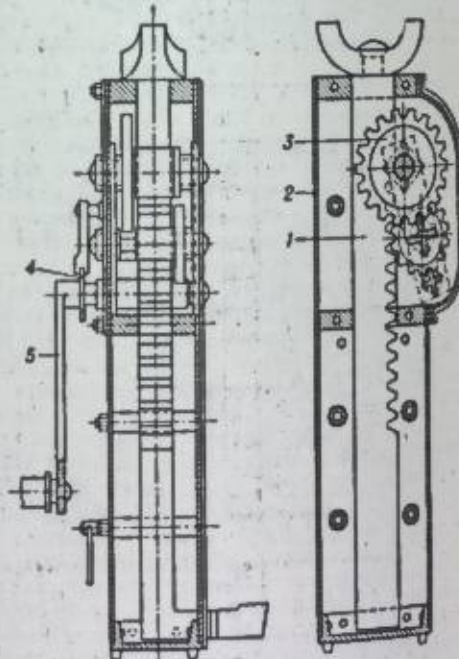


Рис. 1. Реечный домкрат: 1 — зубчатая рейка; 2 — корпус; 3 — приводной механизм; 4 — храповое колесо; 5 — рукоятка.

высоту опирающегося на него груза. Д. применяются как самостоятельные агрегаты для монтажных и ремонтных работ. Как

вспомогательные устройства Д. встраиваются в машины, в к-рых используются в качестве дополнительных опор, повышающих устойчивость или разгружающих основные части машины при их работе и ремонте. Д. бывают с ручным и с механич. приводом.

По типу конструкции различают Д. реечные, винтовые, гидравлические. В реечном Д. (рисунк 1) рейка удерживается в поднятом положении храповым остановом. Рейка опускается при выведении собачки из зацепления с храповым колесом. Изготавливают реечные Д. грузоподъемностью до 10 т с величиной хода 300—400 м.м. В винтовом Д. (рис. 2) винт вращают при помощи рукоятки, подъем или спуск определяют положением



Рис. 2. Винтовой домкрат: 1 — подъемный винт; 2 — корпус; 3 — рукоятка с двухсторонней трещоткой; 4 — головка винта; 5 — фиксатор.

винтом трещотки. Поднятый винт удерживается в резьбе за счет самоторможения. Это свойство резьбы определяет низкий ход винтового Д. (0,3—0,4). Грузоподъемность винтовых Д. до 25 т, величина хода 300—400 м.м. В гидравлич. Д. насос установлен в резервуаре с рабочей жидкостью (маслом). Плунжер поднимается в результате движения рукоятки, когда жидкость засасывается насосом из резервуара и нагнетается в полость цилиндра; спускается при перемещении рукоятки за пределы ее рабочего хода, при этом открывается обратный клапан и жидкость вытесняется из цилиндра в резервуар. Грузоподъемность гидравлич. Д. до 300 т при рабочем давлении жидкости до 400 кг/см². Величина хода плунжера 100—150 м.м. Получают распротравленные гидравлич. Д. с величиной хода 1000—1100 м.м. Гидравлич. Д. отличается высоким ходом (0,75—0,8), малыми весом и габаритами. Плунжер перемещается в них плавно; остановка груза возможна точно на заданной высоте.

Лит.: Александров М. П., Подъемно-транспортные машины, М., 1960; Справочник. Строительные машины, механизмы и оборудование, М., 1950, разд. 5. Ю. М. Кричевский.

ДОМОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ (ДСК) — изготавливает комплекты конструкций и деталей для крупнопанельных жилых домов, транспортирует их на строят. площадку и осуществляет стр-во из них домов. Д. к. представляет собой новую форму организации крупноэлементного жилищного стр-ва, заключающуюся в объединении в едином комплексном предприятии изготовления конструкций, деталей и изделий, а также стр-ва, монтажных, транспортных, специальных, отделочных и других работ по возведению зданий с превращением, тем самым, пром. произ-ва конструкций и изделий, их транспортировки и стр-ва. произ-ва в единый непрерывный технологич. поток — от индустриального изготовления деталей и узлов до отделки, оборудования и сдачи готового к заселению жилого дома.

Осуществление стр-ва при такой организации коренным образом меняет всю технологию работ, в связи с возможностью перемещения производственных процессов на условия стр-ва. площадок в производственные цехи Д. к., где прежние способы создания элементов и частей зданий (кладка, бетонопривание, штукатурка) заменяются новыми — машинными (формовка, прокат, вибропрессование).

Основные принципы организации и деятельности Д. к.: комплексное изготовление силами своих производственных цехов основных сборных конструкций и деталей здания; транспортировка сборных элементов к месту монтажа силами своих транспортных подразделений или закрепленных за комбинатом транспортных организаций; осуществление силами своих производственных участков строительномонтажных работ по возведению здания; выполнение силами своих специализированных участков и привлеченных специализированных организаций работ по отделке, инженерному оборудованию здания и доведению его до полной готовности (рис.).



При этом Д. к. осуществляет: улучшение рабочих проектов с целью повышения технологичности изготовления отдельных узлов и конструкций, транспортировки и монтажа сборных элементов; разработку технологической документации по производственным процессам изготовления, транспортировки и монтажа сборных элементов; совершенствование технологического оборудования и оснастки; разработку проектов орг-ции произ-ва работ на стр-ва площадках и составление почасовых мон-

тажно-строит. графиков сборки зданий; хозяйственно-организационные функции по кооперированию с другими орг-циями и предприятиями.

Д. к. является специализированной строит. орг-цией и находится на строит. балансе. Д. к. выступает как субподрядчик по возведению жилых домов (как правило, надземной части) на основе договора с общестроительной организацией (генподрядчиком) и производит работы на подготовленной и оборудованной в инженерном отношении территории (квартале) после завершения нулевого цикла зданий. В связи с разнохарактерностью и различной трудоемкостью работ по инженерному оборудованию и нулевому циклу они осуществляются генподрядчиком своими силами или путем привлечения специализированных субподрядных орг-ций.

Д. к. входит в систему строит. орг-ций и подчиняется соответствующему органу управления стр-вом (Министерство стр-ва, территориальное главное управление по стр-ву, главное строительное управление исполкома) или крупному строительному тресту в зависимости от конкретных местных условий. Оплата за работы, выполняемые Д. к., производится за полностью законченный дом.

Машинное изготовление основных элементов зданий, транспортирование их усовершенствованным транспортом, монтаж зданий непосредственно с транспортными средствами и доведение их до полной готовности в системе единой организации Д. к. обеспечивают рациональное сочетание поточного произ-ва строит. изделий с поточно-скоростным монтажом домов.

Принцип объединения в составе Д. к. всех ранее организационно и хозяйственно разобщенных коллективов работников по изготовлению конструкций и деталей, монтажников, отделочников, саптехников, электриков, транспортников, конструкторов и технологов стимулирует и повышает их общую ответственность и заинтересованность в конечном результате работы, а также в высоком качестве выпускаемой продукции в готовом для эксплуатации виде.

Различаются четыре группы Д. к.: к 1-й группе относятся Д. к. с годовой производительностью в 140 тыс. м² и более жилой площади в год; к 2-й — от 85 до 140 тыс. м²; к 3-й — от 50 до 85 тыс. м²; к 4-й — от 35 до 50 тыс. м².

Д. к. впервые были организованы в Ленинграде в 1959. По опыту Ленинграда Д. к. организованы также в Москве, Киеве, Минске, Алма-Ате, Ташкенте и др. городах.

Е. Г. Стрелковский.

ДОРОГИ — см. *Железная дорога, Автомобильная дорога, Подвесные дороги.*

ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА — укрепленная проезжая часть дороги, по которой происходит движение автомобилей. Д. о. может состоять из одного или неск. конструктивных слоев — покрытия, основания и подстилающего слоя. Покрытие непосредственно воспринимает воздей-

ствие автотранспортных средств и атмосферных факторов. Тип и состояние покрытия определяют главнейшие транспортно-эксплуатационные качества дороги: безопасность и возможную скорость движения, расход топлива и межремонтный пробег автомобилей, санитарно-гигиенические условия движения. Качество и толщина покрытия в значит. мере предопределяют долговечность Д. о., поэтому покрытие обычно устраивают из наиболее прочных минеральных материалов, укрепленных различными вяжущими: битумом, цементом, дегтем. Покрытие может состоять из поверхностного слоя износа, периодически возобновляемого в процессе эксплуатации, и основной части, которая укладывается в один, два или более слоев в зависимости от принятой конструкции Д. о. Основание поддерживает покрытие и передает усилия на грунт *земляного полотна*. От прочности и устойчивости основания в значит. мере зависит долговечность дорожного покрытия. Основание устраивают обычно с макс. использованием местных материалов; оно также может состоять из одного или неск. слоев. Подстилающий слой является дренажным, морозозащитным, выравнивающим и противозащивающим. При стр-ве Д. о. в зонах избыточного или переменного увлажнения, использовании пылевато-глинистых грунтов для возведения земляного полотна, а также при водопроницаемых обочинах подстилающий слой должен обладать хорошей дренажной способностью. Д. о. укладывается на хорошо уплотненное земляное полотно, сконструированное таким образом, чтобы не допускалось избыточное увлажнение грунта, подстилающего одежду.

При назначении конструкции Д. о. учитывают: интенсивность и характер движения, а также значение дороги для нар-ва; стоимость стр-ва дороги; срок службы Д. о. между капитальными ремонтами и ежегодные расходы на ее содержание при ожидаемой интенсивности движения; наличие на месте материалов, пригодных для строительства Д. о. При проектировании выбираются материалы для отдельных конструктивных слоев, назначается число слоев и их размещение в конструкции, определяется толщина каждого слоя, предусматриваются необходимые изолирующие и дренажные устройства в соответствии с местными климатическими, грунтовыми и гидрологическими условиями. Правильно запроектированная Д. о. должна удовлетворять требуемой прочности и долговечности и одновременно быть наиболее экономичной в данных условиях. По характеру деформаций Д. о. подразделяется на жесткие и нежесткие. К первым относятся цементно-бетонные покрытия на различных основаниях, ко вторым — все остальные покрытия с использованием разнообразных минеральных материалов (щебня, гравия, песка) и органических вяжущих материалов (битума, дегтя, эмульсий).

Расчет жестких цементно-бетонных покрытий производится с учетом работы плиты на упругом основании, характеризуется коэфф. постели $k=2-10 \text{ кг/см}^2$ или модулем деформации $E_0=400-1000 \text{ кг/см}^2$. В последнем случае пользуются формулами теории упругого полупространства (О. Я. Шехтера) или формулой Уэстера (О. Я. Шехтера) или формулой Уэстера (О. Я. Шехтера) преобразованной проф. Н. Н. Ивгарды, преобразованной проф. Н. Н. Ивгарды с заменой коэфф. постели модулем деформации основания

$$h = \sqrt{\frac{aP}{k_0 R_0}}$$

где h — толщина цементно-бетонной плиты в см, a — коэфф., определяемый по таблицам в зависимости от отношений $\frac{E}{E_0}$ и $\frac{h}{D}$, P — нагрузка на спаренное колесо автомобиля в кг с учетом коэфф. перегрузки, E — модуль упругости бетона, E_0 — модуль деформации основания, D — диаметр штампа в см, k_0 — коэфф., учитывающий однородность и усталость бетона и равный 0,5—0,6, R_0 — предел прочности бетона при изгибе в кг/см². В практике проектирования для усредненных условий принимается толщина цементно-бетонных плит для дорог 1-й категории 22—24 см, 2-й категории — 20 см, 3-й категории — 18 см.

Расчет Д. о. нежесткого типа производится по методу Союздорнии. Для этого определяется требуемая прочность одежды, выраженная через эквивалентный модуль деформации, назначается конструкция Д. о. и устанавливаются расчетные значения модулей деформации грунта и конструктивных слоев, а затем проверяется расчетом прочность запроектированной конструкции и уточняется толщина отдельных слоев. Требуемый эквивалентный модуль деформации $E_{тр}$ Д. о. устанавливают, исходя из условия, чтобы накапливающаяся под действием повторных нагрузок деформация не достигала критич. величины, при к-рой разрушается покрытие или образуются недопустимые по условиям движения по дороге неровности:

$$E_{тр} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{P}{\lambda} \text{ кг/см}^2,$$

где P — удельное давление на одежду от расчетного колеса автомобиля, кг/см², λ — допускаемая относительная деформация покрытий, принимаемая, в зависимости от их типов, от 0,035 до 0,06, k — коэфф., учитывающий повторность воздействия и длительность нагрузок $k=(0,5-0,65) \lg \gamma N_p$, где γ — коэфф., учитывающий повторяемость нагрузок в зависимости от ширины проезжей части (числа полос движения), N_p — расчетная интенсивность движения в обоих направлениях, μ — коэфф. запаса на неоднородность условий работы Д. о., принимаемый для одежд с капитальными покрытиями 1,2, с усовершенств. облегченными покрытиями — 1,1.

В зарубежной практике существуют различные методы расчета Д. о., которые могут быть сведены в 3 группы: эмпирические, основанные на учете опыта

проектирования и стр-ва Д. о., не требующие спец. испытаний прочности грунтов (толщина одежды определяется по графикам в зависимости от несущей способности грунта земляного полотна); упрощенно учитывающие распределение напряжений от расчетного колеса автомобиля в однородном упругом массиве и несущую способность грунтов обычно по т. н. калифорнийскому методу с введением в расчетные формулы поправочных коэффициентов, отражающих влияние климатич. условий и интенсивности движения на основе опыта эксплуатации Д. о.; теоретич. методы, основанные на законах распределения напряжений в многослойных системах и на установленных характеристиках прочности грунта в виде модулей деформации или упругости.

Покрытия автомобильных дорог подразделяются на 4 типа: усовершенствованные капитальные, усовершенствованные облегченные, переходные и низкие. К усовершенствованным капитальным покрытиям (рис. 1) относятся: цементно-бетонные, асфальтобетонные, мостовые из штучного камня правильной формы (брусчатые, мозаичные). Эти покрытия применяются на дорогах с интенсивностью движения в обоих направлениях свыше 3000 автомобилей в сутки. Стоимость Д. о. с такими покрытиями составляет 70—120 тыс. руб. за 1 км при ширине проезжей части 7 м. В опытным порядке в СССР и за рубежом используются покрытия из предварительно напряженного бетона (струнбетонные, с пучками из высокопрочной проволоки, безарматурные, нагружаемые внешним обжатием). На временных подъездных путях и на дорогах с колонным движением односторонних автомобилей эффективны покрытия из сборных железобетонных плит. К усовершенствованным облегченным относятся все типы дорожных покрытий (рис. 2) из различных минеральных материалов с обработкой их битумом, дегтем или эмульсиями, методами поверхностного разлива, пропитки, смешения на дороге или в стационарных смесителях. Такие покрытия используются на дорогах с интенсивностью движения от 300 до 3000 автомобилей в сутки. Стоимость 1 км Д. о. с покрытием облегченного типа составляет 12—50 тыс. руб. при ширине проезжей части 7 м. К покрытиям переходного типа (рис. 3) относятся: щебеночные, гравийные и мостовые из камня неправильной формы (булыжные). Применяются они при интенсивности движения 50—500 автомобилей в сутки, стоимость 1 км их составляет 10—30 тыс. руб. На дорогах с интенсивностью движения менее 50 автомобилей в сутки пригодны покрытия низких типов, устраиваемые из грунта, укрепленного добавками щебня, гравия, ракушечника, шлака, песка и др. природных или искусств. минеральных материалов, при стоимости 1 км покрытия 2—5 тыс. руб. Основания под дорожные покрытия могут быть бетонные, щебеночные, гравийные, из грубоколотого камня (мостовые), а также из разнообраз-

ных минеральных материалов, обработанных цементом, известью, битумом, дегтем, эмульсиями. Подстилающий слой делается из песка, гравия, щебня или из грунта, обработанного вяжущими материалами — цементом, битумом, дегтем, эмульсией.

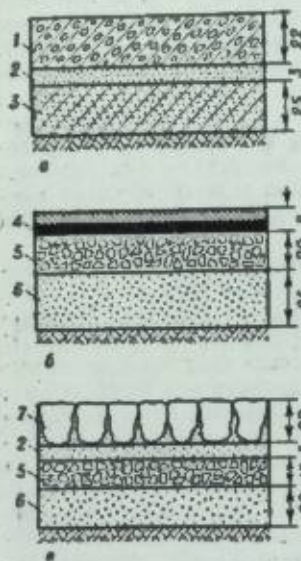


Рис. 1.

Рис. 1. Дорожные одежды с усовершенствованными капитальными типами покрытий: а — цементно-бетонным; б — с асфальтобетонным; в — с брусчаткой; 1 — цементбетон; 2 — прослойка песка; 3 — грунт, укрепленный цементом; 4 — двухслойный асфальтобетон; 5 — щебеночное основание; 6 — песчаный подстилающий слой; 7 — брусчатка.

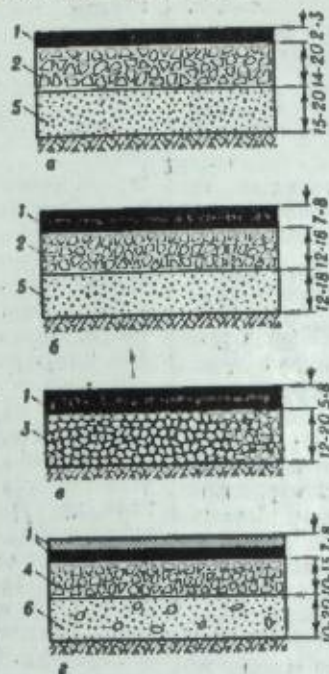


Рис. 2.

Рис. 2. Дорожные одежды с усовершенствованными облегченными типами покрытий, сооружаемыми различными способами: а — поверхностного выравнивания; б — прокатки; в — смещением на дороге; 1 — смещением в стационарных установках; 2 — покрытие; 3 — щебеночное основание; 4 — гравийное основание; 5 — щебеночное или гравийное основание; 6 — песчаный подстилающий слой; 7 — песчаный или гравийный подстилающий слой.

Рис. 3. Дорожные одежды с переходными типами покрытий: а — щебеночная; б — гравийная; в — булыжная; 1 — щебеночное покрытие; 2 — гравийное покрытие; 3 — булыжная мостовая; 4 — песчаный подстилающий слой; 5 — песчаный или гравийный подстилающий слой.

Д. о. устраивается на всю ширину проезжей части. Для дорог 1-й категории принимаются две проезжие части по 7,5 м каждая, разделенные полосой с зелеными насаждениями, 2-й категории — одна проезжая часть шир. 7,5 м, 3-й категории — 7 м, 4-й категории — 6 м и V категории — 4,5 м. При небольшой интенсивности движения или в особо трудных условиях ширина проезжей части на дорогах 4-й категории может быть уменьшена до 4,5 м. Для обеспечения стока воды Д. о. устраивается с поперечным уклоном, при одной проезжей части — двускатным, при двух проезжих частях — односкатным. Величина этого уклона должна быть: для покрытий усовершенствованных капитальных 1—1,5%, усовершенствованных облегченных 1,5—2%, переходных — 2—2,5% и пашных 2,5—3,5%.

Лит.: Иванов Н. Н., Строительство автомобильных дорог, ч. 2, М., 1957; Проектирование дорожных одежд, М., 1955; Кривисский А. М., Новые схемы для расчета жестких дорожных одежд, М., 1961; Нормы и технические условия проектирования автомобильных дорог (НитУ 128—55), М., 1955; Вируля А. К., Проектирование автомобильных дорог, ч. 1, М., 1961.

ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ — вещества минерального и органич. происхождения, полуфабрикаты и изделия, из к-рых строятся автомобильные дороги. В дорожной одежде Д.-с. м. подвергаются интенсивным и постоянным

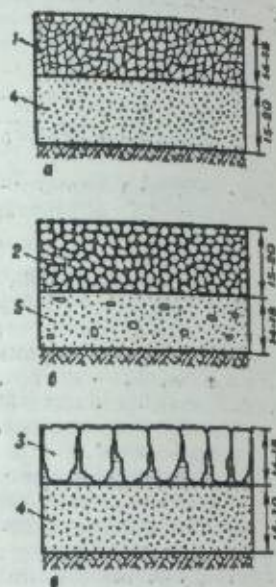


Рис. 3.

статич. и динамич. механич. воздействию транспорта, а также влиянию атм. факторов, что создает неблагоприятные условия для работы материала. Этим обусловлены повышенные технич. требования к прочностн, погодостойкости и др. свойствам Д.-с. м. и, особенно, если они предназначены для устройства верхних слоев дорожных одежд.

Д.-с. м. по происхождению и технологии их произ-ва делят на следующие группы: грунтовые, природные каменные, керамич., шлаковые, стеклянные, минеральные вяжущие, органич. вяжущие, бетоны на их основе, пластмассовые и др.

Грунтовые материалы — глины, суглинки, супеси, пески используются преим. для возведения земляного полотна автомобильных дорог и проезжей части грунтовых дорог. Для придания большей водостойкости и прочности природные грунты в необходимых случаях улучшают механич. добавками (песок, гравий), обработкой минеральными вяжущими (цементом, известью) или органич. вяжущими (битумом, дегтем и др.).

Каменные материалы наиболее широко применяются в стр-ве дорожных одежд

и искусств. сооружений на автомобильных дорогах. К этой группе относятся: природные каменные материалы из рыхлых обломочных пород, скальных горных пород и искусств. каменные материалы — бетоны, керамические, шлаковые и др. Из рыхлых обломочных пород используют пески, гравий и валуны. Пески применяют для устройства песчаных оснований дорожных одежд, улучшения грунтовых дорог на суглинистых и глинистых грунтах, устройства дренажей, в стрит. растворах и бетонах. Гравийные материалы употребляются для устройства проезжей части дорог, произ-ва цементобетонных, битумо- или дегтеминеральных смесей для дорожных покрытий. Валунного размера (20—35 см) применяют как валунный камень-сырец для мощения булыжных мостовых, откосов, лотков и т. п. Крупные валуны раскалывают или дробят, получая шашку для мощения, бутовый камень и щебень.

К природным каменным материалам из скальных горных пород относятся: рваный камень (бут), колотый камень (бут, шашка для мощения, пакельная шашка), тесаный камень (брусчатка, шашка мозаичная, бортовой камень, блоки и др.), пиленный камень (блоки и др.), дробленый камень (щебень). Бутовый камень применяют для бутовой кладки, бутобетона, укрепления откосов и др. Шашка служит для устройства мостовых, оснований под усовершенствованные дорожные покрытия, мощения лотков, укрепления откосов и др. Шашка пакельная применяется для устройства оснований дорожных покрытий на участках дорог с интенсивным движением. Дорожные покрытия из брусчатки и мозаичной шашки делают на городских улицах и площадях, используются для проезжей части мостов и др. участков дорог с интенсивным движением. Бортовой бордюрный камень применяется для отделения проезжей части дороги от тротуаров, полос зеленых насаждений, трамвайных путей.

Щебень используется для устройства щебеночных слоев дорожных одежд (щебеночное основание, щебеночное покрытие), для произ-ва т. н. черного щебня, поверхностной обработки, дренажных устройств и др. Щебень — основная составляющая цементобетона, асфальто- и дегтебетонов. Молодые горные породы (напр., известняки, доломиты и др.) применяются в качестве минеральных порошков для асфальтовых и дегтевых материалов.

Из керамич. изделий в дорожном стр-ве используют: дорожный кирпич (клинкер) — для покрытий на дорогах усовершенствованного капитального типа, тротуарные спец. плитки — для покрытий тротуаров, кирпичный бой и щебень — для оснований тротуарных покрытий и приготовления цементно-бетонных низких марок, керамич. трубы — для устройства дренажей и водоотводящих сооружений в водоток дороги.

Шлаковые материалы черной и цветной металлургии используют преим. в виде

щебня для тех же целей, что и щебень из горных пород. Сравнительно реже из шлакового расплава отливают бруски, плиты, бортовые камни для дорожно-строительных работ.

Изделия из стекла в стр-ве дорог применяют для оформления дорожных знаков и указателей (напр., катафоты). Минеральные вяжущие (цемент, известь, гипсовые вяжущие, растворимое стекло) служат для приготовления стрит. растворов и бетонов. Дорожный цементобетон является ведущим типом покрытий на магистральных и пром. автомобильных дорогах. Известь и цемент используют для стабилизации и укрепления неводостойких грунтов в основаниях дорожных одежд.

Органич. вяжущие (битумы, дегти и эмульсии на их основе) широко применяют для приготовления стрит. растворов, асфальто- и дегтебетонов, битумо- и дегтегрунтовых смесей, мастик и паст, для поверхностной обработки дорожных покрытий, в качестве пленкообразующих веществ, для ухода за свежеложенным дорожным бетоном.

Пластмассовые материалы только начинают внедряться в дорожном стр-ве для производства цветных пластбетонов, в качестве пленкообразующих защитных материалов, клеев, упрочняющих добавок к грунтам и др.

ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ — технические средства, применяемые для механизации работ при стр-ве и эксплуатации автомобильных дорог, для стр-ва городских проездов, тротуаров, взлетных и посадочных аэродромных полос и др.

Различают Д.-с. м. самоходные, навесные и прицепные к автомобилям, тракторам и тягачам. По назначению Д.-с. м. делятся на группы для выполнения следующих работ: подготовительных; земляных; уплотнения грунта, оснований и дорожных покрытий; постройки стабилизированных, гравийно-щебеночных и черных дорожных оснований и покрытий; устройства бетонных и цементно-бетонных покрытий; эксплуатации дорог.

Д.-с. м. для подготовительных работ выполняют очистку дорожной полосы или стрит. площадки от леса, кустарника, пней, камней и верхнего растительного слоя; рыхление грунта. К этим Д.-с. м. относятся: деревовалы, вусторезы, корчеватели-собиратели, трелевочные и корчевальные лебедки, камнеуборные и рыхлители, представляющие собой навесное оборудование на тракторах. Рыхлители готовят также и прицепными.

Для производства земляных работ на дорожном стр-ве (копания, перемещения, отсыпки и планировки грунта) при устройстве дорожных насыпей, выемок, кюветов и т. п. применяются общестроительные экскаваторы и землеройно-транспортные машины (см. Землеройные машины), а также грейдеры самоходные (см. Автогрейдер) и прицепные,

следующих групп помещений: детские группы (групповые ячейки), для временной изоляции заболевших детей (изолятор или комната заболевшего ребенка), для музыкальных и физкультурных занятий и игр, адм.-хоз. помещения.

Групповая ячейка для детей ясельного возраста состоит из приемной, игровой-столовой, туалетной и неотпливаемой веранды (в дневной группе) или спальни-веранды (в круглосуточной группе). Групповая ячейка для детей дошкольного возраста состоит из раздевальной, групповой, умывальной, уборной и кроватной. В круглосуточных группах должна быть спальня-веранда. Кроме того, в каждой групповой ячейке предусматривается буфетная-мойка. В группу адм.-хоз. помещений входят: кухня, кладовая для продуктов, постирочная или прачечная, бельевая, комнаты заведующего, врача, персонала и др. Нормы площади основных помещений: приемной или раздевальной — 15 м² на группу, игровой-столовой и групповой — 2,5 м² на 1 ребенка, веранды или спальни-веранды — 1,5 м² на 1 ребенка ясельной группы и 2 м² на 1 ребенка дошкольной группы.

Каждая детская группа должна иметь отдельный вход с участка. Допускается устройство общего входа в две ясельные или три дошкольные группы при расположении их на 2-м этаже. Вход в адм.-хоз. помещения может быть отдельным или общим со входом в одну из детских групп. В зданиях Д. у. с вместимостью 4 групп и более рекомендуется устройство изолированных входов в кухню и прачечную. Адм.-хоз. помещения, помещения для временной изоляции заболевшего ребенка и зал должны иметь удобное внутреннее сообщение с каждой детской группой, минуя помещения др. групп. Для двух смежно расположенных дошкольных групп допускается устройство общей раздевальной. В зданиях детских садов-яслей помещения ясельных групп и административно-хозяйственные рекомендуются располагать на 1-м этаже, помещения дошкольных групп и зал — на 2-м этаже. Взаимосвязь помещений и общая функциональная схема здания Д. у. приведены на рис. 2.

Все основные помещения Д. у. должны иметь прямое естественное освещение; допускается освещение вторым светом уборных в дошкольных группах, бельевой, кладовой для продуктов и уборной персонала. Минимальное значение коэффициента естественной освещенности (к. е. о.) в групповых, игровых-столовых и спальнях-верандах — 1,5%, в приемных, раз-

девальных, медицинских комнатах, палатах изолятора, кухне и туалетных — 1,0%, в остальных помещениях — 0,5%.

Помещения игровых-столовых, групповых и спальнь-веранд должны иметь сквозное или угловое проветривание. В I, II и III климатич. районах допускается сквозное проветривание игровых-столовых и групповых через спальни, приемные или раздевальные.

Набор и размещение мебели и оборудования должны соответствовать особенностям воспитательного процесса в каждой возрастной группе (рис. 3). Детская мебель должна быть простой, без резьбы и рельефных украшений, окрашена нитро и эмальевыми красками, легко чиститься и дезинфицироваться.

Здания Д. у. могут быть каркасно-панельными, крупнопанельными, крупноблочными, со стенами из кирпича, штучного камня или мелких блоков. Устройство деревянных каркасных и щитовых стен допускается для одноэтажных зданий Д. у. не более чем на 2 группы. Перегородки и межэтажные перекрытия между детскими группами должны обеспечивать то-

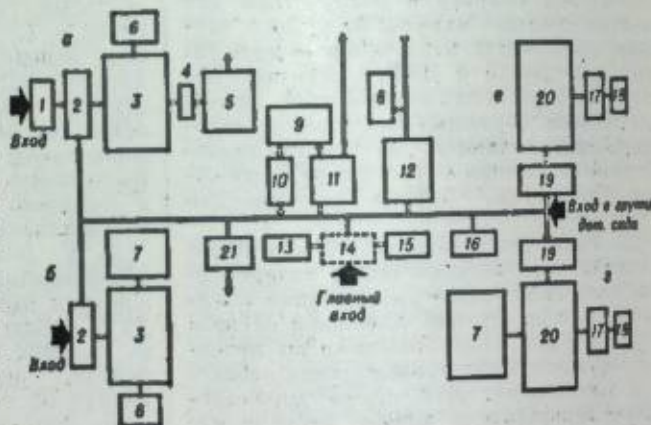


Рис. 2. Функциональная схема здания детского сада-яслей: а — ясельная дневная группа; б — ясельная круглосуточная группа; в — дневная группа детского сада; г — круглосуточная группа детского сада; 1 — фильтр; 2 — приемная; 3 — игровая; 4 — туалет; 5 — веранда; 6 — туалетная; 7 — спальня; 8 — кладовая; 9 — сушильная и гладильная; 10 — бельевая; 11 — раб. комната и стиральная; 12 — кухня; 13 — кабинет заведующего; 14 — вестибюль; 15 — медицинская комната; 16 — комната персонала; 17 — умывальная; 18 — уборная; 19 — раздевальная; 20 — групповая комната; 21 — изолятор.

рошую звукоизоляцию. Отделка стен должна быть стойкой к воде и дезинфекционным средствам. Полы во всех детских помещениях следует делать бесшумными, нескользящими, лишенными щелей, с коэффициентом теплового сопротивления не более 5 ккал/м².град.час. Полы в туалетных делают водонепроницаемыми, выдерживающими мытье горячей водой с мылом и дезинфекцию хлорной известью. Оконные переплеты рекомендуются выполнять с глухой нижней частью и фрезюгами в средней или верхней части. Желательно в детских помещениях делать низкие подоконники (ок. 50 см от пола). Двери должны быть только щитовыми. На лестницах следует предусматривать



Рис. 3. Детский сад. Комната для игр.

защитные сетки или др. устройства выше поручня и дополнительный поручень на высоте 45—55 см.

Здания Д. у. оборудуются водопроводом, канализацией, центральным отоплением, горячим водоснабжением и вентиляцией. Желательно иметь радио, телевизор, телефон, звуковую и световую сигнализацию. Печное отопление допускается как исключение в одноэтажных зданиях; при этом устройство топок печей в помещениях игровых-столовых, групповых и умывальных не допускается. В зданиях Д. у. не допускается устройство котельных на газообразном топливе. Металлические нагревательные приборы в детских помещениях должны быть ограждены специальными щитами или решетками. Вытяжная вентиляция с естественным побуждением должна обеспечить кратность обмена воздуха в час: в групповых, игровых-столовых, спальнях, раздевальных, приемных, медицинской комнате и зале — 1,5, в умывальных дошкольных групп и туалетных ясельных групп — 2, в уборных дошкольных групп и прачечных — 5, в кухнях — 3, изоляторе — 1,5, в помещениях адм.-хоз. персонала и бельевой — 0,5. В одноэтажных зданиях допускается проветривание через форточки и фрамуги без устройства спец. вытяжной вентиляции.

Каждое Д. у. должно иметь самостоятельный земельный участок (35—40 м² на одно место). На участке выделяется зона застройки, зона зеленых насаждений, в т. ч. защитная полоса по границе участка, игровые площадки детских групп, общие площадки и хозяйственный двор. Игровые площадки для каждой детской группы (площадью 130 м²) должны быть изолированы друг от друга путем ограждения кустарником или штакетником с оборудованием навесом (30—50 м²). Предусматриваются физкультурные площадки из расчета 3 м² на 1 ребенка дошкольного возраста, но не больше 250 м², уголок для животных и птиц (20 м²), площадка с бассейном (площадь бассейна 20 м² при глубине воды не более 25 см), огороженный из расчета 0,5 м² на 1 ребенка дошкольного возраста. Все площадки ограждаются кольцевой дорожкой для езды на велосипедах и педальных автомобилях. Хоз. двор должен быть изолирован от остальной территории участка и иметь

самостоятельный въезд. На хоз. дворе могут устраиваться сарай для хранения топлива и инвентаря, овощехранилище и мусоросборник. Основные технико-экономич. показатели типовых проектов Д. у. приведены в таблице:

Показатели на 1 место	Ясли	Детские сады		Детские ясли-сады	
		дневные	круглосуточные	дневные	круглосуточные
Рабочая площадь (м ²)	6,2—6,5	5,6—5,4	5,1—5,6	6,2—6,7	
Объем здания (м ³)	20	23—25	23—26	28—31	

Лит.: Г у т и н А. Я., Планировка и оборудование детских садов в санитарно-гигиеническом отношении, Д., 1947; З м е у л С. Г. и В и х р о в а Л. Т., Детские сады и ясли. Вопросы проектирования, М., 1957; З о р и н а А. И., Участок детского сада, 2 изд., М., 1951; Ч а л д и н о в А. К., Архитектура детских садов, М., 1948; Мебель для детских садов, 2 изд., М., 1950; И з а р о в а Н. С., Детская одежда и оборудование для яслей и домов ребенка, М., 1951.

С. Г. Змеул.

ДРАГА — плавучий агрегат для механизированной разработки россыпных месторождений полезных ископаемых: цветных металлов (золота, платины, олова), рутила, титана, ильменита и др.; драгоценных камней и строительных материалов (песок, гравий, галька, щебень, глина). Д. состоит из понтона с суперструктурой, черпающего, промывочного и обогащательного устройств, устройства для сбора пород с Д., такелажного оборудования, насосов, приводов, электр. или паровых лебедок, двигателей (рис. 1).

Понтон (рис. 2) — плоскодонное судно прямоугольной формы с прорезом в носовой части для размещения черпаковой рамы. Размеры понтона зависят от веса оборудования и его размещения (длина современных понтонов 15—56,4 м; ширина кормы 8,4—22,6 м). Высота надводной части борта не менее 0,5 м. Изготавливают понтоны из стали или дерева (только малолитражные Д.). Толщина стальной обшивки 5—20 мм. Суперструктура — металлические фермы, установленные на понтоне, к которым крепятся все тяжелое драговое оборудование.

Черпающее (драгирующее) устройство состоит из рамы (длинной от 12 до 66 м), цепи и барабанов. Оно предназначено для непосредственной добычи разрабатываемой породы и транспортирования ее в Д. Черпаки и режущие козьярки изготавливают из марганцевистой стали, а соединительные пальцы — из хромоникелевой. Емкость черпака крупных Д. 380—570 л. Емкость черпака определяет тип Д. В СССР применяются Д. с емкостью черпака 50—380 л.

Промывочное устройство (промывочная бочка, барабанный грохот) служит для разрыхления, промывки и классификации добываемых пород. Обогащательное устройство (отсадочные машины, шлюзы)

предназначено для получения концентрата и извлечения из него ценных компонентов (применяется гл. обр. при добыче

до 30—40 м. Ширина разрабатываемого месторождения должна быть не менее 25—40 м.
В. А. Боларский.

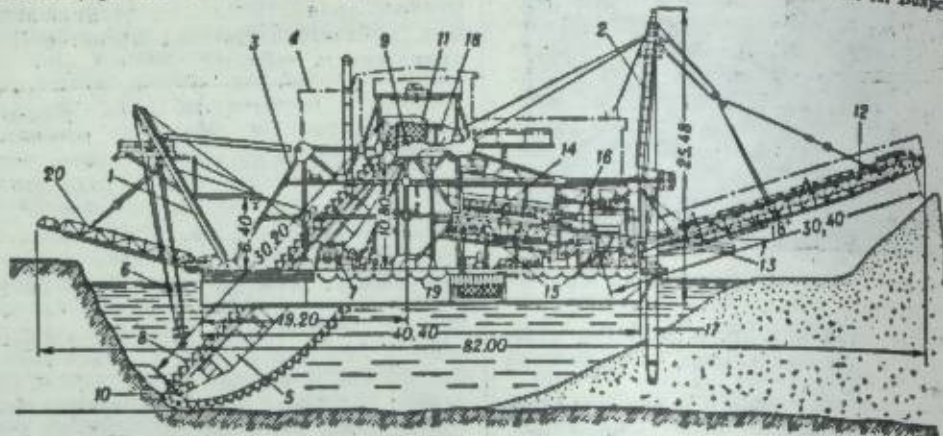


Рис. 1. 150-литровая драга: 1 — носовая мачта; 2 — кормовая мачта; 3 — суперструктура; 4 — обшивка; 5 — черпаковая рама; 6 — подлисасть; 7 — рамоподъемная лебедка; 8 — черпановая цепь; 9 — верхний черпаковый барабан; 10 — нижний черпановый барабан; 11 — аналочный люк; 12 — отвалообразователь; 13 — эфельная колода; 14 — поперечные шлюзы; 15 — отсадочные машины; 16 — галечный лоток; 17 — свая; 18 — главный привод; 19 — понтон; 20 — береговой мостик.

цветных металлов и драгоценных камней). Устройство для сброса добытой породы с Д. состоит из ленточного конвейера с лентой шириной 900—1200 мм и эфельных колод, служащих для удаления продуктов промывки отсадочных машин или шлюзов. Силовое оборудование — электрич., редко паровые двигатели или двигатели внутреннего сгорания. Полная установочная их мощность на крупных Д. 1000—

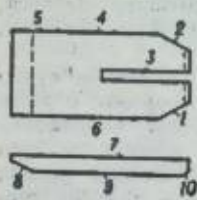


Рис. 2. Понтон: 1 — носовой свес; 2 — прорез; 3 — левый борт; 4 — корма; 5 — правый борт; 6 — палуба; 7 — носовая свеса; 8 — днище; 9 — кормовая свеса; 10 — носовая свеса.

на драгерской будки. Число рабочих от 5 до 50 чел. Руководит ими драгер.

Обычно Д. применяют в обводненных долинах, озерных и морских (мелководных) водоемах. Если месторождение полезных ископаемых или строительных материалов недостаточно обводнено, к нему предварительно подводят воду. Приток ее, в зависимости от типа Д. и характера забоя, должен быть 1,5—6 м³/мин. Благодаря полной механизации всех процессов добычи и обогащения способ высокопроизводительен и экономичен. Применение Д. наиболее целесообразно при длительных сроках отработки месторождения. Глубина разработки: минимальная 2—4 м от поверхности воды, максимальная —

ДРАГЛАВЫ — одноковшовый экскаватор с ковшем в виде совка (с зубьями или без зубьев), подвешиваемого к стреле с помощью канатов. Служит для разработки грунтов, расположенных ниже уровня стоянки экскаватора.

В. А. Рихтер.

ДРЕВЕСНОВОЛОКНИСТЫЕ ПЛИТЫ — тепло-, звукоизоляционный и конструктивный древесный материал, изготавливаемый путем измельчения и расщепления древесины (или др. растительного сырья) в волокнистую массу, отливки из нее плит, их прессования и сушки.

Различают Д. п.: сверхтвердые, твердые, полутвердые, изоляционно-отделочные и изоляционные. Показатели основных свойств Д. п. приведены в таблице.

Размеры плит (в мм) по длине от 1200 до 3600 и ширине от 1000 до 1800.

Одна из основных причин быстрого развития произ-ва Д. п. — распространенность и дешевизна основного сырья: неделовой древесины, отходов деревообработки, бумажной макулатуры, стеблей тростника и с.-х. отходов (солома, кофры, стебли сахарного тростника и кукурузы). Для улучшения эксплуатационных свойств в Д. п. вводят добавки: гидрофобизирующие вещества (парафин, канифоль), вещества, повышающие прочность (фенолформальдегидные, карбамидные и другие синтетич. смолы), антисептики и т. п.

Применяют 3 способа получения волокнистой массы: термо-механический с использованием дефибраторов и рафинеров, механический с размолотом на дефибратор и химико-механический, при котором размолу предшествует варка сырья в целочных растворах. Выбор способа зависит в основном от сырья; напр., древесные отходы обычно обрабатывают термо-механич. способом, а тростник, солому и т. п. — химико-механическим. Качество Д. п. в значит. мере определяется качеством

Показатели	Виды плит				
	сверхтвердые	твердые	полутвердые	изоляционно-отделочные	изоляционные
Объемный вес (кг/м ³)	не менее 850	не менее 850	не менее 400	от 250 до 350	до 250
Толщина (мм)	3 и 4	3; 4; 5 и 6	4; 5; 6 и 8	8; 12,5 и 25	12,5; 16 и 25
Предел прочности при нагибе не менее (кг/см ²)	500	400	150	20	12
Коэф. теплопроводности не более (ккал/м·час·град)	не нормируется			0,08	0,06
Водопоглощение не более (%)	за 24 часа 30		30	за 2 часа 30	40

волокна. Для производства изоляционных плит применяют тонкое волокно, а для твердых — более грубое. В полученную волокнистую массу для придания плитам водостойкости и улучшения ряда др. свойств вводят в специальных бассейнах различные эмульсии (парафиновые, смоляные, масляные) и осадители (сернистый алюминий). Концентрация массы в бассейне 1,5—4%. Плиты из подготовленной массы формируются на отливочных машинах. Влажность плит после отливки достигает 70% и более. Поэтому изоляционные плиты после отливки поступают на сушку, а твердые и полутвердые плиты прессуют в горячих многостажных прессах при t° 135—180°. При этом используются термопластич. свойства древесины, что обеспечивает достаточно высокую прочность плит. Если в состав плит была введена синтетич. смола, то она полимеризуется (отвердевает) в процессе термообработки.

Твердые и сверхтвердые плиты после прессования проходят «закалку» при t° 150—170° с последующим увлажнением до равновесной влажности (5—7% по весу). Готовые плиты обрезают и направляют на склад или в отделочный цех для окраски эмалью или же для облицовки бумажными пластинками, полимерными пленками и т. п. Плиты, окрашенные эмалью СЭМ, применяют для внутренней отделки жилых и обществ. зданий, а окрашенные мочевино-меламиновой и т. п. эмалью, дающими твердую, но эластичную, глянцевую, водостойкую и бензостойкую пленку, — для отделки кухонь, санузлов, магазинов и т. п.

Полутвердые и твердые плиты служат отделочным и отделочно-конструкционным материалом. Они применяются для внутренней отделки стен, перегородок, потолков и панелей в гражданских и пром. зданиях. Твердые плиты со связкой из синтетич. смол используют для конструктивных элементов зданий (элементов балок и т. п.). Сверхтвердые плиты и плиты, пропитанные смолами, применяют для полов.

Изоляционно-отделочные плиты служат для отделки помещений, требующих осо-

бо высоких акустических свойств (радиостудий, кинотеатров и т. п.). Эти плиты окрашиваются клеевыми красками и могут иметь перфорацию в виде щелей или круглых отверстий (для улучшения акустич. свойств). Изоляционные плиты используют для тепло- и звукоизоляции стен, потолков, полов и перегородок жилых зданий, для утепления кровельных покрытий и для звукоизоляции помещений, к которым предъявляют повышенные акустич. требования. В ряде случаев применяют двухслойные и многослойные плиты, склеенные из твердых перфорированных (лицевой слой) и изоляционных (внутренний слой) плит. Плиты в конструкциях крепятся на мастиках, с помощью раскладок металлич., пластмассовых и др., шурупами и гвоздями по деревянной обрешетке и т. п.

Лит.: Новосельский Н. Д., Кухин В. М., Дроздов Н. Я., Строительные плиты из органического волокна, М., 1956; Солдатов Н. Я., Производство древесноволокнистых плит, М.—Д., 1959. Д. Н. Попов.

ДРЕВЕСНОСТОИМЫЕ ПЛИТКИ — плиты, получаемые горячим прессованием пакетов из древесного шпона, пропитанного синтетич. смолами (в основном, резольными фенолформальдегидными, а также карбамидными, крезолоформальдегидными и др.).

Произ-во Д. п. состоит из подготовки древесного шпона, пропитки шпона растворами синтетич. смол, сушки пропитанного шпона, сборки шпона в пакеты, прессования пакетов на гидравлич. прессе под давлением 150—200 кг/см² и обрезки плит.

Д. п. выпускаются нескольких марок. В плитках марки ДСП-Б через каждые 10—20 слоев с параллельно направленными волокнами укладывается один слой с волокнами, перпендикулярно направленными. В плитках марки ДСП-Г волокна располагаются звездообразно, т. е. со смещением на 15—30° по отношению к волокнам предыдущего слоя. Плиты к волокнам предыдущего слоя. Плиты марки ДСП-Д восьмигранной формы, размером (по диаметру вписанной окружности) до 1000 мм. Длина плит колеблется от 700 до 5600 мм, ширина — от 800 до 1200 мм и толщина — от 1 до 60 мм.

Объемный вес плит — 1300 кг/м³; влажность — 7%; водопоглощение за 24 часа не превышает 5%; предел прочности при сжатии вдоль волокон — от 1200 до 1800 кг/см². Плиты легко поддаются механич. обработке, отличаются стойкостью к маслам и многим органич. растворителям.

В стр-ве Д. п. применяются в качестве конструкционного, обшивочного и подделочного материала, пока в небольшом объеме; с развитием их произ-ва они найдут широкое применение, в первую очередь для изготовления навесных стеновых панелей.

Лит.: Шейдин Н. А. [и др.]. Технологии древесных пластиков, М.—Л., 1956.

В. А. Воробьев.

ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫЕ ПЛИТЫ — искусств. материал в виде плит, изготовленных горячим прессованием из смеси измельченной древесной стружки с синтетич. смолами.

В отличие от древесины (материала анизотропного), Д. п. однородны по свойствам в любом направлении в плоскости плиты. Размер плит: шир. до 1,8 м, дл. до 3,6 м (при непрерывном способе произ-ва не ограничена), толщ. от 6 до 75 мм. Различают Д. п. легкие — с объемным весом 250—400 кг/м³, полутяжелые — с объемным весом 400—800 кг/м³ и тяжелые — с объемным весом 800—1200 кг/м³. Больше всего выпускается плит с объемным весом 650—850 кг/м³.

Д. п. бывают одно- и многослойные. Однослойные Д. п. изготавливают из стружечно-смоляных смесей одинаковых по всей толщине плит; лицевые же слои многослойных (обычно трехслойных) плит делают из смесей, состоящих из специальной тонкой стружки с увеличенным расходом связующего, а середину — из крупной несортированной стружки с небольшим количеством смол. Плиты облицовывают шпоном, бумажным пластиком, пленками из полимеров и т. п. Прочность при изгибе плит с объемным весом 650—850 кг/м³, облицованных шпоном или слоистым пластиком, — от 110 до 150 кг/см², а необлицованных — 50—130 кг/см². Разбухание по толщине для плит с гидрофобизирующими добавками за 24 часа вымачивания в воде не должно быть более 30%.

Д. п. более, чем пиломатериалы, отвечают индустриальным методам стр-ва. По сравнению с др. листовыми материалами Д. п. имеют также ряд преимуществ: наличие широкой сырьевой базы, меньшие трудовые затраты при изготовлении и небольшие капиталовложения в произ-во.

Основное сырье для произ-ва Д. п. — отходы деревообработки и неделовая древесина любых пород; перспективно использование тростника (намыша) и отходов сельского хозяйства (длинной костры, рисовой соломы и т. п.). В качестве связующего применяют термореактивные смолы: мочевиные, мочевиномеламиновые, фенольные и др. Для улучшения свойств плит в них вводят гидрофобизирующие (парафи-

новая эмульсия), антисептирующие и др. добавки.

Д. п. хорошо поддаются столярной обработке, но из-за наличия в них синтетич. смолы следует применять режущий инструмент высокой твердости. Плиты соединяют между собой и с древесиной склейкой. Углы и кромки плит обычно закрывают брусками, металлич. или пластмассовыми обкладками.

Основные области использования Д. п. — мебельное произ-во, стр-во, судостроение и вагоностроение. В стр-ве Д. п. применяют во внутренних ограждающих конструкциях и, в частности, для внутренней облицовки стен, акустич. прослоек под полом, для чистых полов, подшивки потолков, внутренних перегородок, изготовления дверей, встроенной мебели и т. п. Для устройства панелей в кухнях, санузлах и т. п. плиты облицовывают слоистым пластиком. Плиты крепятся к конструкциям на гвоздях и на специальных мастиках.

Лит.: Кауфман В. И. [и др.]. Производство и применение древесно-стружечных плит за рубежом, М., 1958; Шварцман Г. М. Производство древесно-стружечных плит, М.—Л., 1961.

Л. И. Попов.

ДРЕНАЖ — система труб (дрен), скважин и других устройств в грунте или в массиве сооружения для сбора и отвода грунтовых и почвенных вод с целью понижения уровня грунтовых вод, осушения почвы, отвода грунтовых вод от сооружения, осушения массива сооружения. Д. применяется для осушения территории и оздоровления местности, осушения и упрочнения оснований сооружений, дорог, аэродромов, для снижения давления воды на сооружение, уменьшения зоны насыщения массива сооружения и т. д.

Согласно общесанитарным требованиям, глубина залегания грунтовых вод в условиях пром. и городской застройки должна быть не менее 1,5 м от поверхности земли, исходя же из требований защиты от подтопления грунтовыми водами фундаментов и подвалов зданий, туннелей, подземных галерей, теплофикац. каналов и т. п., — не менее 0,5 м ниже их подошвы, что для городов с многоэтажной застройкой и крупных пром. предприятий соответствует 3—3,5 м, а для небольших городов и поселков (при отсутствии в зданиях подвалов и глубоких фундаментов) — 1,5 м от поверхности земли.

В зависимости от конструктивных особенностей различают Д. горизонтальный, вертикальный и комбинированный.

К горизонтальному Д. относятся: канавы и лотки; закрытые, трубчатые, галерейные, пристенные, пластовые и вставные дрены; дрены, совмещенные с водостоками. Дренажные канавы применяются лишь в пригородных зонах, на участках с односторонней застройкой (без подвалов), при небольшой глубине (до 1,5 м) и наличии устойчивых грунтов. Канавы одновременно служат для отвода поверхностных вод. Дно и откосы канав во избежание размыва и обрушения часто

укрепляют камнем или бетонными плитами. Дренажные лотки применимы для тех же условий и целей, что и канавы, но их глубина может быть до 2—3 м. В практике используются деревянные лотки из сборного железобетона (рис. 1, а),

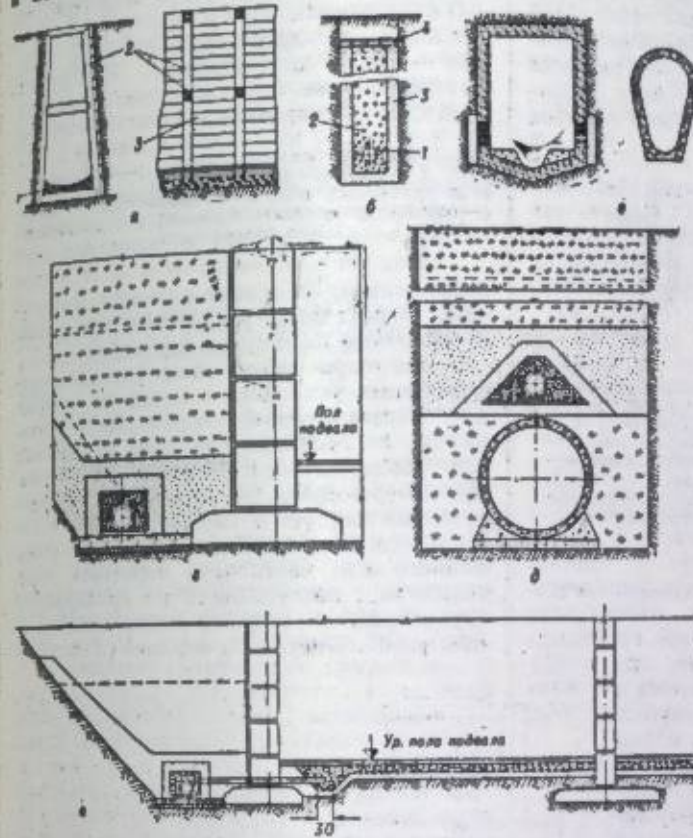


Рис. 1. Типы горизонтального дренажа: а — дренажный лоток (1 — бетонный лоток; 2 — железобетонные рамки; 3 — железобетонные доски); б — трубчатые дрены (1 — дренажная труба; 2 — гравий; 3 — крупнозернистый песок); в — галерейные дрены; г — пристенные дрены (у стен подвала зданий); д — дрены над водостоком; е — пластовые дрены (под полом подвала).

последние наиболее перспективны. Закрытые дрены — траншеи, заполненные фильтрующим материалом (хворостом, жердням, fascинами или камнем с песчано-гравийным обратным фильтром), — в условиях города или пром. площадки применяются редко, т. к. быстро заиляются. Трубчатые дрены (рис. 1, б) отличаются от закрытых тем, что внизу траншеи, также заполненной песчано-гравийным материалом, для свободного стока дренажных вод укладываются трубы (прям. керамич. и асбестоцементные, реже бетонные и деревянные). В последние годы начали устраивать Д. с трубами из фильтрующего (пористого) бетона взамен труб с отверстиями и фильтрующей обсыпкой. В городском и промышленном стр-ве трубчатые дрены наиболее широко применяются. Срок их службы часто достигает десятилетий. Галерейные дрены — трубы большого поперечного сечения, деревянные, каменные и бетонные (рис. 1, в) или железобетонные с дренажными отверстиями и обсыпкой, при-

меняются сравнительно редко, главным образом там, где требуется особо тщательный надзор за работой Д. Пристенные дрены (рис. 1, г) располагаются с наружной стороны фундаментов зданий или стенок коммуникаций, служат для защиты от подтопления грунтовыми водами подвалов, зданий или подземных коммуникаций, при неглубоком залегании водоупора и слоистом строении водонесной толщи. Пластовые дрены (рис. 1, е) применяются с той же целью и в тех условиях, что пристенные, но при наличии под защищаемыми сооружениями сравнительно мощной водонесной толщи грунтов, особенно слабопроницаемых. Пластовые дрены просты и надежны в эксплуатации, а их дренажный эффект весьма высок; они дают возможность предохранить защищаемые конструкции от воздействия как гравитационной, так и капиллярной воды; применимы для защиты подвалов зданий, теплых сетей, для дренирования грунтов в основании дорожной одежды, проезжей части городских улиц. Застроенные дрены представляют собой сплошную засыпку из фильтрующего материала, уложенную, напр., за подпорной стенкой без трубы или

с трубой, в пределах высоты выклинивания грунтовых вод для их отвода с целью снижения давления на стенку. Дрены, совмещенные с водостоками, располагаются над водостоками (рис. 1, д) или рядом с водостоком.

Вертикальные Д. — трубчатые колодцы (скважины), объединенные в одну систему водопроводящими устройствами и насосной станцией или обслуживаемые отдельными насосными агрегатами. При удалении воды из трубчатых колодцев обычно путем откачки (рис. 2) около них уровень грунтовых вод понижается, и поверхность воды приобретает форму воронки (депрессивная воронка). При взаимодействии колодцев воронки сливаются между собой, а расположенные в их пределах подземные сооружения и коммуникация защищаются от подтопления. Вертикальные Д. дают возможность осуществлять водоотбор из более глубоких слоев, чем горизонтальные, и значительно снизить уровень грунтовых вод. При наличии водонесных гори-

вонтов, обладающих достаточно хорошей поглощающей способностью и не используемых для водоснабжения, дренажные воды могут быть сброшены в эти водоносные горизонты при помощи поглощающих колодцев. Если грунтовые воды залегают неглубоко от поверхности земли и требуется понижение не велико, для откачки



Рис. 2. Вертикальные дренажи: а — трубчатый колодец (1 — смотровой колодец; 2 — задвижка; 3 — всасывающий трубопровод; 4 — уровень грунтовых вод до понижения; 5 — депрессионная поверхность грунтовых вод; 6 — всасывающая труба; 7 — фильтр; 8 — отстойник); б — вертикальный дренаж с всасывающим трубопроводом, присоединенным непосредственно к насосу.

могут быть применены центробежные насосы, смонтированные на поверхности земли. При глубоком залегании грунтовых вод необходимо переходить на установку центробежного насоса в шахте или использовать глубинные насосы, погружаемые в колодцы. В тех случаях, когда группа самонавливающих трубчатых колодцев располагается в слабопроницаемых грунтах и когда требуется понижение уровня грунтовых вод, могут применяться самотечные глухие коллекторы в качестве водопроводящих устройств.

При значит. понижении уровня грунтовых вод в качестве водопроводящих устройств для группы трубчатых колодцев могут быть применены вакуумные системы, присоединенные непосредственно к насосу (рис. 2, б) или к сифону в сборном резервуаре. В совр. практике дренирование территорий городов и населенных пунктов в вертикальных Д. находят применение ардифтные системы, работающие от центральной компрессорной станции. Воздух от нее подается к отдельным дренажным колодцам по воздухопроводам, а вода отводится по трубчатому коллектору самотечком в водоприемник или к месту централизованной перекачки.

Комбинированный Д. — сочетание горизонтальной и ряда вертикальных дрен (рис. 3). Каждый трубчатый колодец работает как самонавливающийся, т. е. устье его располагается ниже общего непониженного уровня грунтовых вод. Горизонтальная дрена представляет собой проходящую галерею или трубу большого

диаметра. Глубина заложения горизонтальных дрен не свыше 5—6 м. Наибольший дренирующий эффект комбинированные Д. дают в условиях, когда верхний слой слабо, а нижний хорошо пропоницаем.

Основные сооружения на дренажной сети — устьевые и сбросные устройства (при выходе Д. в открытый во-



Рис. 3. Комбинированный дренаж: 1 — непониженный уровень грунтовых вод; 2 — горизонтальная дрена; 3 — самонавливающийся колодец; 4 — депрессионная поверхность.

доприемник), сборные колодцы, резервуары, перекачные устройства, смотровые и осадочные колодцы и перепады.

В зависимости от схем расположения дренажных устройств в плане по отношению к дренируемой территории и источникам поступления к ним дренажных вод различают системы Д.: головную, береговую, двухлинейную, кольцевую, площадную и смешанную. Головная система применяется с целью полного или частичного перехвата грунтовых вод, поступающих на дренируемую территорию со стороны водораздела; дренаж располагается по верхней (по отноше-

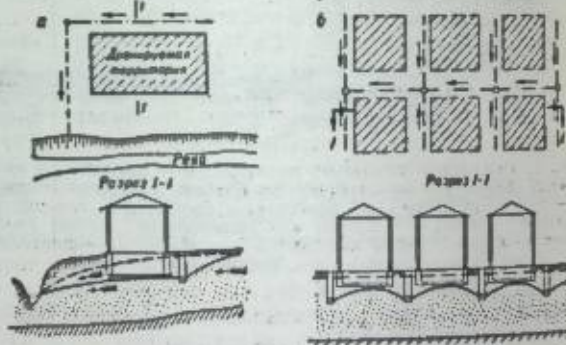


Рис. 4. Система дренажа: а — головная; б — площадная.

нию к потоку грунтовых вод) границе дренируемой территории (рис. 4, а). Береговая система предназначается для перехвата грунтовых вод, поступающих на дренируемую территорию со стороны водораздела, и, кроме того, фильтрационных вод, со стороны реки или другого водоема; береговой Д. располагается параллельно береговой линии водоема в непосредственной близости от него. Двухлинейная система состоит из береговой и головной дрен. Кольцевые системы служат для защиты от подтопления отд. подземных сооружений или участков, на к-рых располагается группа сооружений; Д. может быть трубчатой, горизонтальной типа, размещается по контуру защищаемого участка. Площадная система (рис. 4, б) представляет собой ряд горизонтальных

или вертикальных дрен, распределенных равномерно по всей дренируемой территории. Горизонтальные дрена-осушители, параллельные одна другой, примыкают к дренам-сборителям или непосредственно к магистр. коллектору. В условиях городского и промышленного строительства преследует глав. целью общего осушения парковых территорий, предохранения от подтопления относительно неглубоких подвальных помещений в жилых кварталах и т. д. В смешанных дренажных системах наряду с искусственными (обычно линейными) дренами предусматривается также использование староречей, действующих русел, протоков, речек, озер и т. п. в качестве естеств. дрен.

Лит.: Абрамов С. К., Подземные дренажи в промышленности и городском строительстве, М., 1940; Ануфриев В. Е., Городские и гидротехнические сооружения, М., 1957; Костяков А. Н., Основы мелиораций, 6 изд., М., 1960. С. К. Абрамов.

ДРЕНАЖ в гидросооружениях (в плотинах, зданиях гидроэлектростанций, шлюзах и др. сооружениях, воспринимающих напор воды, а также под облицовками откосов плотин и каналов) — устраивается для снижения фильтрационного давления грунтовых вод, защиты сооружений и его основания от размыва фильтрационным потоком и организованного отвода профильтровавшейся воды.

Д. земляных сооружений, напр. в земляных плотинах, устраивается в низовой их части, в виде призмы, наклонного Д., дренажного тюфика и трубчатого Д. Дренажная призма состоит из слоев камня, гравия или щебня, ограниченных со стороны притока фильтрационной воды обратным фильтром. Размеры фракций материала в фильтре увеличиваются в направлении движения фильтрационного потока. Толщина слоев фильтра обычно 15—30 см для мелких фракций и до 1,0 м — для крупных (камня). На сплошном Д. укладывают по откосу, защищая его от размыва, он служит для безопасного отвода профильтровавшейся на откос воды.

Дренажный тюфик — слой камня, окруженный фильтром, — укладывается на основание плотины и вводится в глубь ее тела. Трубчатый Д. из камня или труб, окруженных фильтром, укладывается по основанию вдоль оси плотины, на некотором расстоянии от низового откоса. В последнее время для устройства Д. применяется пористый бетон в виде заранее изготовленных деталей (труб, галерей), на к-рых собирается вся дренажная система земляной плотины.

В рисберме водосливных плотин гидроэлектростанций и т. п. сооружений на скальном основании Д. осуществляется укладкой по основанию сплошного обратного фильтра и устройством отверстий в плите.

Д. гравитационных бетонных плотин на скальном основании состоит из вертикальных дрен (скважин) диаметром 15—30 см. Профильтрованная вода из дрен

попадает в продольные галереи (смотровые) и из них отводится в нижний бьеф трубами или штольнями.

Под плитами крепления откосов земляных плотин, под облицовками каналов и т. п. сооружений Д. обычно выполняются в виде 2- или 3-слойного обратного фильтра; в менее ответственных сооружениях ограничиваются укладкой одного слоя щебня или гравия.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Указания по проектированию дренажных устройств в земляных плотинах, М., 1953. Н. И. Копылов.

ДРОБИЛКА — машина для дробления каменных пород любой твердости (гранита, известняка, гипса, шлака и пр.). В зависимости от типоразмеров Д. применяют для крупного (первичного), среднего (вторичного) и мелкого (третичного) дробления.

Различают следующие основные виды Д.: щековые, конусные, валковые, молотковые и роторные. Куски материала в Д. щековых, конусных и валковых раздавливаются между дробящими поверхностями при их сближении; в Д. молотковых и роторных материал разрушается под ударами дробящих органов, вращающихся с большой скоростью. Д. щековые (рис. 1, а, б) — машины периодич. действия. Камень в них дробится в промежутке между двумя щеками, из к-рых одна — подвижная, а другая — обычно неподвижная. Поверхности щек футерованы дробящими плитами из особой износостойкой стали. Конструкция крепления дробящих плит к щекам обеспечивает

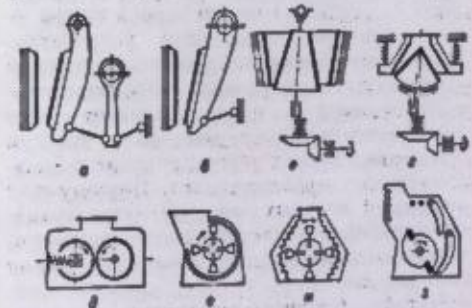


Рис. 1. Схемы основных дробильных машин: а, б — щековые; в, г — конусные; д — валковые; е, ж — молотковые; з — роторные.

легкую замену изношенных плит новыми. Размер приемного отверстия дробилки — ширина и длина (мм) — является ее главным параметром. Ширина приемного отверстия (В) характеризует максимально допустимую для данной дробилки величину куска материала, принимаемую равной 0,8 В.

В щековой Д. с простым движением (рис. 2) подвижная щека 1 подвешена верхней частью на оси 2. При вращении эксцентрикового вала 3 приводится в движение шатун 4, в нижний конец к-рого прикреплены распорные плиты 6. При перемещении шатуна вверх и вниз угол между распорными плитами изменяется, в результате чего подвижная щека совершает качательное движение, т. е. периодически

приближается к неподвижной щеке и удаляется от нее. При сближении щеки материал дробится, при отходе их друг от друга — опускается под действием собственного веса и разгружается через выходную щель дробилки. Величина выходной щели изменяется при помощи регулировочного механизма *б*. Обычно задняя

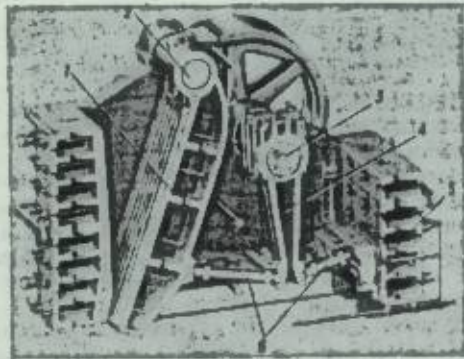


Рис. 2. Типовая конструкция дробилки с простым движением подвижной щеки.

распорная плита является одновременно предохранительным устройством и ломается при чрезмерных перегрузках дробилки (напр., при попадании в приемное отверстие *д* недробимых предметов).

В щековых *д*. со сложным движением подвижная щека падает непосредственно на эксцентриковый вал. Нижний конец подвижной щеки опирается на распорную плиту, а задний конец распорной плиты — в сухарь регулировочного устройства. Траектория движения дробящих органов обуславливает увеличение производительности щековой *д*., однако вызывает также интенсивное истирание материала, что при дроблении прочных пород приводит к быстрому износу дробящих плит. Поэтому для дробления прочных пород выгоднее применять дробилки с простым движением щеки, хотя они менее производительны и имеют большой вес.

В табл. 1 приведены технич. характеристики щековых *д*., выпускаемых в СССР.

Таблица 1

Ширина входного отверстия (мм)	Производительность (м ³ /час)	Пределы регулирования выходной щели (мм)	Мощность привода (квт)
Дробилки щековые с простым движением щеки			
400×600	6,5—17	40—100	28
600×900	28—100	72—200	75
900×1200	120	130	100
1200×1500	200	150	160
1500×2100	350	180	250
Дробилки щековые со сложным движением щеки			
250×400	6—12	20—80	22
250×600	8—30	20—80	28
400×600	8,5—22	40—100	28
600×900	35—130	75—200	75

В конусных *д*. (рис. 1, а, е) материал непрерывно раздавливается между двумя конусами, из к-рых один неподвижен, а другой совершает круговые качательные движения, как бы откатываясь по поверхности неподвижного конуса. Различают конусные *д*. крупного, среднего и мелкого дробления. Дробящий конус *д*. для крупного дробления жестко посажен на вертикальный вал, шарнирно подвешенный за верхнюю часть к опоре. Нижний конец вала также шарнирно соединен с эксцентриковым механизмом, обеспечивающим заданное движение дробящего конуса. В производстве щебни наиболее распространены конусные *д*. для среднего и мелкого дробления. В этих *д*. подвижный конус жестко крепится в консольной части вала и своей нижней частью опирается на сферич. подшипник. Для пропуска недробимых предметов *д*. оборудованы системой пружинных амортизаторов, позволяющих неподвижному конусу отходить от подвижного, когда усилие дробления превысит расчетную величину. В конусных *д*. последней конструкции приняты гидравлические.

В табл. 2 (стр. 397) приведены характеристики конусных *д*., выпускаемых и изготавливаемых к изготовлению в СССР.

В произ-ве строят щебни валковые *д*. (рис. 1, б) применяются для среднего и мелкого дробления в передвижных установках и на мелких стационарных *з*-дах.

Наиболее распространены двухвалковые *д*., в к-рых подшипники одного вала жестко крепятся к раме, подшипники второго вала опираются на пружины, что при попадании в *д*. недробимых предметов позволяет этому валку отодвигаться от первого и пропускать недробимые предметы. Для того чтобы куски материала надежно захватывались и дробились, их размер должен быть в 20 раз меньше диаметра валков (при гладких поверхностях). Из валковых *д*., выпускаемых отечеств. пром-стью, для производства строят материалы наиболее широко применяется двухвалковая *д*. СМ-12 со следующей технич. характеристикой:

Размер валков (диаметр и ширина) (мм)	600×400
Наибольший размер куска загружаемого материала при одном рифленом валке (мм)	80
Размер щели между валками (мм)	0—30
Производительность при максимальном размере щели (м ³ /час)	40
Мощность электродвигателя (квт)	28

В молотковых *д*. поступивший в камеру дробления материал измельчается быстро чередующимися ударами молотков, шарнирно подвешенных к вращающемуся ротору. Измельченный до определенного размера материал проходит сквозь отверстия колосниковой решетки, расположенной в нижней части молотковой *д*. (рис. 1, в, ж), и поступает на транспортные средства. Получают распространение реверсивные молотковые *д*., в к-рых направление вращения вала может изменяться.

Таблица 2

Диаметр основания дробящего конуса (мм)	Ширина приемной щели (мм)	Ширина разгрузочной щели (мм)	Мощность двигателя (квт)	Производительность (м ³ /час)
Конусные дробилки для первичного крупного дробления				
1200	500	75	130	250
1630	900	130	260	650
1900	1200	150	400	1200
2520	1500	180	640	2000
3250	1800	300	800	4000
Конусные дробилки среднего дробления				
600	40	3—13	28	25—50
900	75	5—20	55	30—70
1200	115	8—35	75	40—140
1750	215	10—30	160	240—400
2200	275	10—30	280	150—470
Конусные дробилки мелкого дробления				
1200	45—72	3—13	75	18—90
1750	100	5—15	160	16—190
2200	130	5—15	280	120—350

Это обеспечивает более равномерный износ молотков. Быстрый износ молотков является существенным недостатком молотковых *д*., они применяются только для дробления малоабразивных пород средней

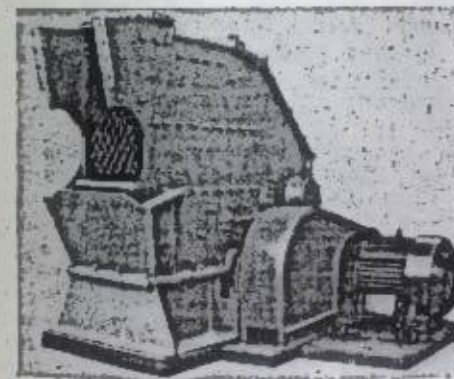


Рис. 3. Роторная дробилка.

прочности (до $\sigma_b = 1500 \text{ кг/см}^2$). К достоинству молотковых *д*. относится высокая степень дробления, малый вес, пониженный удельный расход энергии.

Таблица 3

Ширина входного отверстия (мм)	Максимальный размер куска питания (мм)	Производительность (м ³ /час)	Мощность привода (квт)
500	400	40—50	40
700	600	75—100	75
1000	800	150—200	125
1400	1100	250—350	200

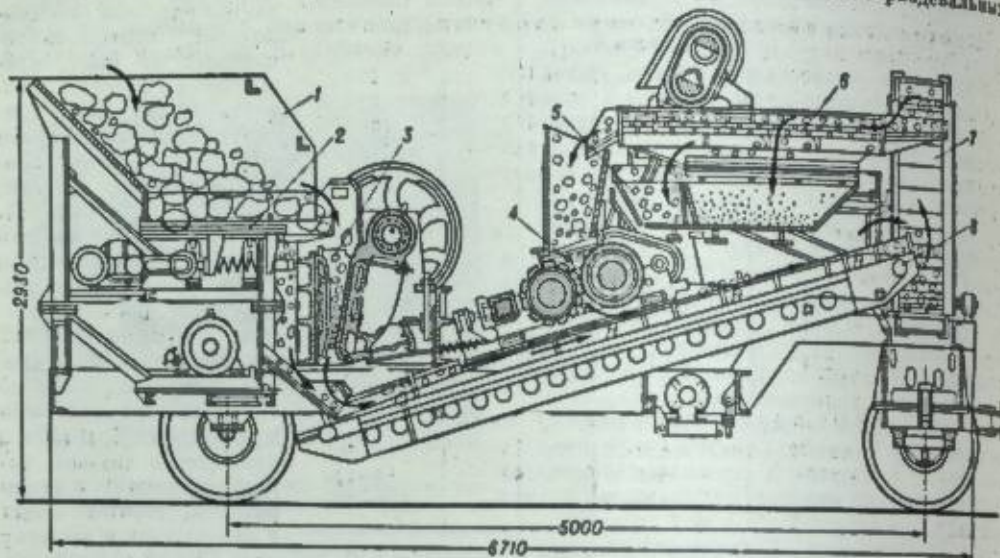
Для дробления слабых пород средней прочности начали применять т. н. роторные *д*. (рис. 1, з). В роторной *д*. (рис. 3) материал измельчается ударами бил (молотков), жестко закрепленных на быстровращающемся массивном роторе. В подобной конструкции рабочий орган обладает большим запасом кинетич. энергии, поэтому роторные *д*. используют также для крупного дробления, при к-ром обеспечивают высокую степень дробления. Роторные *д*. — высокоэффективные дробильные машины, по сравнению с щековыми и конусными *д*. В табл. 3 приводится технич. характеристика *д*. с одним ротором, изготовляемых и намеченных к выпуску в СССР. Б. В. Клушинцев.

ДРОБИЛЬНО-СОРТИРОВОЧНАЯ УСТАНОВКА (и е р е д и ж и а л) — установка для механизации разработки нерудных месторождений, расположенных вблизи места производства работ, особенно при трассовых карьерах при стр-ве шоссе и железных дорог. В СССР выпускаются *д*-с. у. производительностью от 5 до 50 м³/час. Мобильность и компактность *д*-с. у. позволяют быстро начать разработку карьера, максимально снизить транспортные расходы и бесперебойно снабжать стр-во щебнем, гравием, песком.

д-с. у. представляет собой один или несколько агрегатов и предназначен для выполнения в зависимости от назначения следующих операций: одно- или двухстадийное дробление, сортировка, мойка и фракционирование щебня, гравия, песка. Все оборудование *д*-с. у. монтируется на двух- или трехосных прицепных тележках, иногда на ж.-д. платформах или шасси автомобилей. Привод машин *д*-с. у. — от общего двигателя внутреннего сгорания или от индивидуальных электродвигателей для каждой машины.

На рисунке показана *д*-с. у. С-349, предназначенная для получения мелкого щебня. Камень загружается в бункер 1 лоткового питателя 2 установки, к-рым подается в щековую дробилку 3. Частицы камня, не требующие дробления, проходят через колосники питателя на транспортер 8, куда поступает дробленый продукт после щековой дробилки. С транспортера материал роторным элеватором 7 подается на вибрационный грохот 6, разделяющий материал на три фракции. Сверхмерный продукт с верхнего сита поступает на дополнительное дробление в валковую дробилку 4, а затем — снова на транспортер 8. Т. о., вторая стадия дроб-

ления в этой установке осуществляется в замкнутом цикле, что обеспечивает получение материала необходимой крупности. Готовый продукт и отсеиваемый материал направляются с грохота в отсеки бункера 5, откуда по лоткам выдаются на транспортеры.



Передвижная дробильно-сортировочная установка С-349.

Д.-с. у. С-349 имеет следующую технич. характеристику:

Пропускная способность при крупности продукта до 20 мм (т/час)	10
Наибольший размер кусков загружаемого материала (мм)	210
Размеры фракций на выходе (мм)	3-20
Общая мощность электродвигателей (квт)	35,9
Скорость передвижения агрегата при буксировке (км/час) не более	10

Из установок большей производительности, выпускаемых в СССР, наиболее совершенна Д.-с. у., состоящая из агрегата первичного дробления СМ-739 и агрегата вторичного дробления и сортировки СМ-740. Агрегаты предназначены для совместной работы, но могут работать и раздельно. Все оборудование Д.-с. у. имеет индивидуальные электродвигатели, получающие питание от электросети. Общая установочная мощность электродвигателей — 100 квт. Производительность — 25 м³/час; максимально допустимая скорость транспортировки — 25 км/час.

На агрегате первичного дробления установлены: бункер, пластинчатый питатель, щековая дробилка, транспортер, максимальная крупность кусков загруженного материала 340 мм, крупность конечного продукта в зависимости от ширины разгрузочной щели — 0—150 мм. На агрегате вторичного дробления и сортировке размещены: виброгрохот, конусная дробилка и транспортеры (верхний, возвратный и готового продукта). Максимальный размер кусков камня, принимаемый агрегатом, — 70 мм. Комплект сит грохота обеспечивает выдачу готового продукта следующих фракций: 0—3; 3—10; 10—25 мм, Д.-с. у.

предназначена для переработки прочных пород в мелкий щебень. В. В. Калашников, **ДУШЕВЫЕ ПАВИЛЬОНЫ**, зимние и летние (постоянно и сезонно действующие); проектируются единовременной вместимостью (количество мест в раздевальных

кабинах): летние — от 8 до 20 и зимние — от 14 до 30 мест. В случае потребности в большей вместимости следует строить бани. Необходимая пропускная способность зимних Д. п. определяется так же, как и в банях, летних — по местным условиям; средняя продолжительность пребывания посетителей в кабинках принимается для зимних Д. п. — 45 мин., летних — 30 мин.

Д. п. проектируются, как правило, с индивидуальными душевыми кабинками; устройство ванных кабин допускается (по местным требованиям) лишь в зимних Д. п. (до 10% от общего числа кабин). Кабины могут быть с водоразборными кранами и скамьями для мытья. Число кабин для мужчин и женщин принимается одинаковым. При зимних Д. п. могут устраиваться приемные пункты коммунальных прачечных. Расчетное количество мест в помещениях по отношению к суммарному числу мест в душевых и ванных кабинках (если его взять за 100%) следует принимать: в вестибюлях — 150%, в гардеробных — 135—150%, в ожидальных — 50%, в душевых кабинках — 90—100%, в ванных кабинках — 10%, в парикмахерских — 5—10%. Нормы площади основных помещений Д. п. (в м²) на 1 место: вестибюль с гардеробными — 0,4, ожидальные — 1, душевые кабинки — 3,4, ванные кабинки — 6. Д. п. обычно размещаются в одноэтажных зданиях. Высота этажа Д. п. до 20 мест принимается 3 м, более 20 мест — 3,3 м.

Требования к ограждающим конструкциям, теплоснабжению, отопительно-вентиляционным, санитарно-технич. устройствам зимних Д. п. также же, как и в ба-

нях. В Д. п. до 15 мест допускаются печное отопление и естественная вентиляция. Летние Д. п. могут строиться с применением деревянных конструкций, без отопления и с естественной вентиляцией. Источником теплоснабжения для них могут служить энергетич. установки, свободные от загрузки в летний период, а также (в районах южнее 45° с. ш.) солнечные водонагреватели; остальные устройства в них такие же, как и в зимних Д. п.

Лит.: Технические условия проектирования душевых павильонов, М.—Л., 1962.

И. М. Лещинский.

ДЫМОВАЯ ТРУБА — вертикальное возлое сооружение призматич., цилиндрич. или конич. формы, предназначенное для создания тяги при сгорании топлива в различных печах, котельных и сушильных установках, а также для отвода в верхние слои атмосферы вредных газов. Обычно Д. т. имеют внизу диаметр (или ширину) не менее $\frac{1}{20}$ высоты трубы.

По назначению Д. т. различают: дымовые — отводящие из пром. печей, котельных и других установок дым и газозоодушные смеси, содержащие, кроме взвесей пыли, сажи и золы, слабоагрессивные газы в небольшом количестве (СО₂ — до 5%, СО — до 0,5%, SO₂ — до 0,1%), имеющие влажность до 50% и темп-ру 100—1000°; газо-дымовые — отводящие газозоодушные смеси при обжиге и плавлении различных материалов, имеющие влажность до 60% и темп-ру 100—300°; выхлопные — отводящие газовые смеси с влажностью более 80% (с нали-

чием конденсата) и темп-рой ниже 100°; вентиляционные — отводящие агрессивные газозоодушные смеси от вентиляционных систем или местных отсосов газовойлающей аппаратуры с влажностью более 80—90% (с наличием конденсата)

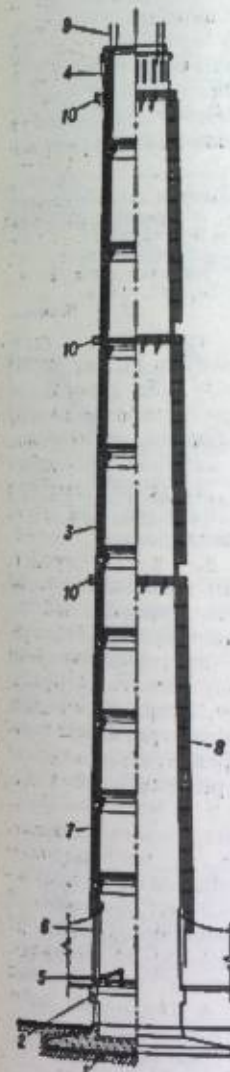


Рис. 3. Коническая железобетонная труба высотой 120 м: 1 — фундамент; 2 — козырь; 3 — ствол; 4 — головов; 5 — вводы бортовых; 6 — футеровка; 7 — ходовая лестница; 8 — грозозащита; 9 — светофорные площадки.

Высота (м)	Верхний внутренний диаметр (в м)									
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
65	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
75	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
80	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
90	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
120	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
180	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
250	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Рис. 2. Типоразмеры дымовых труб: 1 — конические кирпичные, применяемые в исключит. случаях; 2 — конические кирпичные широкого применения; 3 — конические кирпичные или цилиндрич. железобетонные; 4 — конические кирпичные и железобетонные; 5 — конические железобетонные.

и темп-рой ниже 100°. По конструкции и применяемым материалам Д. т. разделяются на: цилиндрические высотой до 60 м из лекального и обыкновенного глиняного кирпича и кирпичных блоков, а также из монолитного и сборного железобетона; конические высотой 70—120 м из лекального и обыкновенного кирпича, высотой 60—250 м из монолитного железобетона; цилиндрические со стволами-мачтами на растяжках высотой до 120 м из металла, а также подвесные металлич., деревянные и пластмассовые в каркасных башнях, монтируемые из отдельных звеньев высотой 5—20 м.

Д. т. (рис. 1) состоит из фундамента, цоколя (постамент), имеющего монтажный

Рис. 3. Конструкция защиты ствола дымовой трубы: 1 — ствол; 2 — теплоизоляция; 3 — футеровка; 4 — отлив из раствора, применяемого для кладки футеровки; 5 — слезник; 6 — антикоррозионное покрытие.

проем и проемы для надземных вводов бортовых или газоходов, и ствола трубы, являющегося каналом для отвода в атмосферу продуктов сгорания. Теплоизоляция

трубы устраивается из минераловатных матов, полужестких минераловатных плит, диатомового кирпича и др. материалов. Футеровка Д. т. выполняется из легкого, обожженного глиняного, огнеупорного или кислотоупорного кирпича. Кирпичные стволы опоясываются стяжками металл. кольцами. Верх Д. т. обрамляется головкой, защищенной от атм. осадков колпаком. Для подъема на трубу во время строительства и эксплуатации снаружи кирпичных труб заделываются скобы, снаружи железобетонных — стальные лестницы. Д. т. обязательно оборудуются грозозащитными устройствами.



Рис. 4. Монтаж кирпичной цилиндрической трубы из крупных кольцевых блоков.

При высоте трубы более 50 м устраиваются световые площадки для красных сигнальных огней, обеспечивающих безопасность полетов самолетов.

Оси. нагрузки на Д. т. — собственный вес, ветровая нагрузка и воздействие темп-ры отводимых газов, а в сейсмич. районах — сейсмич. силы. Расчет темп-р по толщине стенки производят обычными для ограждающих конструкций методами, исходя из установившегося потока тепла. Высота и диаметр Д. т. устанавливаются на основании теплотехнич. и технико-экономич. расчетов с учетом состава газов, высоты эффективного выброса и расчет-

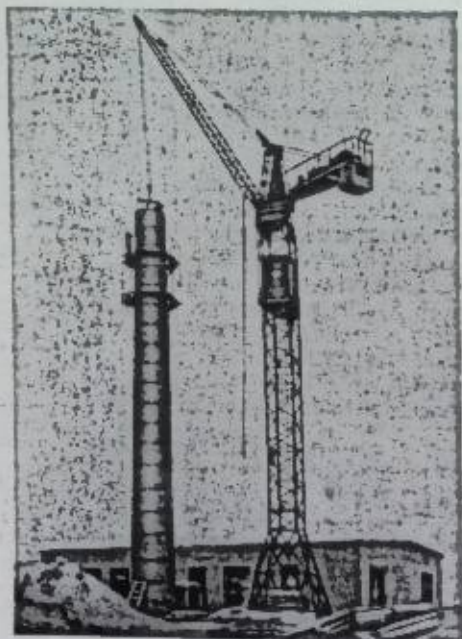


Рис. 5. Монтаж железобетонной конической трубы из крупных железобетонных блоков.

ного расхода топлива. Конструкция Д. т., материалы и защитные средства назначаются в зависимости от агрессивности среды и требований к долговечности трубы. Типоразмеры Д. т. из различных материалов приведены на рис. 2.

Фундаменты под Д. т. проектируются в виде усеченного конуса или цилиндра (стакана), опирающегося на круглую или многоугольную плиту; при грунтах в основании с несущей способностью более 3 кг/см² плита делается кольцевой. При глубине заложения до 2,5 м применяются фундаменты в виде сплошного бетонного массива. При наличии грунтовых вод, агрессивных к бетону, применяются сульфатостойкие цементы и гидроизоляция.

Внутренняя поверхность ствола Д. т. защищается антикоррозионным покрытием, теплоизоляцией и футеровкой (рис. 3). Наиболее индустриальны конструкции Д. т. из кольцевых кирпичных блоков (рис. 4) и из крупных железобетонных блоков с обычным или напряженным армированием (рис. 5).

Лит.: Справочник строителя железобетонных заводских труб и силосов, под ред. А. В. Чернова, М., 1959; Серебрянинов В. С., Строительство железобетонных дымовых труб, М., 1953; Чернов А. В., Волынец В. А., Кирпичные дымовые трубы, М., 1955.

М. А. Шинков.

ДЮКЕР — водовод трубчатого типа, уложенный под руслом (или по дну русла) реки, под ложем канала, под дорогой, по склонам и дну глубокой и широкой долины для пропуска пересекающего их водотока; работает всегда под напором вследствие изогнутости профиля. Д. устраивают при проведении энергетич. каналов, при строительстве водопроводов, канализационных сетей, орошит. каналов и т. д. — в тех случаях, когда два водотока или водоток с дорогой пересекаются на близких уровнях в более простые и надежные (особенно в эксплуатации) сооружения (акведуки, напорная или безнапорная труба) строить затруднительно или невозможно, напр., если нельзя выдержать судоходные габариты при пересечении с судоходной рекой, не экономично сооружать акведук через глубокую и широкую долину.

Д. бывают бетонные, железобетонные, деревянные, металл. и комбинированные. Бетонные Д. применяются при небольших напорах (3—5 м); железобетонные Д. наиболее распространены, их строят для напоров 50—60 м; металл. (стальные) Д. сооружают при больших напорах (более 50 м), а при малых напорах, — когда трубы укладываются по дну реки; деревянные Д. (из клепок) допускают большие напоры (до 90—100 м).

Д. делают закрытыми (засыпанными грунтом) и открытыми. Закрытые Д. применяются при пересечении с водотоками, суходолами, дорогами; они подвержены внутреннему давлению от воды и внешнему от грунтовой засыпки и поэтому должны иметь жесткую конструкцию, преим. из железобетона, круглого или прямоугольного сечения. Закрытые Д. делают с шах-

тами или колодцами по концам Д. (рис. 1) и криволинейного или ломаного профиля (рис. 2 и 3); последние более распростра-

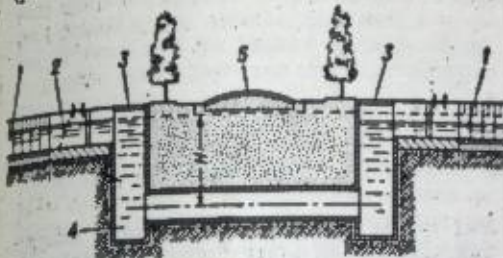


Рис. 1. Дюкер колодезного типа под автомобильной дорогой (с песколовкой): 1 — канализация; 2 — решетка; 3 — крышка; 4 — песколовка (отстойник); 5 — автомобильная дорога.

нены. Открытые Д. (рис. 2) прокладывают по склонам и дну долин (иногда их засыпают небольшим слоем грунта для уменьшения темп-рных воздействий). Открытые

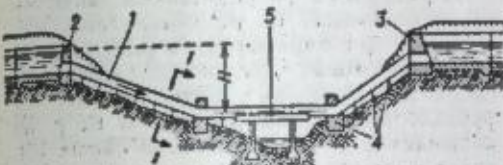


Рис. 2. Открытый дюкер на пересечении с глубокой и широкой балкой (схема): 1 — труба; 2 и 3 — оголовки; 4 — опоры; 5 — мостовой переход.

Д. подвержены только внутреннему давлению, поэтому их выполняют из металла, железобетона или из деревянных клепок, сечение — круглое. На дне долины открытые Д. обычно прокладывают по мосту, что упрощает сооружение и обеспечивает большую надежность в эксплуатации.

При постоянно действующем водотоке или при больших расходах воды более целесообразны Д. с песк. трубами (очками),

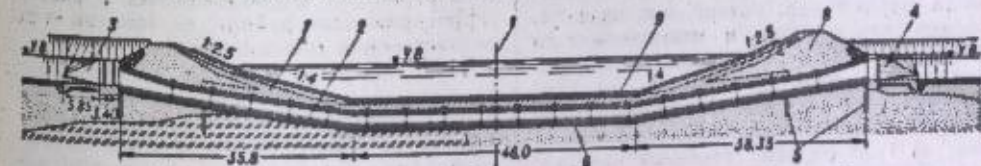


Рис. 3. Железобетонный дюкер под судоходным каналом: 1 — ось судоходного канала; 2 — железобетонная труба дюкера; 3 — входной оголовок; 4 — выходной оголовок; 5 — шпунтовые ряды; 6 — бетонная подготовка; 7 — слой суглинки; 8 — приканальные дамбы (песчаные); 9 — защитная облицовка.

что позволяет при осмотре, ремонте или очистке одной из труб пропускать воду через остальные трубы; при этом облегчается применение сборных конструкций благодаря уменьшению веса отдельных элементов.

Скорость движения воды в Д. принимается обычно в пределах 2—4 м/сек. Для предохранения Д. от наносов устраивают

песколовки или грязевые колодцы, в которых осаждаются наносы вследствие уменьшения скоростей течения. Сопрежения Д. с подводящим и отводящим каналами выполняются в виде оголовков с плавными переходами; для уменьшения фильтрации из канала вдоль Д. под оголовками закладывают шпунтовые ряды; для защиты от утечки воды из Д. в грунт и из канала внутрь Д. над трубами укладывают глиняный слой, предохраняемый сверху от размыва бетонными плитами, каменным мощением и др.; в швах труб применяют битумные и др. шпунки.

Железобетонные и стальные Д. под рекой или каналом устраивают иногда в виде цельной (моноконтной) трубы, к-рую изготовляют на строит. площадке, транспортируют к месту укладки наплавом (с закрытыми торцами) и укладывают целиком в заранее подготовленную в дне реки (канала) траншею.

Сборные железобетонные Д. выполняют из трубчатых звеньев. На рис. 4 показан сборный Д. из прямых и скошенных (в местах перелома оси Д.) звеньев весом 3,1 т и 1,94 т. Оголовки бетонируются на месте.

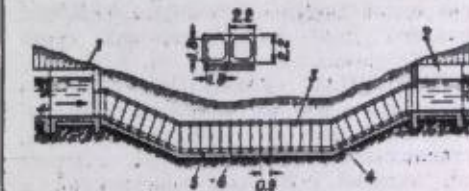


Рис. 4. Сборный железобетонный дюкер: 1 и 2 — верхний и нижний оголовки; 3 — прямой блок (звено) трубы; 4 — скошенный блок (звено); 5 — слой толстого бетона; 6 — слой гравия.

В некоторых случаях при пересечении балок (долин) Д. достигают значит. размеров и являются сложными сооружениями. Так, двухочковый Д., проложенный через балку Железную на канале Сев. Донец — Донбасс, имеет длину св. 10 км и напор ок. 87 м. Верхние участки Д., ближайшие к оголовкам, до глубины 30 м выполнены из железобетонных труб диам. 2,2 м, на всем остальном протяжении (с большим напо-

ром) уложены стальные трубы диам. 2,0 м и толщ. стенок 10, 12 и 14 мм. На Д. установлено 912 компенсаторов угловых и продольных деформаций и др. сооружений и устройства.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Угличев А. А., Каналы и сооружения на них, М., 1953; Справочник по гидротехнике, М., 1955. П. Н. Коробков.

Е

ЕДИНАЯ МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА (ЕМС) — принятая в СССР модульная система с основным модулем $M = 100$ м и производными от него укрупненными и дробными модулями. ЕМС устанавливает также линейные пределы применения производных модулей для объемно-планировочных и конструктивных элементов, правила расположения модульных разбивочных осей и привязки к ним конструктивных элементов, указания по унификации объемно-планировочных параметров и назначению номинальных и конструктивных размеров изделий. Те же размеры модулей и правила положены в основу Единой международной модульной системы (ЕММС), принятой для социалистических стран (см. *Модульная система*). Д. Б. Хазанов.

ЕДИНИЧНАЯ РАСЦЕНКА — сметный документ, в котором, на основании соответствующих сметных или производств. норм, устанавливаются затраты труда, материалов, изделий и сборных конструкций, а также машино-смен строит. машин в натуральном и денежном выражении на отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений или виды строит. работ (1 м^3 железобетона, 1 м^2 штукатурки, 1 т стальных конструкций и т. д.).

Е. р. предназначаются для определения сметной стоимости строит. работ и сооружений и для расчетов за выполненные работы между заказчиком и строит. организацией.

Основными исходными данными для разработки Е. р. в строит. организации являются сметные нормы на строит. конструкции и работы, приведенные в Строительных нормах и правилах (СНиП). Эти нормы содержат показатели затрат труда, материалов, изделий, сборных конструкций и машино-смен на единицу того или иного конструктивного элемента или вида работ (напр., на 1 м^2 земляных работ; на 1 м^3 фундамента сборного бетонного, бутобетонного или бутового; на 1 м^2 сборных стеновых панелей; на 1 м^2 пола и т. д.).

Чтобы определить сметную стоимость здания или сооружения, необходимо сначала установить стоимость единицы измерения этих конструктивных элементов или видов работ, т. е. составить Е. р. Для этого в установленную Госстроем СССР форму расценки вносятся сметные показатели потребных ресурсов на выполнение единицы работы (затраты труда, материалов, изделий, сборных конструкций и машино-смен), а по утвержденным ценам смет-

ных цен — стоимость их единицы измерения; заработная плата определяется по действующим расчетным ставкам рабочих. В результате умножения количества ресурсов на их единичную стоимость определяются суммы затрат по каждому элементу, на которых складывается общая стоимость конструктивного элемента или вида работ на принятый измеритель (1 м^3 , 1 м^2 , 1 м и др.).

На основании разработанных таким образом отдельных Е. р. составляется каталог расценок; к-рый содержит только итоговые ценностные показатели по каждой расценке на единицу работы в рублях. Накладные расходы в Е. р. не включаются и начисляются в сметах и в актах приемки выполненных работ на всю стоимость здания или сооружения.

Составление Е. р. для каждой стройки в отдельности — весьма трудоемкая работа с большими затратами труда инженерно-технич. работников и денежных средств. Кроме того, сложность и громоздкость составления таких индивидуальных расценок, затрудняя своевременное обеспечение строит. сметной документацией, нередко приводили также к необоснованному разному в стоимости одних и тех же работ на различных стройках, расположенных в одном районе и подведомственных разным организациям.

В связи с этим в целях упорядочения определения сметной стоимости и расчетов за строит. работы в 1955 были утверждены и изданы «Единые районные единичные расценки на строит. работы» (ЕРЕР) для применения их с 1 января 1956 на всех стройках, расположенных в данном территориальном районе, независимо от их ведомственной подчиненности.

ЕРЕР разработаны для 20 территориальных районов; в каждый из этих районов входит несколько областей, краев и автономных республик или несколько союзных республик, имеющих одинаковые или близкие условия по ценообразованию. ЕРЕР не распространяются на стройки, расположенные за Полярным кругом и в Сибири, севернее 60-й параллели, а также в Камчатской и Сахалинской областях.

Действующие ЕРЕР составлены на основании сметных норм IV части Строительных норм и правил (1954) по ценам и тарифам, введенным с 1 июля 1955, и по ставкам заработной платы рабочих, введенным с 1 января 1956.

ЕРЕР содержат ок. 8000 расценок на различные виды строит. работ и изданы в 24 сборниках. ЕРЕР являются важнейшей частью сметной документации и служат основой для составления смет и прейскурантных цен на здания и сооружения, а также для расчетов за выполненные строит. работы.

Имеются два основных вида ЕРЕР. 1) ЕРЕР на работы, в стоимости которых преобладают привозные строит. материалы; в этих расценках полностью учтены все затраты, необходимые для выполнения работ — заработная плата, затраты на эксплуатацию машин, стоимость материалов и изделий с доставкой их на приобъектные склады строит. организаций; таких расценок в составе ЕРЕР подавляющее большинство (75%). 2) ЕРЕР на работы, в которых преобладают местные материалы: бетонные и железобетонные конструкции, камень, щебень, кирпич, песок, гравий, материалы для дорожных работ и некоторые др. В этих расценках не учтены затраты по доставке местных материалов на приобъектные склады строит. организаций, в связи с чем при их применении на местах необходимо добавлять стоимость доставки этих материалов от предприятий-поставщиков до строит. площадки,

исходя из конкретных расстояний и условий перевозок, т. е. «привязывать» расценки к местным условиям строит. организаций.

Такая привязка может производиться не только для отдельной стройки, но также и для групп строит. организаций, находящихся примерно в одинаковых условиях снабжения местными материалами. В этих случаях принимаются средние условия доставки местных материалов, и на этой основе создаются республиканские, общегородские, областные и районные сборники единичных расценок на строит. работы, обязательные для соответствующего круга строит. организаций. Такие сборники имеются почти во всех крупных городах Советского Союза, в некоторых союзных республиках и областях.

Введение ЕРЕР должно привести в дальнейшем к установлению твердых прейскурантных цен на отдельные конструкции и виды строит. работ; применение ЕРЕР усиливает организующее значение сметной документации в борьбе за снижение себестоимости работ, за укрепление хозяйственного расчета, облегчает составление смет, планирование и контроль расходования государственных средств.

М. А. Туринский.

Ж

ЖАРОСТОЙКИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ — конструкции из жаростойкого железобетона, предназначенные для работы в условиях высоких температур (пром. печи, дымовые трубы, боровы, электролизеры и др.). Применение в

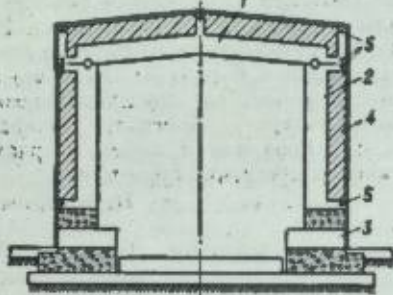


Рис. 1. Поперечный разрез туннельной печи из жаростойкого железобетона: 1 — сводчатая панель; 2 — стенная панель; 3 — фундаментный блок; 4 — термоизоляция; 5 — арматура.

тепловых агрегатах жаростойкого железобетона позволяет отказаться от использования штучных фасонных огнеупоров, связанных с ними кожухов из листового и фасонного проката металла, а при использовании крупных сборных панелей или блоков способствует дальнейшей индустриализации строительства. Для армирования Ж. ж. к. применяется стальная арматура в виде отд. стержней, металлич. кожуха или каркаса, монолитно связанных с бетоном. При темп-ре нагрева до 400—450° используются арматурные стали классов А-I, А-II и А-III, фасонный и листовой прокат из стали марки СТ-3, а при темп-ре нагрева до 500—600° — легированная сталь марки 30ХМ, нержавеющей сталь марок 1Х13 и 2Х13, жаростойкая сталь марки 1Х18Н9Т и окислостойкая сталь марки Х23Н18.

При неравномерном нагреве по толщине статически неопределимой Ж. ж. к. растягивающие усилия на наружной, менее нагретой грани, воспринимаются арматурой, а сжимающие усилия на внутренней, более нагретой грани, — жаростойким бетоном. Так как в Ж. ж. к. нельзя ставить арматуру в сильно нагретых внутренних зонах, конструкции должны проектироваться таким образом, чтобы при нагреве или охлаждении со стороны неармированных нагретых граней не возникло растягивающих усилий. Ж. ж. к.

рассчитываются по несущей способности, по деформациям, по раскрытию трещин; предварительно напряженные Ж. ж. к. рассчитываются также на появление трещин. Расчет на появление трещин Ж. ж. к. с обычным армированием не производится, так как темп-рный перепад даже в 30—50° уже вызывает образование трещин и они работают с трещинами в растянутой зоне.

Основная особенность работы Ж. ж. к. — снижение прочности и модулей упругости бетона и арматуры при нагревании. Кроме того, в бетоне и арматуре с повышением темп-ры усиливается явление ползучести.

В зависимости от статич. схемы и величины внешних воздействий Ж. ж. к. разделяются на статически определимые конструкции, работающие под действием внешней нагрузки

в условиях высоких температур и рассчитываемые только на нагрузку; статически неопределимые, в которых высокая темп-ра является осн. воздействующим фактором, рассчитываемые только на неравномерный нагрев по толщине конструкции; статически неопределимые конструкции, испытывающие одновременное воздействие высокой температуры и внешней нагрузки, расчет которых ведется на совместное действие температуры и нагрузки

Рис. 2. Дымовая труба высотой 30 м из сборного жаростойкого предварительно напряженного железобетона.



с проверкой на действие одной нагрузки. Сочетание высокой прочности жаростойкого бетона на сжатие и работы арматуры на растяжение позволило разработать новые эффективные формы Ж. ж. к., которые могут быть изготовлены и смонтированы индустриальными методами (крупные сборные панели и блоки).

Из жаростойкого железобетона строятся туннельные печи для обжига диатомового и красного кирпича при темп-рах 900—1000°; длина таких печей 54—105 м, а

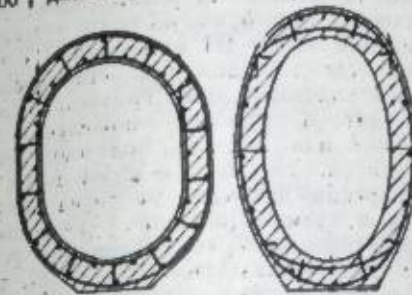


Рис. 3. Дымовые боровы из сборного жаростойкого железобетона.

ширина 2,1—3,0 м (рис. 1); они выполняются из сборных ребристых панелей и фундаментных блоков. Дымовые цилиндрич. трубы выс. 30 и 40 м при темп-ре отходящих газов до 400° выполняются из сборного предварительно напряженного жаростойкого железобетона (рис. 2). Отд. части стягиваются продольной пучковой арматурой, проходящей через всю трубу. Труба собирается в горизонтальном положении и поднимается при помощи нивелирных мачт.

Дымовые сборные подземные боровы из жаростойкого железобетона при темп-рах отходящих газов до 400° изготавливаются круглого и овоидального очертаний; при темп-рах свыше 400° — эллиптического очертания (рис. 3). Стены воздухонагревателей при доменных печах, работающие при темп-рах до 1200°, проектируют из жаростойких крупных бетонных блоков. Арматурой служит металлич. кожух, воспринимающий растягивающие усилия от темп-ры и внешней нагрузки.

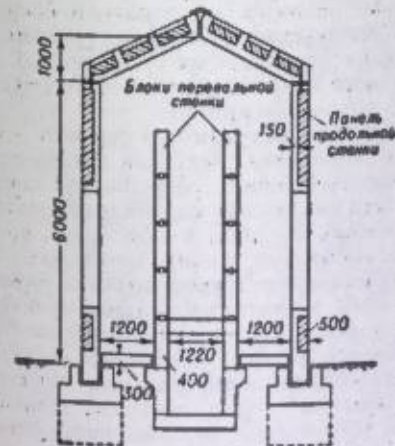


Рис. 4. Поперечный разрез беспламенной печи с панельными горелками из сборных панелей.

Беспламенные печи с панельными горелками, предназначенные для работы при темп-рах до 900—1200°, выполняются из сборных ребристых панелей (рис. 4), первичные стенки собираются из жаро-

стойких железобетонных блоков; панели армируются сталью класса А-II.

Применение жаростойкого железобетона позволяет унифицировать элементы конструкций тепловых агрегатов, снизить их вес, повысить долговечность.

Лит.: Исследования по жароупорным железобетонным и армированным конструкциям. [Сб. ст.], под ред. В. П. Мурашева, М., 1959; Милованов А. Ф., Расчет и проектирование дымовых боровов из жароупорного сборного железобетона, «ВжЖ», 1959, № 9; Милованов А. Ф. и Змрянов В. С., Работа жароупорных и железобетонных элементов на растяжение и сжатие при неравномерном нагреве, там же, 1960, № 7.

ЖАРОСТОЙКОСТЬ — способность материалов и конструкций в условиях длительного воздействия высоких темп-р сохранять в требуемых пределах свои физич. и механ. свойства. Требования Ж. предъявляются к строит. материалам и конструкциям, применяемым в тепловых агрегатах и сооружениях, находящихся под воздействием таких высоких темп-р, при которых большинство обычных строительных конструкций не может служить длительное время. Предел Ж. материалов определяется температурой, при которой они в условиях длительного нагрева и последующего охлаждения начинают разрушаться (рассыпаться) или переходить в пластич. состояние; при периодич. воздействиях высокой темп-ры имеют значенные режимы нагрева и охлаждения. Предел Ж. характеризуется комплексом показателей: огнеупорностью, темп-рой, деформацией под нагрузкой, прочностью в нагретом состоянии, расширением и усадкой, модулем упругости в нагретом и холодном состоянии, ползучестью и др. Предельно допустимая темп-ра нагрева конструкций зависит не только от предела Ж. материалов, но и от конструктивного решения агрегата, а также от возможности воздействия др. факторов (влажности, агрессивности газовой среды и т. п.) и устанавливается расчетом или экспериментально, но не выше предела Ж. материала.

ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА — комплекс инженерных сооружений, устройств, машин и оборудования, предназначенных для обеспечения перевозок грузов и пассажиров по рельсовому пути. Составные элементы Ж. д.: железнодорожный путь, подвижной состав, средства связи, автоматики и телемеханики (СЦБ), система станций и узлов, спец. сооружения для ремонта и поддержания подвижного состава в исправном состоянии (дело, мастерские, экипировочные устройства, пункты технич. осмотра вагонов и автотормозов), здания и устройства для обслуживания пассажиров (вокзалы и другие пассажирские здания, платформы), устройства для грузовых операций (складские помещения, крытые и открытые платформы, контейнерные площадки и площадки для навалочных грузов и др.), жилой фонд, адм.-хоз., бытовые и культурно-просветит. учреждения (см. Транспортный узел, Железнодорожный узел, Железнодорожный путь, Верхнее строение пути, Земляное полотно, Насыпь, Рельсы,

Шпалы, Железнодорожная станция, Сортировочная горка, Искусственные сооружения).

По объему ж.-д. перевозок СССР еще в 1954 обогнал США и занимает первое место в мире. В 1962 грузооборот Ж. д. в СССР был в 2 раза больше, чем в США.

К крупнейшим Ж. д., новостройкам Союза ССР, относятся магистрали: Средне-Сибирская — по направлению Ачинск — Барнаул — Иртышское — Кокчетав — Пески — Кустанай с выходом на главную Сибирскую магистраль от ст. Иртышская на Омск (Куломзино) и от ст. Пески на Курган, к-рая создает новый выход мощному потоку грузов из Кузнецкого бассейна на Урал и будет способствовать дальнейшему развитию с. х-ва целинных районов Зап. Сибири и Казахстана; Абакан — Тайшет, создающая кратчайший путь для связи пром-сти Кузбасса с районами Вост. Сибири и Дальнего Востока. Развитие сети Ж. д. СССР показано на карте.

Наряду со стр-вом новых Ж. д. в СССР проводятся большие работы по реконструкции существующей сети. Основное направление технич. реконструкции Ж. д. — перевод их на электровозную (см. Контактная сеть, Опоры контактной сети, Тяговая подстанция) и тепловозную тягу. На конец 1962 протяженность Ж. д., переведенных на эти виды тяги, составляла 51,3 тыс. км, при этом они приняли на себя 62,7% грузооборота всей ж.-д. сети. К концу 1965 протяженность электрифицир. и переведенных на тепловозную тягу Ж. д. достигнет 100 тыс. км, с увеличением их доли в общем грузообороте до 85—87%. За два года (1964—65 гг.) будет электрифицировано 4333 км Ж. д., в том числе магистрали Донбасс — Львов — Чоп, Москва — Свердловск (через Горький), Братск — Тайшет — Новокузнецк — Барнаул; почти полностью завершается электрификация магистрали Москва — Воронеж — Ростов. Строящиеся и реконструируемые Ж. д. оснащаются новейшими типами подвижного состава (см. Транспортное строительство).

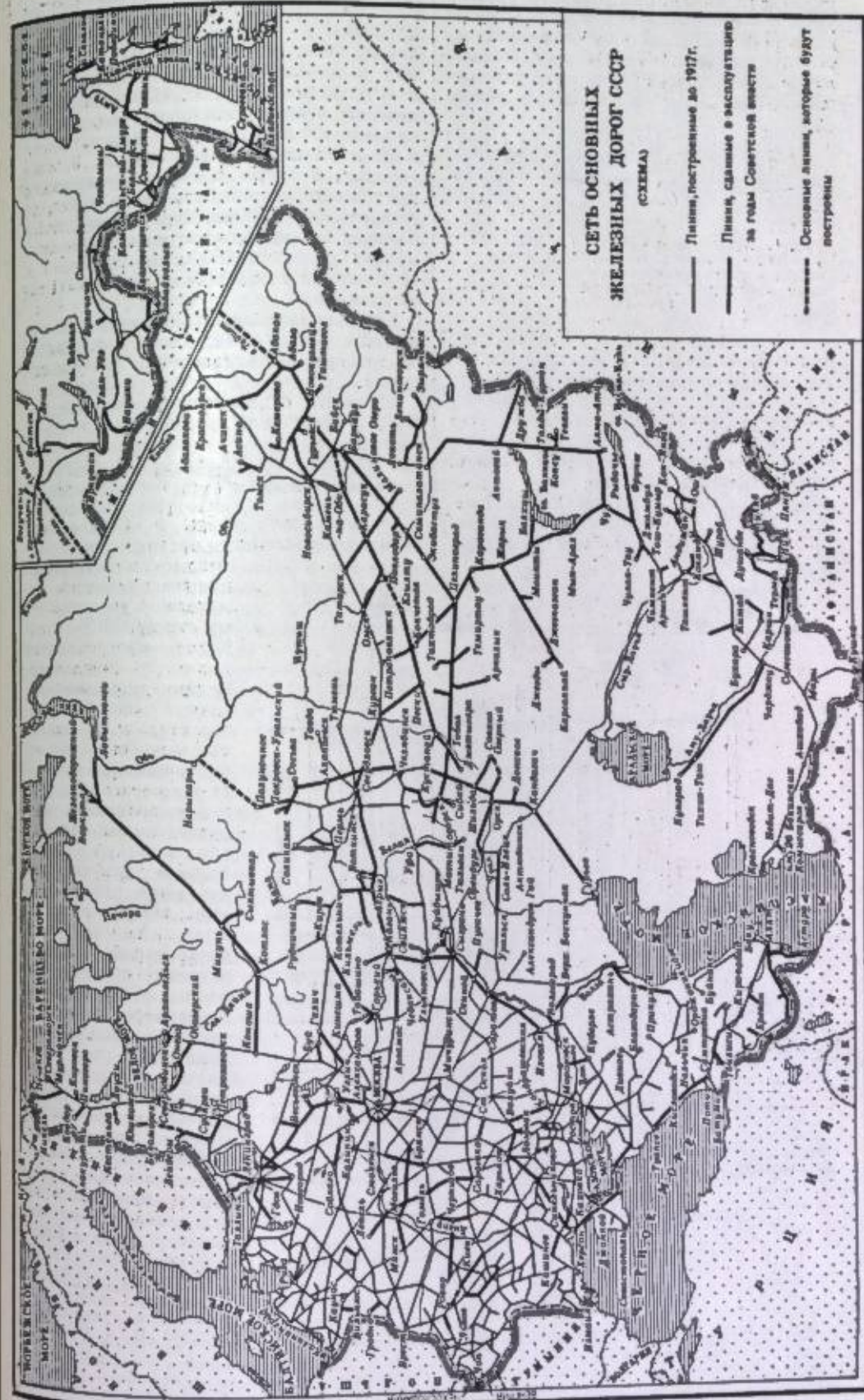
Новые ж.-д. линии в зависимости от их значения в общей сети Ж. д. страны, а также характера, размеров и темпов роста перевозок разделяются по нормам проектирования на 3 категории. I категория — ж.-д. магистрали первостепенного значения, обеспечивающие основные общегосударственные транспортные связи внутри страны или с соседними странами, а также все др. линии, на к-рых предусматривается (на 5-й год эксплуатации) один из след. показателей: грузонапряженность нетто в грузовом направлении — 10—12 млн. т-км/км и более или 5 млн. т-км/км и более при последующем росте в среднем за год св. 0,8—1 млн. т-км/км; размеры пассажирского движения — св. 8—10 пар поездов (кроме пригородных) в сутки или независимо от интенсивности пассажирского движения со скоростями св. 120 км/ч; II категория — ж.-д. линии,

обеспечивающие преим. межрайонные грузовые и пассажирские перевозки, а также все др. вновь строящиеся линии, для к-рых намечаются показатели работы ниже, чем для линий I категории, но выше установленных для линий III категории; III категория — ж.-д. линии или ветви преим. местного значения при грузонапряженности нетто в грузовом направлении не более 2—3 млн. т-км/км, при темпе прироста не св. 200 тыс. т-км/км в год и пассажирском движении не более 3 пар поездов в сутки. Дополнит. требования к проектированию сооружений и устройств на участках существующих Ж. д., где вводятся в обращение пассажирские поезда со скоростями св. 120 км/час, устанавливаются спец. указаниями.

Мощность отдельных сооружений и устройств Ж. д. определяется (с учетом возможности дальнейшего развития) по условиям работы на следующие расчетные сроки: объем пассажирских зданий, грузоподъемные средства депо и габаритные размеры стойл, полезная длина вновь укладываемых или удлиняемых приемо-отправочных путей на станциях и разъездах — на 10-й год эксплуатации; число открываемых раздельных пунктов, развязки подходов к узлам, число станционных путей на участках и др. крупных станциях, ширина земляного полотна на всех станциях и разъездах, тип верхнего строения пути, число стойл депо и объем зданий мастерских, сечение проводов контактной сети, мощность осн. оборудования электрич. станций и тяговых подстанций, экипировочных устройств и устройств водоснабжения — на 5-й год эксплуатации; число станционных путей на промежуточных станциях и разъездах, число подвешиваемых проводов связи, емкость монтируемых телефонных и телеграфных станций и аппаратных залов связи, станочное оборудование мастерских, площади грузовых и складских устройств на станциях, объемы жилищного и культурно-бытового стр-ва — на 2-й год эксплуатации.

Для снижения стоимости стр-ва и сокращения эксплуатац. расходов предусматривается объединение ряда сооружений и устройств различных служб, размещаемых на станциях и узлах, в т. ч. адм., производств. и бытовых зданий, котельных, компрессорных с воздухопроводными сетями, различных мастерских, служебно-технич. и складских помещений, энергосиловых установок, линий электропередач. При проектировании коммунальных, культурно-бытовых и других обществ. зданий, а также устройств водоснабжения, канализации, электроснабжения, газоснабжения и теплоснабжения станций и ж.-д. поселков целесообразно кооперирование с пром. предприятиями; городами и населенными пунктами.

Положение оси ж.-д. пути в пространстве (трасса) определяется проекцией ее на горизонтальную и вертикальную плоскости — планом и профилем пути (рис. 1 и 2). Отрезок профиля, имеющего постоянный



уклон, наа. элементом профиля. Крутизна уклона — отношение величины вертикальной проекции элемента профиля к величине его горизонтальной проекции (превышения к заложению). Руководящий уклон — наибольший затяжной подъем, по к-рому



Рис. 1. План участка Ж. д.: I, II, III, IV, V — углы поворота трассы; а, б, в, г, д — вершины углов поворота; 1, 2, 3, 4, 5 — начала кривых; 1', 2', 3', 4', 5' — концы кривых.

устанавливается весовая норма поездов. Для обеспечения резко возрастающих объемов перевозок при строительстве Ж. д. большое значение придается правильному выбору руководящего уклона и радиусов кривых, от величины к-рых зависит провозная способность ж.-д. линии в целом. Как правило, руководящий уклон не должен превышать 15‰ на линиях I и II категорий и 20‰ на линиях III категории. Кривые участки пути должны проектиро-

тривается движение пассажирских поездов со скоростями св. 120 км/ч, допускается применять кривые радиусом до 800 м, а на линиях III категории — до 600 м. В трудных условиях при соответствующем технико-экономич. обосновании возможно применение кривых меньшего радиуса, но не менее 400 м на линиях I и II категорий и 350 м на линиях III категории. В особо трудных, а также в горных условиях и при проектировании развязок в узлах, по согласованию с Министерством путей сообщения, может быть допущено применение кривых радиусом 250 м на линиях I и II категорий и до 200 м на линиях III категории.

Удельное значение стоимости отд. сооружений в общей стоимости Ж. д. зависит от топографич., климатич. и др. условий строительства.

Стоимость отдельных сооружений для СССР в среднем составляет (в %):

земляного полотна	— 10-20
искусственных сооружений	— 8-11
верхнего строения пути	— 20-30

Строительство Ж. д. в СССР ведется специализированными организациями, входящими в состав Гос. производственного комитета по транспорту и строительству СССР.

Наиболее прогрессивным является комплексомеханизированный поточный способ строительства ж.-д. линий, при к-ром строительномонтажные работы всего комплекса сооружений выполняются подразделениями по последовательно-параллельному графику производства работ. При этом способе в состав специализированных организаций входит: дорожно-строит. колонны для постройки временных автодорог, мостостроительные колонны для постройки малых искусственных сооружений, механизированные колонны для производства земляных работ, укладочно-балластировочный поезд, строит.-монтажные поезда, колонны по устройству связи и СЦБ.

Лит.: Общий курс железных дорог, под ред. Н. В. Молжалецкого, 3 изд., М., 1980; Строительство железных дорог, под ред. Н. А. Шадрин, М., 1980; Х в В. В. Постройка и содержание железно-дорожного пути в США, пер. с англ., М., 1957; Горюнов А. В., Проектирование железных дорог, 3 изд., М., 1948; Железные дороги мира, пер. с англ., М., 1959; Нормы и техниче-

ские условия проектирования железных дорог (1524 м общей сети Союза ССР (СН 129-66), 1961; Технические указания по проектированию станций и узлов на железных дорогах общей сети Союза ССР (ВСН 58-81), М., 1961. В. И. Лещин.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ СТАНЦИЯ — раздельный пункт на ж. д. с разветвлением путей, позволяющим производить прием, отправление, скрещение и обгон поездов, прием и выдачу грузов и обслуживание пассажиров, а также (при соответствующем развитии путей) формирование поездов и технич. операции с поездами.

На Ж. с. сосредоточены основные сооружения и устройства ж. д.: станционные пути (общее протяжение их составляет около 50% эксплуатационной длины ж. д.), станционные посты, пассажирские здания, багажные помещения, товарные конторы и служебные помещения грузовой службы, погрузочно-выгрузочные, холодильные и складские устройства, локомотивные и вагонные депо, вагоноремонтные, пропарочные и промывочные пункты, устройства для осмотра, ремонта и экшировки локомотивов и вагонов, устройства энергоснабжения и электр. тяги, водоснабжения, связи, сигнализации, освещения, пожарной безопасности и др. По технич. признакам Ж. с. подразделяются на промежуточные (в том числе разъезды и обгонные пункты), участковые и сортировочные.

Промежуточные станции позволяют производить скрещение и обгон поездов, посадку и высадку пассажиров, прием, погрузку, выгрузку и выдачу грузов и багажа, а также маневровые операции со сборными поездами по отцепке и прицепке погруженных и выгруженных вагонов. На отдельных промежуточных Ж. с. производится технич. осмотр вагонов, обработка тормозов (перед затяжными спусками), оборот локомотивов, а при примыкании подъездных путей с большим объемом грузовой работы — формирование отправительских маршрутов. Промежуточные Ж. с. проектируются: с продольным (четные и нечетные приемо-отправочные пути сдвинуты в продольном направлении и размещаются последовательно — рис. 1), полупродольным или поперечным (приемо-отправочные пути противоположных направлений располагаются параллельно) размещением путей приема и отправления поездов. Пассажирское здание располагается на станции со стороны населенного пункта. При сооружении второго гл. пути расположение приемо-отправочных путей проектируется применительно к схемам однопутных линий с макс. использованием существующих путей и устройств. Для размещения станции продольного типа тре-

буется площадка длиной 2300 м при полезной длине путей 850 м или 2700 м при длине 1050 м, для станции полупродольного типа соответственно 1700 или 1900 м и поперечного типа 1300 или 1500 м. Объем основных работ по стр-ву промежуточной Ж. с. (кроме обгонных пунктов и разъездов) при длине приемо-отправочных путей 850 м составляет приблизительно: укладка рельсов — 3760 м, шпал — 5934 шт., стрелочных переводов — 12 комплектов, балластировка щебня — 620 м³, песка — 9740 м³.

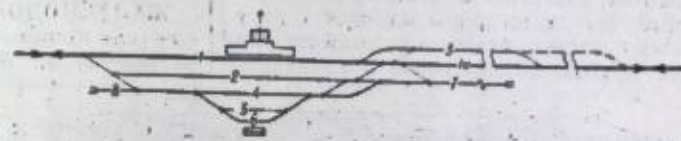


Рис. 1. Схема промежуточной ж.-д. станции с продольным расположением путей (цифрами обозначены номера путей).

Участковые станции выполняют те же операции, что и промежуточные. На них производится, кроме того, смена локомотивов, локомотивных и поездных бригад, осмотр подвижного состава, формирование участковых и сборных поездов. Они проектируются применительно к продольным (рис. 2), полупродольным или поперечным типовым схемам. Число приемо-отправочных путей на участковых Ж. с. составляет 3—6 на однопутных и 8—14 на двухпутных линиях. Число сортировочных



Рис. 2. Схема участковой ж.-д. станции продольного типа: ПО — приемо-отправочные пути; С — сортировочный парк; Эж — экшировочные устройства; РВ — объединенная ремонтная база; ГД — грузовой двор; ПЗ — пассажирское здание.

путей определяется числом назначений сортировки и количеством перерабатываемых вагонов, но не меньше 4. Пассажирское здание должно располагаться со стороны населенного пункта и быть увязано с общей его планировкой, а также с планировкой станции и пристанционной территории; грузовой двор устраивается вблизи сортировочного парка, а локомотивные устройства, как правило, — со стороны, противоположной пассажирскому зданию, за пределами основной горловины станции. Перевод ж. д. на электрич. и тепловозную тягу значительно сокращает число участковых станций; количество основных и оборотных депо уменьшается примерно на 50%; на многих направлениях локомотивы будут следовать без отцепки от одной сортировочной станции до другой.

Сортировочные станции предназначены в основном для сортировки вагонов и формирования из них поездов, но при этом должны выполнять и все операции участковых станций. Поэтому для облегчения их работы пассажирские, грузовые и коммерческие операции обычно выносятся

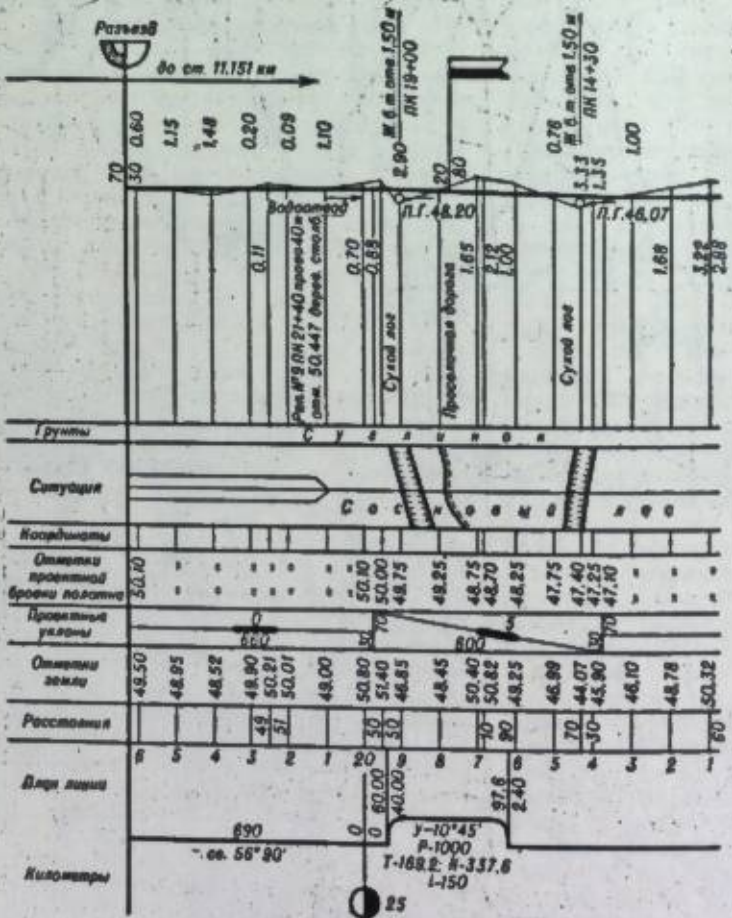


Рис. 2. Типовой чертеж продольного профиля Ж. д.

ваться радиусами, как правило, от 1200 до 4000 м. На линиях II категории, а также на линиях I категории, на к-рых не предусма-

тривается движение пассажирских поездов со скоростями св. 120 км/ч, допускается применять кривые радиусом до 800 м, а на линиях III категории — до 600 м.

на отдельные, расположенные вблизи станции.

Наиболее рационально последовательное расположение объединенных парков приема, сортировки и отправления поездов противоположных направлений с размещением локомотиво-вагонного х-ва рядом с сортировочным парком (рис. 3).

Вновь сооружаемые сортировочные станции следует размещать за пределами города и проектировать их односторонними, резервируя территорию для последующего их развития в двухсторонние. На ограниченных по длине площадках допускается последовательное размещение парков приема и сортировки и параллель-



Рис. 3. Схема односторонней сортировочной ж.-д. станции с последовательным расположением объединенных парков: П — парки приема; О — парки отправления; С — парки сортировки; Тр₁ и Тр₂ — трамвайные парки; Эж — экипировочные устройства; ЛХ и ВД — объединенное хозяйство локомотивного и вагонного депо.

ное — парка отправления. Проекты сортировочных Ж. с. должны предусматривать новейшее технич. оснащение: маршрутную электр. централизацию стрелок и сигна-

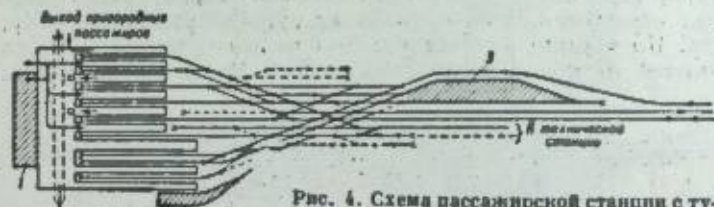


Рис. 4. Схема пассажирской станции с тупиковыми перронными путями: 1 — вокзал; 2 — почтово-багажные устройства; 3 — технический парк для моторвагонных составов.

лов при приеме и отправления поездов, горючую светофорную и автоматическую локомотивную сигнализацию, комплексную механизацию и автоматизацию управления процессом надвига, роспуска составов и скатывания вагонов на горках, устройства для автоматич. подсчета числа осей и веса составов, накапливающихся на подгорочных путях, пневматическую (или другого типа) почту для подачи поездных документов, радиотелефонную связь, телевизионные установки для контроля хода работ в основных парках станции и т. п.

В крупных городах при значит. размерах пассажирских потоков проектируются спец. пассажирские станции со сквозными, а в трудных условиях — тупиковыми (рис. 4) перронными путями. Для выполнения технич. операций (обмывка, очистка, дезинфекция, технич. осмотр, экипировка и ремонт вагонов, переформирование составов) с пассажирскими поездами предусматриваются технич. парки на пассажирских станциях или спец. пассажирские технич. станции.

При большом объеме грузовой работы сооружаются грузовые станции общего типа или специализированные по назначению: перегрузочные — в пунктах пере-

грузки грузов с одной колеи на другую (напр., с 1524 мм на 1435 мм или 750 мм); портовые — в морских и речных портах для передачи грузов с ж. д. на воду и обратно; промышленные (районные, заводские) — для обслуживания пром. районов или отдельных крупных предприятий, а также специализированные по роду грузов — наливные, углесборочные, рудопергрузочные и др.

Лит.: Технические указания по проектированию станций и узлов на ж.д. общей сети Союза ССР (ВСН 56-61), М., 1961. Г. З. Вершин.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ВОКЗАЛ — здание (или комплекс зданий, сооружений и устройств) на остановках пассажирского ж.-д. транспорта. По расчетной вместимости Ж. в. (см. *Вокзал*) подразделяются на малые, вместимостью до 200 пассажиров, средние на 200—900 пассажиров, большие на 900—1500 пассажиров и внеклассные (более 1500

пассажиров). При планировке осн. сооружений Ж. в. необходимо обеспечить макс. удобства пассажирам и нормальные условия работы пассажирской станции. Сообщение между при вокзальной площадью и перроном должно проектироваться по кратчайшему направлению, без излишних спусков, подъемов и встречных пересечений. При нескольких посадочных платформах, когда перрон расположен ниже уровня при вокзальной площади, связь с городом осуще-

ствляется при помощи крытых переходов, устраиваемых над путями; при расположении перрона выше уровня площади — при помощи туннелей. На крупных пассажирских станциях с большим числом промежуточных платформ целесообразно соорудить переход над путями в виде широкого распределит. зала, т. н. конкорса (рис. 1) с выделением в нем площадей для ожидающих пассажиров, устройства буфетных и почтовых киосков для обслуживания пассажиров проходящих поездов.

Осн. здание Ж. в. состоит из 3 групп помещений: пассажирские помещения (вестибюли, кассовые залы, залы ожидания, комнаты матери и ребенка, комнаты отдыха гражданских пассажиров, залы ресторана или буфетов, помещения приема, выдачи и хранения багажа и ручной клади, справочные бюро, почта и телеграф, различные киоски, парикмахерская и санитарно-гигиенич. комнаты); служебные помещения для работников вокзала и подсобные помещения для ресторана и буфетов; технич. и пр. помещения (котельная, вентилят. камеры, трансформаторная подстанция, склады, мастерские, коридоры, проходы и лестницы, подъемники, тамбуры и т. п.). Планировка вокзала должна отвечать требованиям пас-

сажирских и багажных потоков. Технич. возможности для этого обеспечиваются применением больших пролетов перекрытий, как, напр., в новом Финляндском Ж. в. в Ленинграде (рис. 2) и Ж. в. в Челябинске (рис. 3) и Ж. в. в Челябинске

строится по индивидуальным проектам с учетом конкретных природных и градостроит. условий.

В строительстве больших Ж. в. (рис. 4) широко применяются прогрессивные строиц. конструкции, изделия и материалы; железобетонный каркас позволяет эффективно использовать ограждающие панели из легкого бетона, а для заполнения больших проемов ленточного остекления — стеклопакеты. Новые строительные материалы, конструкции и принципы планировки определяют и новый архитектурный облик всего вокзального комплекса.

Современные Ж. в. оснащаются высококачественным инженерным оборудованием, создающим благоприятные микроклиматич. и санитарно-гигиенич. условия внутри помещений. Широко применяются воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией, тепловые завесы у входов, горячее водоснабжение, рациональное сочетание искусств. освещения, внутреннее озеленение и др. элементы благоустройства. Большие Ж. в. должны оборудо-

ваться билетопечатающими машинками и кассами-автоматами, системой телевизионных справочных бюро и световых табло, извещающих о прибытии и отпращивании транспорта, что устраняет излишний шум в помещениях. Для приема и выдачи ба-

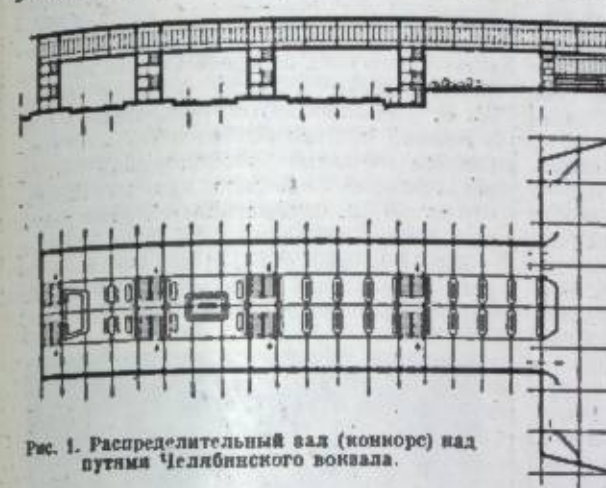


Рис. 1. Распределительный зал (конкорс) над путями Челябинского вокзала.

(рис. 3). Малые Ж. в. в СССР строятся по типовым проектам с применением унифицир. деталей и конструкций массового



Рис. 2. Вестибюль Финляндского вокзала в Ленинграде с перекрытием в виде свода-оболочки пролетом 32 м x 32 м.

жилищно-гражд. стр-ва и единого для всех видов ж.-д. оборудования и элементов благоустройства. Средние и большие Ж. в.

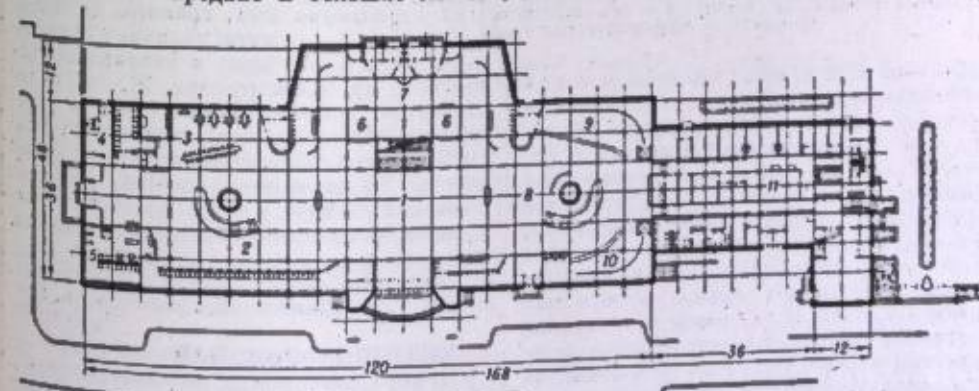


Рис. 3. Планировка помещений ж.-д. вокзала в Челябинске (проект): 1 — главный вестибюль; 2 — кассовый вестибюль; 3 — буфет; 4, 5 — санузлы; 6 — киоски; 7 — вестибюль ожидания; 8 — багажный вестибюль; 9 — прием багажа; 10 — выдача багажа; 11 — служебные помещения.

гажа иногда предусматриваются спец. за-ды с макс. механизацией и автоматизацией его транспортировки и перегрузки. Кроме обычных камер хранения ручного багажа, устраиваются индивид. камеры-автоматы.

Помимо удовлетворения возросших требований к благоустройству, оборудованию и внешнему виду, совр. строительная техника и архитектурно-планировочные приемы обеспечивают возможности дальнейшего снижения стоимости стр-ва Ж. в. Достигается это, в частности, путем применения вместо громоздких наружных и внутренних стен легкого железобетонного каркаса. При этом уменьшается расход материалов, снижаются транспортные издержки и сокращаются сроки стр-ва; благодаря применению долговечных отделочных материалов и усовершенствованного инженерного оборудования снижаются эксплуатацион. расходы. Л. М. Чуприк.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПЕРЕЕЗД — дорожное устройство в месте пересечения ж.-д. пути с автомобильной дорогой в одном уровне. Автомобильные дороги I и II категорий, а также магистральные улицы общегородского значения проектируются, как правило, в разных уровнях с ж. д.; пересечение их в одном уровне допускается в исключит. случаях с разрешения. Министрства путей сообщения по согласованию с городскими и др. организациями, в ведении к-рых находятся дороги. Месторасположение Ж. п. устанавливается с учетом обеспечения видимости с обеих пересекающихся дорог. В зависимости от интенсивности движения и условий видимости переезды делятся на охраняемые и неохраняемые. Ширина Ж. п. должна быть равна ширине проезжей части пересекаемой авто-

лами обычной конструкции (из двойного деревянного настила), телефонной связью и механизированными шлагбаумами. При устройстве Ж. п. I, II и III категорий с интенсивным пешеходным движением устраиваются специальные пешеходные дорожки. Угол пересечения ж. д. с автомобильной дорогой должен быть 90° и в исключит. случаях не менее 45°. На электрифицированных линиях с обеих сторон Ж. п. устанавливаются габаритные ворота с высотой проезда не более 4,5 м. В зависимости от места расположения Ж. п. устраивается в выемке или на насыпи. Стр-во Ж. п. осуществляется одновременно с сооружением ж. д. Б. И. Цыганов.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ — дорога с рельсовой колеей для движения ж.-д. подвижного состава, Ж. п. (рис.)



Железнодорожный путь на железобетонных шпалах.

состоит из нижнего строения (см. *Земляное полотно, Искусственные сооружения*) и верхнего строения пути. Для пропуска через Ж. п. пешеходов, автомобильного и гужевого транспорта устраиваются пешеходные мосты, путепроводы и железнодорожные переезды с соответствующей сигнализацией.

Ж. п. оборудуется специальными знаками: столбиками с табличками, указывающими расстояние в км, пакетными столбиками (через 100 м), знаками, обозначающими начало и конец кривых, границы дистанций пути, величину (в тысячных) и направление уклонов и др. Конструкция Ж. п. и его элементов должна соответствовать грузонапряженности линии, давлению на рельсы от колес обращающегося на данном участке подвижного состава, скорости движения поездов и т. д., полностью обеспечивая безопасность движения поездов.

Лит.: Общий курс железных дорог, под ред. Н. В. Модзалевского, 3 изд., М., 1969; Ш 217-я и ц Г. М., Железнодорожный путь, М., 1961. Б. И. Цыганов.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ УЗЕЛ

1) Пункт слияния или пересечения двух и более ж.-д. линий, состоящий из одной или неск. станций. 2) В отдельных случаях — комплекс станций на одной ж.-д.

линии, выполняющих совместную работу по обслуживанию большого города, промышленного района, морского или речного порта и т. п. Ж. у. обеспечивает выполнение всех операций, соответствующих назначению каждой из станций, входящих в состав узла, а также пропуск транзитных поездов с одной примыкающей к узлу линии на другую и передачу поездов и вагонов между входящими в узел линиями, пассажирскими, сортировочными, грузовыми, промышленными, портовыми и др. станциями. Генеральные схемы и проекты развития Ж. у. разрабатываются комплексно в увязке с др. видами транспорта и с выполнением всех требований, предъявляемых к строительству в городах и населенных пунктах.

Для соединения в узле подходов отдельных ж.-д. линий, пассажирских, грузовых, сортировочных и др. станций устраиваются внутриузловые и соединительные ветви. Пересечения ж.-д. линий с трамвайными путями, троллейбусными линиями, автомобильными дорогами I и II категорий, а также с магистральными улицами общегородского значения и скоростными городскими дорогами должны проектироваться в разных уровнях. Пересечение в одном уровне в СССР допускается только с разрешения Министерства путей сообщения и по согласованию с городскими и др. организациями, в ведении к-рых находятся пересекаемые дороги. Для обеспечения необходимой пропускной способности и безопасности движения поездов гл. пути подходов и загруженных ветвей развязываются в разных уровнях (путепроводами). Развязки устраиваются за пределами сельской территории города и должны быть благоустроены (водоотводы, озеленение и пр.). Сортировочные и технич. станции, а также устройства (перевалочные базы, крупные склады и т. п.), к-рые не имеют непосредственной связи с обслуживаемым населением, располагаются за пределами города

большим числом подходов. При расположении Ж. у. на территории города устраиваются остановочные пассажирские пункты вблизи крупных предприятий, больших жилых массивов, стадионов или в местах массовой пересадки пассажиров на городской транспорт.

Число и расположение грузовых станций, грузовых дворов и баз в Ж. у. устанавливаются на основании технико-экономич. расчетов в зависимости от схемы узла, планировки города, размещения пром. предприятий, потребных капитальных вложений и эксплуатационных расходов, с учетом обеспечения наименьшего пробега вагонов и автомобильного транспорта, эффективного использования погрузочно-выгрузочных устройств и т. п. Грузовые дворы, проектируемые на станциях Ж. у., располагаются со стороны города с тем, чтобы избежать необходимость устройства путепроводов (переездов) для связи с городом. При реконструкции Ж. у. стремятся, по возможности, ликвидировать слабо загруженные подъездные пути, в особенности пролегающие по городской территории.

Сортировочная работа в Ж. у., как правило, должна быть сосредоточена также на одной сортировочной станции. В узлах, обслуживающих крупные города или пром. районы, занимающих большую территорию и имеющих большое число грузовых станций (дворов) и подъездных путей, могут быть две и более сортировочных станций. В таких случаях их размещают на концах Ж. у. — между пунктами слияния подходов к узлу и основными районами, где выполняется местная грузовая работа.

Локомотивное и вагонное депо располагаются на одной станции Ж. у. для обеспечения наилучшего использования локомотивов и вагонов, создания объединенной ремонтной базы и наибольшего кооперирования всех устройств и коммуникаций.

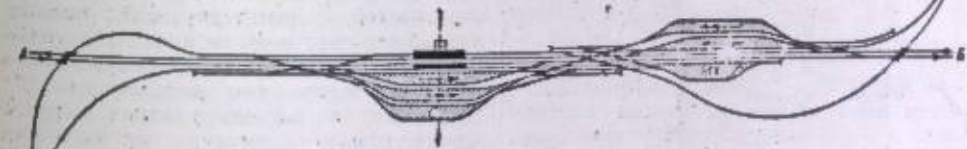
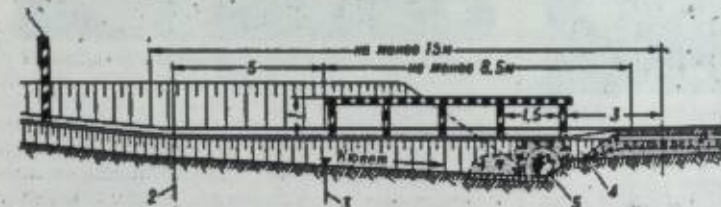


Рис. 1. Схема ж.-д. узла с одной станцией: С — парк сортировки; ЛХ — локомотивное хозяйство.

или в его незаселенных районах. Примыкание к крупным Ж. у. новых линий и ветвей не рекомендуется. В случае особой необходимости такие примыкания, как и размещение новых и развитие существующих станций и развязок в пределах городской планировки, согласовываются с городскими организациями.

В Ж. у. должна проектироваться одна объединенная пассажирская станция для всех направлений. Две и более пассажирских станций допускается лишь в узлах, обслуживающих особо крупные города или с

В СССР установлены типовые схемы Ж. у. При 3—4 направлениях в узле, в пунктах примыкания или пересечения новой ж.-д. линии с существующей применяется преим. схема узла с одной станцией (рис. 1). При пересечении двух линий со значительными размерами грузопотоков, мало связанными между собой, когда не требуется сооружения сортировочной станции в узле и желательно обеспечить независимость работы каждой линии, применяется схема крестообразного типа (рис. 2); в случаях примыкания трех линий, имеющих значительную взаимосвязь грузо-



Продольный профиль ж.-д. переезда в выемке: 1 — знак «Берегись поезда» (устанавливается в 20 м от ближайшего рельса); 2 — место установки габаритных ворот; 3 — ось шлагбаума; 4 — дренажная призма; 5 — водонепроницаемая труба.

мобильной дороги, но не менее 4,5 м, а при необходимости пропуска с.-х. машин — не менее 6 м. В зависимости от размеров движения и класса автомобильной дороги Ж. п. делятся на 4 категории, к-рые определяют конструкцию переезда и его устройства (шлагбаумы, сигнализация, освещение, связь). Круглосуточной охране подлежат Ж. п. I, II и III категорий. Ж. п. I категории устраиваются по индивидуальным проектам. Переезды II категории оборудуются настилами усиленной конструкции (железобетонный настил, гидронированный щебень или асфальт), электрич. освещением, телефонной связью и автоматич. шлагбаумами с сигнализацией; III категории — части-

токов, — треугольного типа; когда для работы узла требуется 2 или более специализированных станций в стесненных топографич. условиях (в долинах рек и т. п.) — с последовательным расположением станций; в узлах, обслуживающих крупные

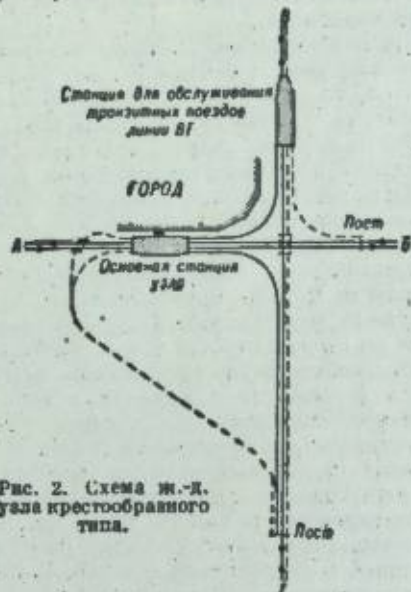


Рис. 2. Схема ж.-д. узла крестообразного типа.

города с большим числом примыкающих ж.-д. линий с транзитными поездотоками, — кольцевого (рис. 3) или полукольцевого типа.

Схема Ж. у., количество и назначение отдельных станций в узле устанавливаются

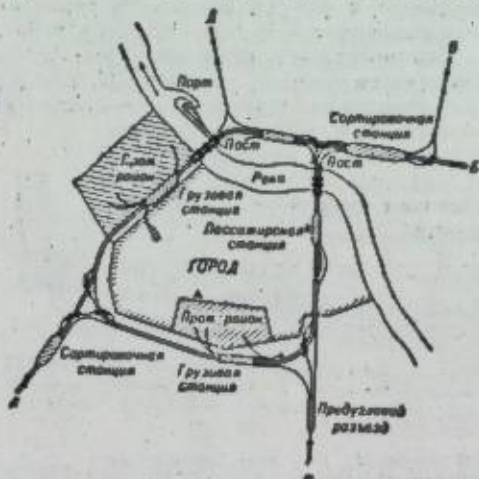


Рис. 3. Схема ж.-д. узла кольцевого типа.

в зависимости от значения Ж. у. в системе ж.-д. сети, числа подходящих к узлу линий, условий их примыкания, характера, размера и направления грузопотоков. Учитываются также величина и значение обслуживаемого города, схема его планировки, размещение селитебных и пром. районов, наличие и расположение морского или речного порта, а также рельеф местности и др. условия.

Лит.: Технические указания по проектированию станций и узлов на ж. д. общей сети СССР (ВСН 56-61). М., 1961. Г. З. Верцман.

ЖЕЛЕЗОБЕТОН — сочетание стальной арматуры и бетона, работающих в конструкции совместно. Прочность бетона при растяжении значительно меньше (в 10—15 раз), чем при сжатии, поэтому в растянутую зону элемента изгибаемой конструкции, напр. балки (рис. 1), вводится сталь, хорошо работающая на растяжение.

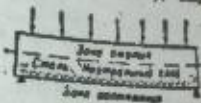


Рис. 1. Схема гибкой балки из железобетона.

Совместная работа столь различных материалов не только возможна, но и весьма эффективна. Бетон при затвердевании прочно сцепляется со сталью; под действием внешних сил оба материала работают совместно, т. е. смежные волокна бетона и стали получают одинаковые деформации. Бетон и арматура при темп-рах до 100° обладают относительно близкими по величине коэф. линейного расширения (для бетона от 0,000007 до 0,000014, а для стали 0,000012); поэтому при колебаниях темп-ры в Ж. в пределах до 100° возникают лишь небольшие внутренние напряжения, чему способствует и малая теплопроводность бетона, защищающая арматуру от резких изменений темп-ры. Бетон, как показывают опыты и что подтверждается разборкой старых железобетонных сооружений, предохраняет заключенную в нем стальную арматуру от коррозии, но это обеспечено лишь у достаточно плотных цементных бетонов. Благодаря этим свойствам в Ж. достигается выгодное использование обоих материалов, причем бетон воспринимает преим. сжимающие усилия, а арматура — в основном растягивающие и иногда сжимающие.

Основа совместной работы обоих материалов — наличие сцепления между ними. Величина сцепления на 1 см² поверхности арматуры зависит от сил склеивания бетона и арматуры, т. е. собственно сцепления, сил трения, вызываемых усадкой бетона, обжимающей стержни арматуры, и от наличия на поверхности стержней арматуры неровностей, препятствующих скольжению до тех пор, пока не преодолено сопротивление бетона срезу. Для увеличения сцепления принимают ряд мер (рис. 2): устраивают на концах гладких стержней крючки, придают арматуре периодич. профиль, применяют сварные сетки и каркасы, а в нек-рых конструкциях и спец. анкеры.

При темп-ре выше 100° начинается снижение прочности Ж., к-рая при 200—250° уменьшается на 25%. Дальнейшее повышение темп-ры вызывает дегидратацию минералов цементного камня, при этом также существенно увеличивается разница в темп-рных деформациях заполнителя и цементного камня; при темп-ре выше 500—600° бетон теряет прочность и разрушается. Для конструкций, испытывающих в процессе эксплуатации воздействие высоких темп-р, разработаны спец. жаростойкие бетоны, работающие при темп-ре до 1700° и выше. См. *Жаростойкие железобетонные конструкции.*

Для предохранения арматуры в Ж. от коррозии, от быстрого нагревания при действии высоких темп-р (напр., при пожаре), а также для улучшения сцепления арматуры с бетоном предусматривается защитный слой бетона, толщина к-рого для различных конструкций составляет от 10 до 30 мм. При систематич. воздействии на конструкцию дыма, паров, кислот, вы-

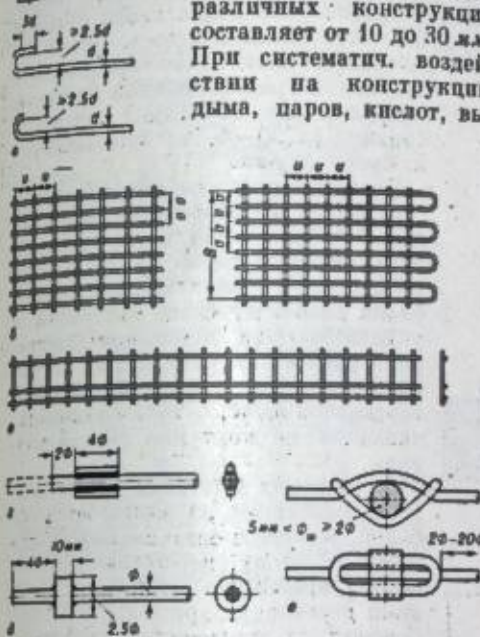


Рис. 2. Средства для увеличения сопротивления арматуры скольжению в бетоне: а — крючки ручной и машинной выработки; б — сварные сетки; в — плоский сварной каркас; г — анкер с приваренными коротышками; д — анкер с приваренной шайбой; е — анкер в виде колец («петля»).

сокой влажности толщина защитного слоя должна быть увеличена не менее чем на 10 мм.

Физич. свойства бетона — усадка и ползучесть — имеют для Ж. большое значение. Арматура в результате сцепления с бетоном препятствует свободной усадке (укорочению) бетона, что приводит к возникновению начальных (собственных) напряжений в бетоне и арматуре: в бетоне — растягивающих, а в арматуре — сжимающих. На практике влияние усадки учитывается только в нек-рых случаях. Обычно же с целью предупреждения образования трещин от усадки, а также и от влияния перемен темп-ры устраивают т. наз. темп-рно-усадочные или деформационные швы, разделяющие сооружение на части. Ползучесть бетона, как и усадка, вызывает в Ж. меньшие деформации, чем в бетоне (в 1,5—2 раза); с увеличением армирования деформации уменьшаются. В сжатых элементах ползучесть бетона под постоянной нагрузкой с течением времени приводит к перераспределению напряжений — напряжения в бетоне уменьшаются, а в арматуре возрастают, но это не снижает предельную прочность элемента в целом. В изгибаемых элементах ползучесть приводит к нарастанию прогибов во времени, а в статически неопределяемых системах вызывает перерас-

пределение усилий между элементами системы.

Один из недостатков обычного Ж. — возможность образования трещин при изготовлении конструкций вследствие усадки бетона или перенапряжения материала, вызванного перегрузкой, осадкой опор и пр. Практика стр-ва показывает, что при правильном расчете большинство подобных трещин не опасно и не нарушает общей монолитности Ж. Стремление иметь Ж. без трещин и использовать высокопрочные арматуру и бетон привело к созданию предварительно напряженного Ж., получаемого путем искусств. обжатия бетона в тех местах, где под влиянием нагрузки возникают растягивающие напряжения. К недостаткам обычного Ж. также относятся: значительный собственный вес (ок. 2500 кг/м³), затруднительность усиления и изменений возведенного сооружения, пробивки отверстий и пр.

К положительным качествам обычного Ж. относятся: огнестойкость, высокие механич. свойства в отношении сопротивления статич. и динамич. нагрузкам, возможность изготовления конструкций любой формы, незначительные расходы на ремонт, гигиеничность и долговечность. Долговечность Ж. обеспечивается, во-первых, защитой арматуры от доступа воздуха плотным защитным слоем бетона, во-вторых, химич. действием цементного раствора (гидролитически отделяющаяся известь при твердении цемента дает сильную щелочную реакцию, что предохраняет сталь от окисления).

Кроме тяжелого Ж., обычного и предварительно напряженного, различают еще разновидность Ж. в зависимости от применяемых материалов, напр. легкий Ж. (на пемзе, керамзите и др.), ячеистый Ж. (армированные газобетон и пенобетон), жаростойкий Ж. (на цементях и жидком стекле), армопластбетон. Последняя разновидность армированного пластбетона, изготовляемого с применением органической связующей основы, обладает стойкостью в агрессивных средах.

Лит. см. при ст. *Железобетонные конструкции.* К. В. Сохновский.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ ПЛОТИНА — плотина, выполненная в основном из железобетона, обеспечивающего прочность конструкции. В отличие от бетонных плотин, обычно массивных, Ж. п., как правило, тонкостенные. Железобетонной плотины должны обладать необходимой прочностью, водонепроницаемостью, трещиностойкостью, морозостойкостью, стойкостью против истирания наносами и разрушающего воздействия агрессивной воды, долговечностью. Ж. п. могут быть глухими и водосбросными. Глухие плотины сооружают гл. обр. при высоких напорах, водосбросные — преим. водосливные (см. *Водосливная плотина*) — при различных напорах. В нек-рых случаях применяют также и глубинные отверстия. По конструктивному признаку различают Ж. п. гравитационные, контрфорсные и арочные.

В гравитационных Ж. п. бетон бывает недостаточно нагружен и используется преим. как балласт. Поэтому в разработанных и частично осуществленных тонкостенных конструкциях Ж.п. предусмотрены вертикальные колодцы (ячейки), заполняемые местным грунтом. Вес грунта, а также сжатие фильтрационного давления на подошву сооружения

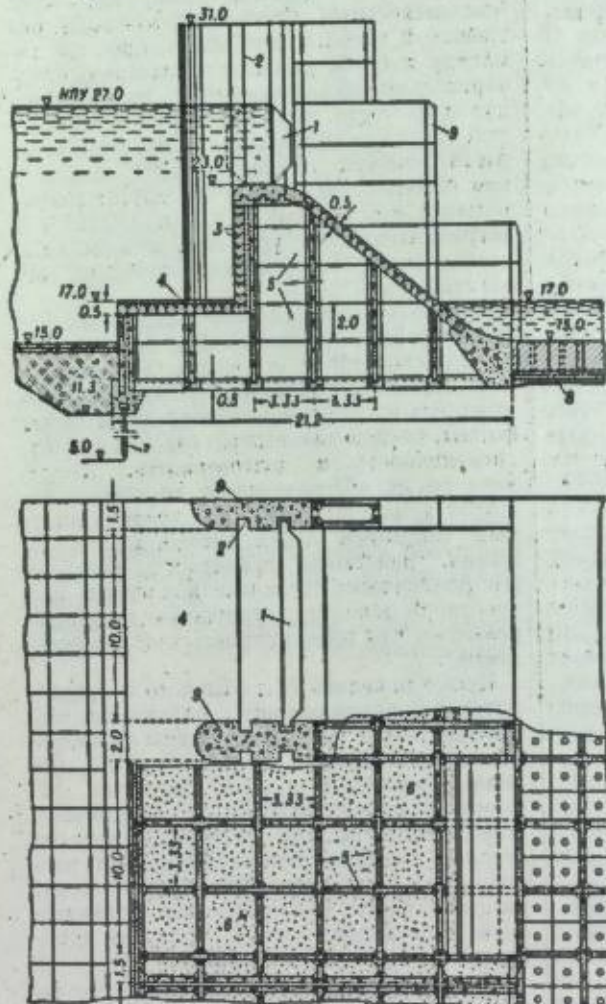


Рис. 1. Ячеистая плотина из плит: 1 — рабочий затвор; 2 — два ремонтных затвора; 3 — шандоры; 4 — слой торкрета; 5 — плиты; 6 — грунт местный, уплотненный; 7 — шпунты; 8 — обратный фильтр; 9 — устой.

(благодаря отсутствию сплошной фундаментной плиты) компенсируют изъятие значительной части объема бетона и обеспечивают устойчивость плотин. По конструкции гравитационные Ж. п. подразделяют на ячеистые и рибжевые. В ячеистых плотинах стены ячеек сплошные, их выполняют из отдельных тонких плит или блоков; выпуски арматуры между ними сваривают, а стыки замоноличивают. Конструкция сборной ячеистой водосливной плотины напором 10 м на песчаном основании показана на рис. 1. Водосливные отверстия перекрыты плоскими затворами. Напорная грань образована шандорами и плитой ячейки, промежуток между ними заполнен

монолитным бетоном, горизонтальная полка и водосливная грань выполнены из железобетонных тавровых балок, покрытых слоем бетона. Сборными являются каркас водослива, быков и устоев, а также понур, рисберма и водобой. Монолитными сооружаются только упор водосливной грани и передняя часть быков и устоев. Объем бетона в ячеистой плотине по сравнению с массивной гравитационной плотинной сокращен на 60—70%, стоимость снижена на 30—40%. Уменьшаются и сроки стр-ва.

Ячеистые плотины могут быть построены из железобетонных пустотелых блоков-ящиков и из крестообразных блоков весом 10—15 т. Для прочности горизонтальных стыков блоки снабжают спец. выступами и укладывают на цементном растворе. Прочность вертикальных стыков обеспечивается укладкой блоков с перевязкой швов, а также замоноличиванием по контурам секций плотины.

В рибжевых плотинах стены плотины выполняют из железобетонных балок, жестко соединяемых между собой в углах пересечений путем особых врезок (по аналогии с врубками деревянных ряжей), что освобождает от трудоемких сварочных работ при монтаже и замоноличивании стыков. Отдельные балки, из к-рых собираются ряжи, имеют большой вес, для их укладки требуется мощных транспортных и подъемных средств. Для придания плотине большей жесткости и уменьшения ее деформативности целесообразно применение укрупненных сквозных блоков, объединяющих в одно целое ряд балок, расположенных по высоте с просветами. В проекте такой плотины, показанном на рис. 2, клетки ряжей заполняются камнем. Основные блоки перекрывают две клетки. Напорная и низовая грани образованы двумя рядами сплошных плит, пространство между к-рыми заполнено монолитным бетоном. Гребень и водосливная грань выполняются также из монолитного бетона. Объем бетона в рибжевой плотине по сравнению с массивной гравитационной плотинной сокращается на 70%.

Контрфорсные Ж. п. (рис. 3) состоят из плоских или арочных напорных перекрытий, непосредственно воспринимающих давление воды, и контрфорсов, к-рые служат опорами для перекрытий и передают нагрузку основанию пл-ту (при скальных основаниях). При наличии водосливных отверстий конструкция плотины дополняется гребнем, водосливной плитой и разделными быками на водосливе. Контрфорсная Ж. п. представляет собой тонкостенную конструкцию с большим объемом железобетона. Недоста-

ющий для устойчивости плотины вес компенсируется весом воды, передаваемым напорному перекрытию, которое для этой цели делают наклонным. Иногда для увеличения сопротивления сдвигу применяют заанкеривание контрфорсов в основание.

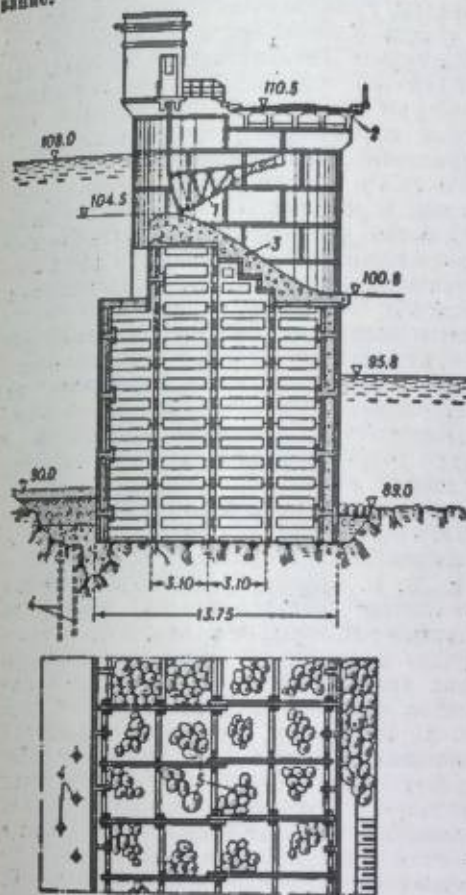


Рис. 2. Рибжевая плотина из сквозных блоков (проект): 1 — сегментный затвор; 2 — мост; 3 — монолитный бетон; 4 — цементационные сваи; 5 — камень.

Наиболее распространена конструкция контрфорсной Ж. п. с плоскими напорными перекрытиями. Обычно такие перекрытия разрезают на контрфорсах и опираются на их консольные утолщения; толщина плит

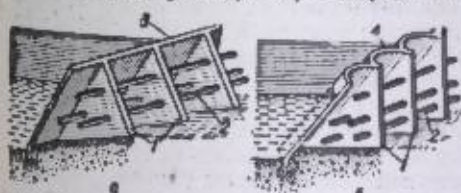


Рис. 3. Схемы контрфорсных плотин: а — с плоскими перекрытиями; б — с арочными перекрытиями; 1 — контрфорсы; 2 — балки жесткости; 3 — плиты перекрытия; 4 — арки перекрытия.

изменяется по высоте плотины в соответствии с давлением воды. По высоте (через 15—25 м) плиты разделяют на секции температурными швами, снабженными противофильтрационными уплотнениями. Для

повышения водонепроницаемости напорную поверхность плит покрывают торкретной штукатуркой или битумом. Контрфорсы представляют собой вертикальные стенки, утолщающиеся книзу. Обычно их выполняют сплошными, но они могут быть и сквозными (решетчатыми). Напорная грань наклонена к горизонту под углом 45—55°, низовая — под углом 60—90°, расстояние между контрфорсами 5—15 м. Для повышения устойчивости по отношению к боковым силам и продольному изгибу контрфорсы связывают балками жесткости.

Арочные перекрытия контрфорсных плотин, наз. многоарочными, имеют переменную по высоте толщину и круговую форму с центральным углом, близким к 180°. Арки делают преим. наклонными, но они могут быть и вертикальными, что упрощает произ-во работ, однако требует создания предварительного напряжения в контрфорсах. Соединение арок с контрфорсами обычно жесткое.

Расстояния между контрфорсами достигают 20—25 м и более. Поэтому в ряде случаев контрфорсы устраивают более массивными, иногда полыми, т. е. из двух продольных стен, соединенных железобетонными диафрагмами. Многоарочные Ж. п. строят не только монолитными, но и сборными. Так, напр., построена плотина Мефруш (Алжир) высотой 26 м с 17 арками пролетом по 25 м каждая; арки толщ. 0,8 м образованы из колец выс. 1,4 м, разделенных на 9 элементов дл. 3,15 м и весом ок. 7 т. Такой же вес имеют элементы контрфорсов. Конструкции замоноличиваются путем нагнетания цементного раствора в полости сборных элементов. Многоарочные плотины строят только на скальных основаниях. Контрфорсные Ж. п., особенно многоарочные, экономичны, их широко применяют в гидротехнич. стр-ве, особенно за рубежом. Высота их достигает 100 м. Арочные Ж. п. сооружают в редких случаях; по сравнению с бетонными арочными плотинами они позволяют уменьшить объем бетона, но требуют расхода стали и некоего усложнения произ-ва работ. Высота таких плотин достигает 70 м.

Ведется интенсивная разработка новых типов сборных конструкций Ж. п. Перспективность поисков новых прогрессивных типов плотин обеспечивается все расширяющимся опытом сооружения сборных конструкций в гидротехнич. сооружениях, а также введением в практику стр-ва мощных подъемных средств. Успешное применение железобетонных свай-оболочек в портовых и мостовом стр-ве привело, напр., к разработке конструкции плотины, состоящей из быков (контрфорсов) из сборных свай-оболочек, к-рые воспринимают и передают на основание все нагрузки, действующие на сооружение.

Лит.: Березинский А. Р., Соколов В. Ф., Алипов В. В., Применение сборного железобетона в гидротехнических сооружениях, Л.—М., 1959; Березинский А. Р., Водосливная плотина из железобетонных свай-оболочек, ГЭС, 1961, № 5; Гривши М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Справочник по гидротехнике, М., 1955. А. Р. Березинский.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ — элементы зданий и сооружений из железобетона и их сочетания. Широко применяются во многих областях строительства, в ряде случаев более целесообразны и экономичны, чем конструкции из других материалов.

Ж. к. — основной вид конструкций при строительстве промышленных и складских зданий, силосов, бункеров и резервуаров, водопроводных и канализационных сооружений, эстакад, фундаментов под прокатные станы и машины с динамич. нагрузками, высоких дымовых труб, подпорных стен и др. Широко применение Ж. к. находят в строительстве мостов, гидротехнич. сооружений, тепловых электростанций, при подземных работах, постройке аэродромов, дорог, опор и столбов для линий электропередачи; связи, освещения, подвесных дорог и пр. В строительстве жилых и обществ. зданий все чаще используются железобетонные элементы заводского изготовления, в том числе крупнопанельные. Ж. к. — основа долговременных оборонит. сооружений. Значительные успехи достигнуты в строительстве железобетонных сдавучих доков и судов. На атомных электростанциях устраиваются железобетонные ограждения против радиации.

Совр. Ж. к. весьма разнообразны. В соответствии с двумя осн. видами железобетона различают Ж. к. из обычного и предварительно напряженного железобетона. Обычные Ж. к. классифицируются по трем признакам — методу выполнения, виду арматуры и виду бетона; кроме того, все Ж. к. различаются по виду напряженного состояния.

Монолитные Ж. к., выполняемые непосредственно на стронт. площадке, во многих случаях уступили место более индустриальным сборным Ж. к. заводского изготовления. Монолитные конструкции применяются при нестандартности и малой повторяемости элементов, при особенно больших нагрузках, а также в сооружениях, трудно поддающихся членению (бассейны для плавания, фундаменты под прокатное оборудование и др.). Наконец, они целесообразны, когда могут быть выполнены индустриальными методами с использованием инвентарных опалубок — скользящей, переставной (силосы, заводские трубы и др.), передвижной (нек-рые оболочки) и др.

Сборные Ж. к. все шире используются в строительстве, особенно жилищно-гражданском и промышленном. На конструирование сборных железобетонных элементов существенно влияют методы их изготовления и монтажа. Значительное развитие получает произ-во железобетонных элементов заводским путем — в кассетных формах, методом вибропротата, виброштампования и пр., при к-рых достигаются большая скорость изготовления и снижение их веса. Сборно-монолитные Ж. к. представляют собой сочетание сборных элементов с монолитным бетоном, обеспечивающее надежную связь между ними.

Обычные Ж. к. выполняются главным образом с гибкой арматурой в виде отд.

стержней или сварных сеток и каркасов. Сварная арматура благодаря ее лучшей заанкерования позволяет применять сталь более высокой прочности; этот метод армирования является более индустриальным. Ж. к. с несущей арматурой (профальный прокат или пространственные сварные каркасы) применяются сравнительно редко и только в монолитном железобетоне. В этом случае бетонирование производится в подвешенной опалубке с использованием арматуры как несущей конструкции; требуется повышенный расход стали.

Тяжелый бетон (объемный вес более 1800 кг/м^3) широко применяется в монолитных и сборных Ж. к. Цементно-песчаный бетон, приготовляемый способом виброперемешивания, используется для тонкостенных конструкций. Ж. к. из легкого и ячеистого бетонов применяются гл. обр. с целью получения облегченных конструкций, а в жилищно-гражд. (и промышленном) строительстве большое значение приобретают их теплозащитные свойства. Ж. к. из жаростойкого бетона все шире внедряются в строительство металлургич., нефтяной и химич. пром-сти; их применение дает существенную экономию металла, упрощает способы возведения и позволяет отказаться от дорогостоящих огнеупоров.

В Ж. к. арматура обычно служит для восприятия растягивающих усилий, по направлению к-рых и располагаются арматурные стержни, по в нек-рых конструкциях арматура воспринимает сжимающие усилия совместно с бетоном. Простейшие Ж. к., в которых при изгибе возникают растягивающие усилия, — плита и балка прямоугольного сечения. В балках опоры расположены по одной линии вдоль оси, в плитах — по всей ширине, а нередко и по всему контуру. При отношении сторон больше чем 2:1 плита называется балочной, при отношении меньше чем 2:1 и опорах по всему периметру — плитой, опертая по контуру.

Плиты и балки могут быть свободно опертые, с заделанными опорами, неразрезные, консольные. В плите (балке), свободно лежащей на двух опорах и равномерно нагруженной (рис. 1, а), изгибающие моменты, равные на опорах нулю, постепенно возрастают к середине, достигая там максимума; при этом увеличиваются в середине и растягивающие напряжения в нижней зоне плиты. Во избежание разрушения плиты из-за малого сопротивления бетона растяжению арматура располагается в зоне растяжения, близ нижней поверхности плиты. Плита (балка) с заделанными концами (рис. 1, б) при прочих равных условиях может иметь меньшее сечение, чем свободно опертая. В соответствии с эпюрой изгибающих моментов в средней части такой плиты нижние волокна подвержены растяжению, а верхние — сжатию; в местах заделки, наоборот, растягивающие напряжения действуют в верхней зоне, а напряжения сжатия — в нижней. Поэтому в плите с заделанными концами арматурные стержни располагаются

как внизу, так и сверху. Практически здесь наиболее целесообразна изогнутая арматура, воспринимающая растягивающие напряжения и в нижней и в верхней зонах. В многопролетных неразрезных плитах и балках (рис. 1, а) арматура располагается в соответствии с эпюрой наибольших положительных и отрицательных моментов. В консольной плите (балке) (рис. 1, б) растягивающие усилия возникают в верхней

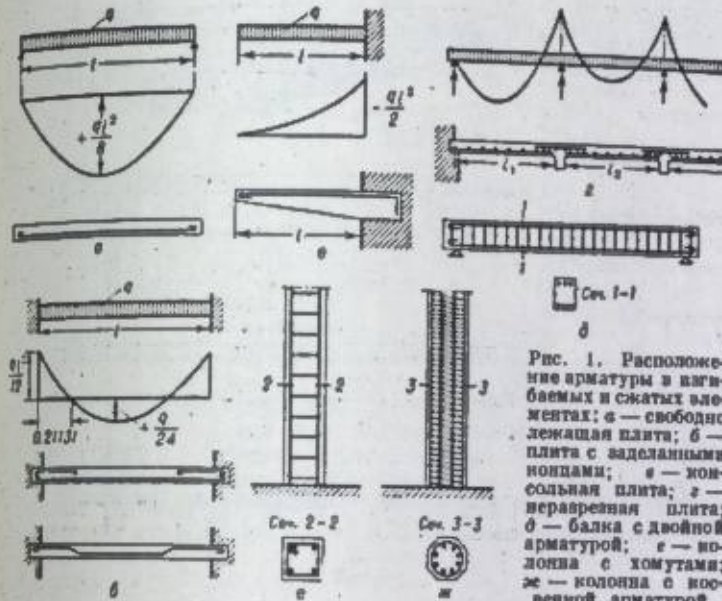


Рис. 1. Расположение арматуры в изгибаемых и сжатых элементах: а — свободно лежащая плита; б — плита с заделанными концами; в — консольная плита; г — неразрезная плита; д — балка с двойной арматурой; е — колонна с хомутами; ж — колонна с косвенной арматурой.

части сечения, где и помещается арматура. В соответствии с увеличением момента плиту у опоры обычно делают толще.

Арматурные стержни, воспринимающие основные усилия, называются рабочими. В балочных плитах имеются также распределительные стержни, необходимые для удержания рабочих стержней на определенном расстоянии, для противодействия образованию трещин при усадке бетона и колебаниях температуры и для лучшего распределения нагрузки (сосредоточенной).

Арматура, предназначенная для восприятия сжимающих усилий, может быть расположена двумя способами. В первом случае рабочие стержни располагаются по направлению сжимающих усилий. Эта арматура работает совместно с бетоном непосредственно на сжатие. В балках сжатая арматура (рис. 1, д) применяется, когда ограничены размеры поперечного сечения. В колоннах и стойках такое расположение арматуры обычно; кроме продольных стержней, в них устанавливаются поперечные связи — хомуты, к-рые препятствуют вытуплению продольных стержней при сжатии и этим повышают общее сопротивление элемента сжатию (рис. 1, е). По второму способу арматура для усиления сжатого бетона располагается перпендикулярно направлению сжимающей силы (рис. 1, ж). Такая арматура препятствует поперечному расширению бетона и тем самым заставляет его работать в условиях всестороннего сжа-

тия, когда сопротивление бетона сжатию сильно повышается. Поперечная арматура, называемая также косвенной, укладывается в виде спирали на круглой стали или отд. кольцами. Во внецентренно сжатых элементах (стойках рам, арках, сводах и др.) арматура с одной стороны сечения работает на растяжение, с другой — на сжатие, но нередко арматура работает на сжатие с обеих сторон сечения.

Монолитные Ж. к. В зарубежной стронт. практике широко распространены монолитные ребристые и безбалочные перекрытия; в СССР они применяются реже, преимущественно в пром. стр-ве. Если часть бетона, находящегося в растянутой зоне толстой плиты и служащего главным образом для связи между растянутой арматурой и сжатой зоной сечения, удалить, оставив бетон только непосредственно над стержнями, к-рые светит в группы, то получится ребристая плита (рис. 2, а). Такая конструкция работает как плита или балка прямоугольного сечения, имеющая ширину ребристой плиты B и полную ее высоту h . Ребристая плита экономичнее и обладает меньшим собственным весом, чем плита прямоугольного сечения, и, следовательно, при одинаковой полезной нагрузке подвергается воздействию меньшего изгибающего момента. Тонкие части плиты в промежутках между ребрами испытывают под нагрузкой также изгиб в другом направлении и должны быть снабжены арматурой, перпендикулярной ребрам.

В ребристом перекрытии балки обычно идут в двух направлениях (рис. 2, б): главные — по линиям колонн; второстепенные, опирающиеся на главные балки, — перпендикулярно им; плита, перекрывающая балки, монолитно с ними связана. Арматура концентрируется в ребрах, где она значительно сильнее, чем в сплошной плите. Касательные и главные растягивающие напряжения, распределенные в обыкновенной плите по значительной площади и не играющие серьезной роли, здесь в балках (ребрах) имеют большое значение, так как воспринимаются меньшим сечением бетона. Это требует усиления ребер поперечной арматурой в виде хомутов и отогнутых стержней при армировании отд. стержнями (рис. 2, в) или при сварных каркасах в виде поперечных стержней (рис. 2, а). В зависимости от ширины балки устанавливается один, два или три плоских каркаса (редко больше). В обычном

ребристом перекрытии монолитная плита является балочной и при армировании ее отд. стержнями (рис. 2, б) число их прививается от 5 до 14 на 1 пог. м. Плиты чаще армируются сварными сетками, причем армирование возможно непрерывное (рис. 2, в) или раздельное (рис. 2, ж).

местах в плите возникают главным образом перпендикулярные им напряжения. В таких плитах, как и в балочных, применяются сварные сетки, что значительно упрощает и ускоряет армирование.

В безбалочном перекрытии (рис. 2, а), в отличие от ребристого, плоская железобетонная

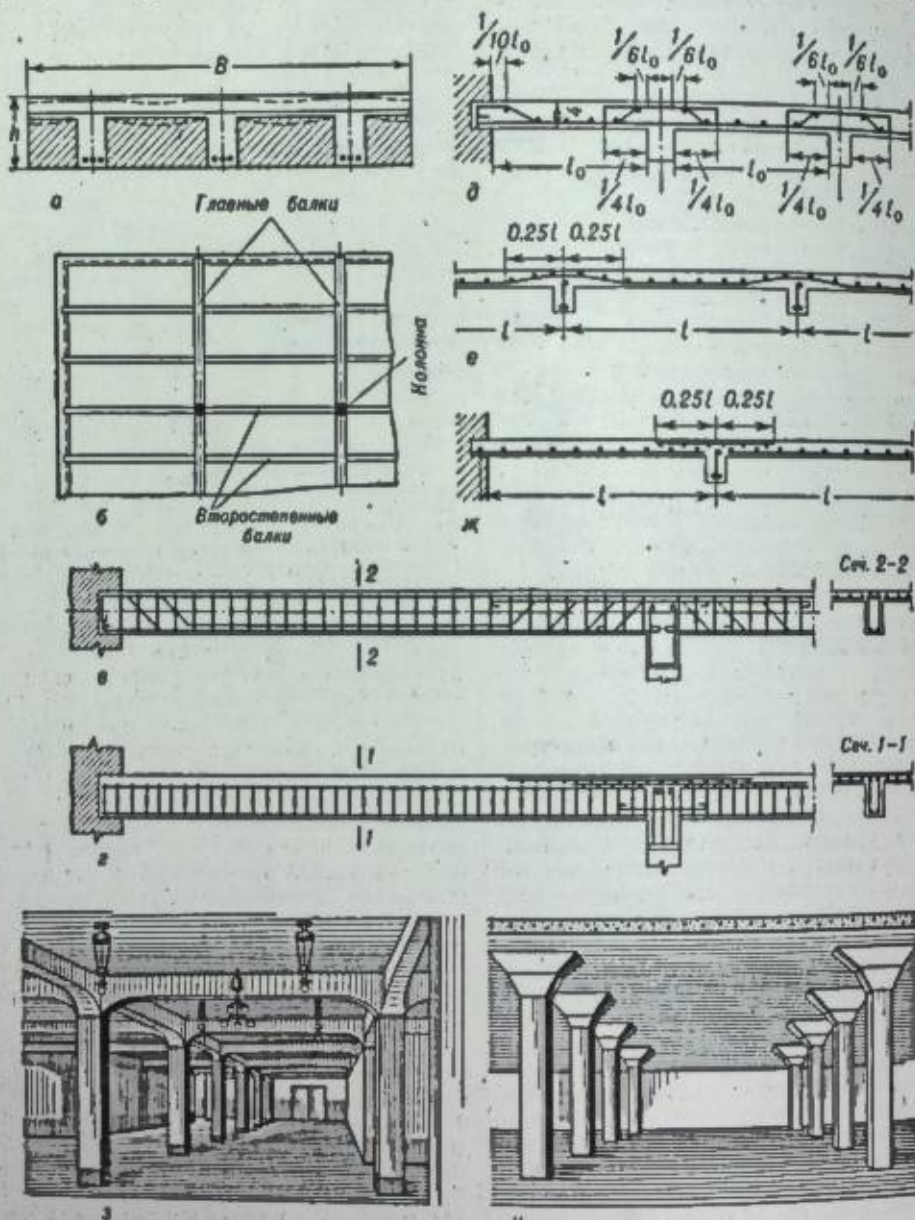


Рис. 2. Монолитные железобетонные перекрытия: а — схема образования ребристой конструкции; б — схема ребристого перекрытия в плане; в — балка перекрытия, армированная отд. стержнями; г — то же, сварными каркасами; д — плита, армированная отд. стержнями; е — то же, сварными сетками при непрерывном армировании; ж — то же, при раздельном армировании; з — общий вид ребристого перекрытия с плитами, опирающимися по контуру; и — общий вид безбалочного перекрытия.

Ребристые перекрытия могут быть с плитами, опирающимися по контуру, если соотношение сторон плит, образуемых пересечением балок, менее 1,5 (рис. 2, а). Арматура таких плит в обоих направлениях будет рабочей. При этом стержни, параллельные балкам, около них располагаются реже, чем в середине плиты, т. к. в этих

бетонная плита монолитно связана непосредственно с колоннами, верхняя часть (капитель) к-рых с этой целью расширяется наподобие гриба (за рубежом такие перекрытия называют грибовидными). Иногда для получения гладкого потолка железобетонные капители заменяют скрытой в плите жесткой арматурой. В зависимости

от размещения колонн перекрытия имеют квадратные или прямоугольные панели. Более экономичны квадратные панели. Пролеты редко превышают 6 м.

Среди монолитных Ж. к. имеют большое значение различного рода тонкостенные пространственные покрытия. Некоторые из них (цилиндрические, шедовые) легко выполняются в инвентарной передвижной

Оси. элементы сборного железобетона — плиты, балки и колонны — по форме и конструкции отличаются от монолитных. Наряду с небольшими плитами, широко используются крупные панели, применение к-рых способствует макс. индустриализации стр-ва и лучшему использованию подъемно-транспортных механизмов. Сборные железобетонные балки изготавливаются различных сечений — прямоугольные, тавровые с полкой поверху или понизу, полые, двутавровые, П-образные и др. Наиболее распространены однопролетные балки; неразрезные используются при динамич. нагрузках и в сейсмич. стр-ве. Сборные балки обычно армируют сварными каркасами или предварительно напряженной арматурой. Предельный вес элементов массового применения ограничивается грузоподъемностью кранов: в жилищном стр-ве обычно 1,5, 3 и 5 т, в промышленном — до 10 т, а в нек-рых случаях — до 40 т и больше. Отд. элементы, как правило, соединяются при помощи дуговой электросварки металлических закладных частей (стальных листов, уголков, швеллеров или двутавров) или стержней арматуры с последующим обетонированием.

Массовое применение сборный железобетон нашел в крупнопанельном жилищном стр-ве, где использование его обеспечивает

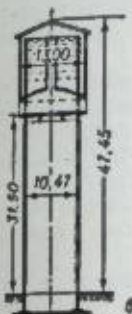
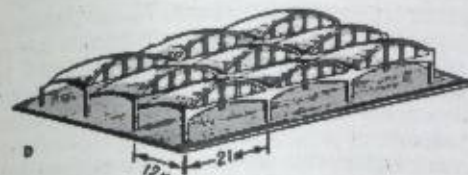


Рис. 3. Сооружения на монолитного железобетона: а — шедовое покрытие пром. здания из полых оболочек двойной кривизны; б — водонапорная башня.

опалубке (рис. 3, а). В скользящей и переставной опалубке осуществляются монолитные силосы, водонапорные башни стаканного типа (рис. 3, б), заводские дымовые трубы, телевизионные башни и др. высотные сооружения.

Сборные Ж. к. По производству и применению сборного железобетона СССР

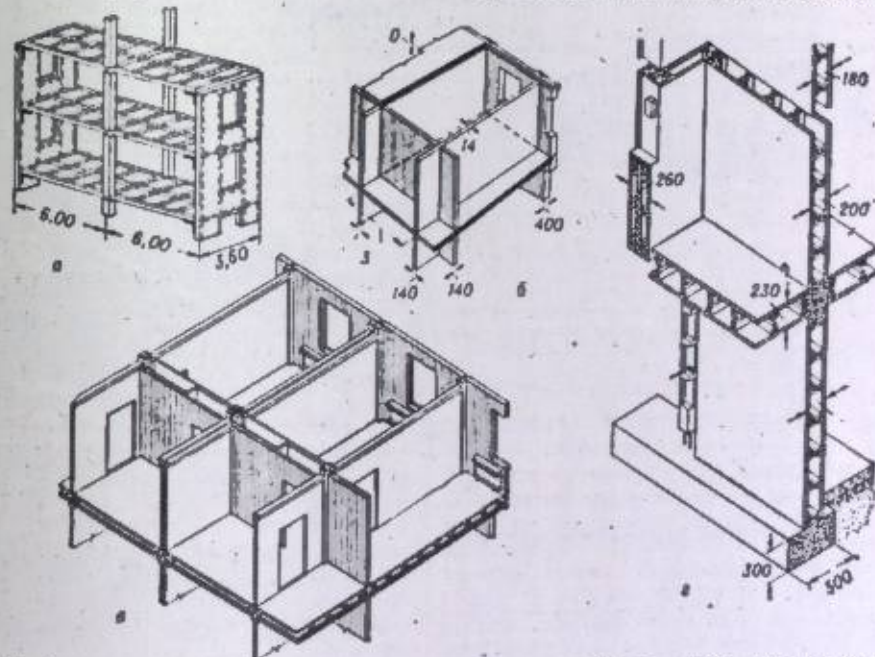


Рис. 4. Железобетонные конструкции крупнопанельных домов: а — схема дома с неполным каркасом; б — схема бескаркасного дома с перегородками, работающими на сжатие; в — конструкция дома с перегородками, работающими на изгиб; г — конструкция дома из часторебристых панелей, изготовляемых методом вибропроката.

занимает первое место в мире (почти в два раза больше, чем в США, Англии, Франции и ФРГ, вместе взятых). Унификация основных параметров зданий позволила разработать и внедрить типовые сбор-

максимальное повышение производительности труда, значительное уменьшение веса конструкций и сокращение сроков стр-ва. Конструктивно крупнопанельные дома подразделяются на каркасно-панель-

ные и бескаркасные (панельные). В каркасной системе, основу к-рой составляют железобетонные стойки и ригели, постепенно отказываются от конструктивных элементов, слабо участвующих в общей

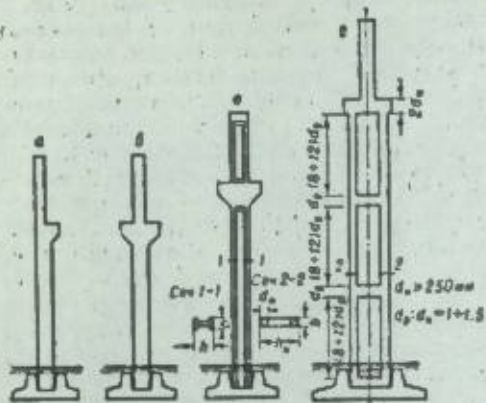


Рис. 5. Железобетонные стойки промышленных зданий: а и б — прямоугольного сечения; в — двутаврового сечения; г — двухветвиная.

работе сооружения. Таким путем подошли к домам с пенолентным каркасом без стоек, поддерживающих наружные панельные стены, к-рые сами в состоянии воспринимать нагрузку, или без ригелей, являю-

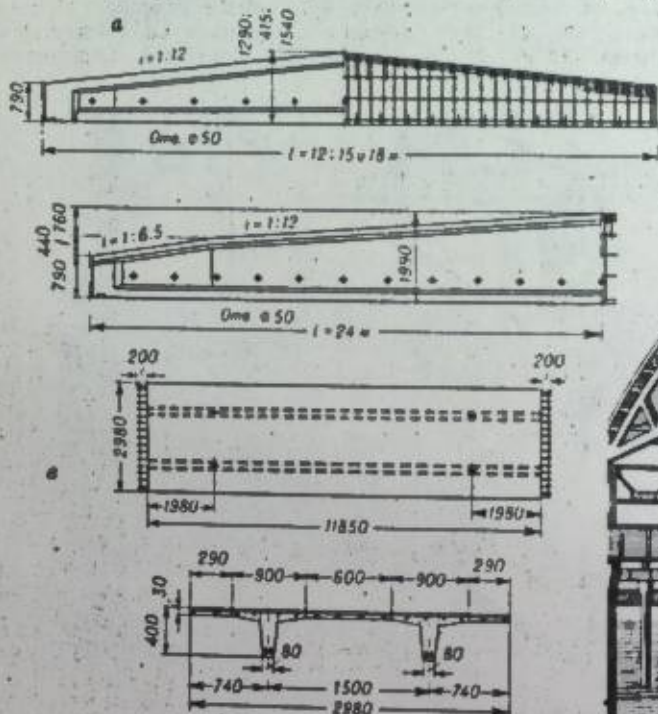


Рис. 6. Несущие конструкции плоскостных покрытий: а — предварительно напряженные двутавровые балки для пролетов 12, 15 и 18 м и для пролета 24 м; б — сегментные фермы пролетом 30 м с предварительно напряженным поясом; в — предварительно напряженная двухконсольная панель 3 м × 12 м.

щихся лишь передаточными элементами нагрузки, и т. д. (рис. 4, а). В бескаркасной системе зданий существуют три разновидности: с тремя продольными несущими стенами, с несущими перегородками, рабо-

тающими на сжатие (рис. 4, б), и с несущими «висячими» перегородками, работающими на изгиб, как балки-стенки в пределах одного этажа. На рис. 4, в показаны элементы этой системы с несущими перегородками двутаврового сечения, наружными стенами из навесных панелей и раздельными перекрытиями на ребристых панелях; размеры всех панелей — по комнату. К числу бескаркасных относятся также предложенные инж. Н. Я. Кокошиным дома, у к-рых стены и перекрытия состоят из панелей, представляющих собой две изготовленные методом вибропротекта тонкостенные ребристые плиты, обращенные ребрами друг к другу (рис. 4, в). В наружных панелях между плитами заложены утеплитель из минераловатных плит с пароизоляц. слоем рубероида с внутренней стороны.

В других системах крупнопанельных домов, а также в крупноблочных и кирпичных домах обычно применяются железобетонные настилы в виде плит площадью до 7 м² или панелей размером нередко на комнату.

Стеновые панели могут быть сплошными (однослойными) и слоистыми.

В одноэтажных пром. зданиях ось конструкции обычно служат поперечные рамы с заделанными стойками (колоннами) и шарнирно-связанным с ними ригелем.



Применяются две схемы зданий — с шагом колонн 6 м и 12 м при пролетах от 6 до 36 м. Железобетонные стойки (рис. 5) бывают прямоугольного и двутаврового сечения, а при особенно большой высоте —

двухветвиные (спаренные). Фундаменты под сборные стойки устраивают железобетонные ступенчатые — монолитные или сборные сталевого типа. В качестве поперечных несущих конструкций при пролетах от 12 до 24 м чаще всего используются железобетонные предварительно напряженные двускатные балки (рис. 6, а), а при пролетах до 36 м — железобетонные фермы. Большее распространение получили сегментные фермы с предварительно напряженным нижним поясом (рис. 6, б). Для зданий с плоской кровлей используются железобетонные фермы с параллельными поясами, в к-рых предварительно напряжению подвергаются нижний пояс и растянутые элементы решетки. По балкам или фермам укладываются предварительно напряженные ребристые панели размером (3 и 1,5) м × 6 м и (3 и 1,5) м × 12 м или двухконсольные панели 3 м × 12 м (рис. 6, в). При шаге колонн 12 м нередко в продольном направлении устанавливают железобетонные подстропильные конструкции (рис. 6, б) для опирания на них промежуточных поперечных несущих ферм.

Наряду с плоскостными системами покрытий применяются выгодные в технико-экономическом отношении пространственные тонкостенные системы — разного рода оболочки и складки, сборные или сборномонолитные. На рис. 7, а и б приведены схемы двух сборных большепролетных оболочек — пологой оболочки двойной кривизны, перекрывающей площадь 40 м × 40 м и более, а также покрытия в виде боковых сводов пролетом до 100 м. Главная особенность этих оболочек — сборные элементы (плоские или криволинейные) заводского изготовления, из к-рых покрытия собираются на месте. Кроме большепролетных оболочек, разрабатываются и внедряются сборные и сборномонолитные оболочки различных размеров — цилиндрические длинные и короткие (рис. 7, в), оболочки в виде гиперболич. параболоидов, волнистые из армоцемента и др. Для наружных стен при шаге колонн 6 м применяются панели размером 6 м × 1,2 м и 6 м × 1,8 м; при шаге 12 м целесообразно устанавливать предварительно напряженные панели длиной 12 м. В зданиях с мостовыми рамами грузоподъемностью от 5 до 30 т используются железобетонные предварительно напряженные подкрановые балки пролетом 6 м или 12 м.

В сборных многоэтажных пром. зданиях, в зависимости от характера произ-ва, нагрузок и условий изготовления конструкций, применяют балочную или безбалочную схему перекрытий. Для большинства производственных зданий установлена сетка колонн 6 м × 6 м и 9 м × 6 м; при этом при нагрузке до 1000 кг/м² рекомендуется преимущественное применение сетки 9 м × 6 м; при нагрузках 2000 и 2500 кг/м² — 6 м × 6 м.

В зданиях балочной схемы (рис. 8) с железобетонным каркасом и самонесущими стенами фундаменты, как правило, бывают

железобетонные монолитные трехступенчатые, колонны — квадратного или прямоугольного сечения с консолями, на к-рые укладываются сборные прогоны таврового сечения или, для лучшего использования высоты этажей, прямоугольного сечения с боковыми полочками; по прогонам укладываются ребристые или многопустотные

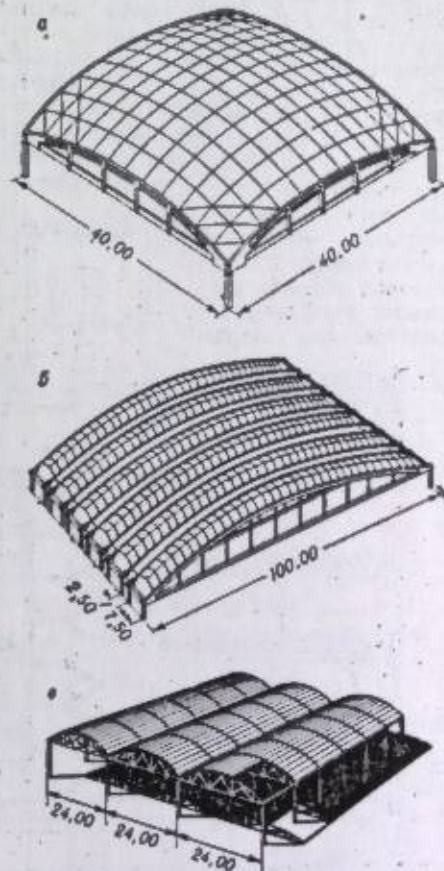


Рис. 7. Сборные пространственные тонкостенные покрытия: а — схема сборной пологой оболочки двойной кривизны размером 40 м × 40 м; б — схема сборного покрытия из боковых сводов размером 7,5 м × 100 м; в — сборные цилиндрические короткие оболочки с пролетом диаметра 24 м.

настилы. В зданиях безбалочной схемы (рис. 9) на колонны прямоугольного (или круглого) сечения с небольшими консолями устанавливают квадратные капители, на к-рые с четырех сторон укладывают надколонные плиты-балки с четвертями, а на них — средние квадратные плиты. Плиты-балки и квадратные плиты — сплошного сечения или многопустотные. Вес отд. элементов до 5 т. На время монтажа капители соединяются с колоннами при помощи сварки закладных деталей. Омоноличивание бетоном обеспечивает надежное их соединение. Плиты-балки соединяются с капителями при помощи сварки стальных деталей.

Сборномонолитные Ж. к. менее индустриальны, чем сборные. Применять их целесообразно при больших динами-

ческих воздействиях от установок, при необходимости членения сооружения на крупные элементы, если при этом использование мощных краев невыгодно, при наличии в перекрытиях многих проемов и отверстий, затрудняющих применение типовых сборных элементов, и в ряде др. случаев.

Часто в сборно-монолитных Ж. к. растянутую зону образуют сборные элементы, служащие опалубкой, а сжатую зону — обычный монолитный бетон или железобетон. Зимой бетонирование сборно-монолитных Ж. к., как и монолитных, связано с некоторыми трудностями. Пример сборно-монолитного междуэтажного перекрытия показан на рис. 10, а. Из сборного таврового прогона

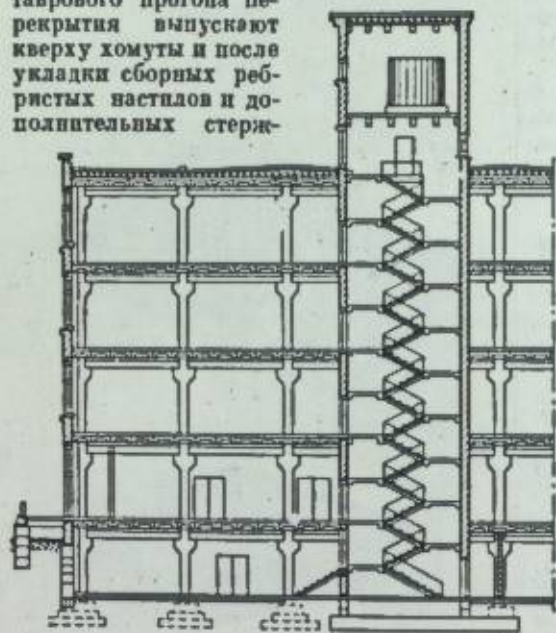


Рис. 8. Сборные конструкции многоэтажного здания балочной схемы: а — колонна; б — прогон таврового сечения; в — ребристый выстил; г — прогон с боковыми волочками; д — прогон таврового сечения; е — многонутотный настил.

ней над опорами производят замоноличивание перекрытия. К сборно-монолитным Ж. к. относится также сочетание сборных предварительно напряженных элементов в виде брусьев и монолитного бетона. На рис. 10, б показан блок сборного фундамента, армированного предварительно напряженными брусьями.

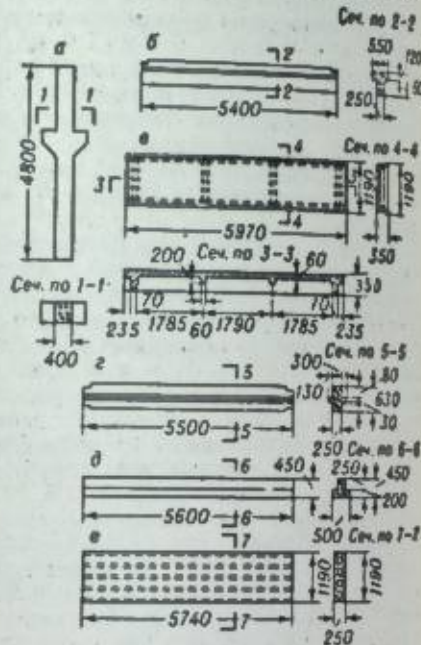
В связи с новыми воззрениями на прочность конструкций и их предельное состояние и необходимостью унифицировать методы расчета конструкций из разных материалов метод расчета Ж. к. в СССР был пересмотрен. При действовавшем ранее методе расчета по стадии разрушения с единым общим коэффициентом запаса не могли быть учтены возможные колебания фактических нагрузок, прочностных характеристик материалов, размеров сечений и пр. Более правильно оцениваются эти отклонения, а следовательно, и несущая способность конструкций при расчете по предельным состояниям. Различают три

предельных состояния: по несущей способности (прочности или устойчивости), по деформациям (жесткости) и по образованию трещин или предельному их раскрытию. Задача расчета сводится к обеспечению для данной конструкции гарантий против наступления в ней того или иного расчетного предельного состояния в период эксплуатации.

Расчет несущей способности производится по формуле, выраженной в общем виде так:

$$nN^{\text{р}} \leq \Phi(m; R_0; R_1; S).$$

В эту формулу входят, с одной стороны, расчетные усилия с учетом коэффициентов перегрузки n , а с другой — расчетные со-



противления, представляющие собой нормативные сопротивления, умноженные на соответствующие коэффициенты однородности материалов и коэффициенты условий работы бетона и арматуры

$$(R_0 = k_0 R_0^{\text{н}}; \quad R_1 = k_1 m_1 R_1^{\text{н}}),$$

а также коэффициент условий работы конструкции m и геометрической характеристики сечения S . При расчете по несущей способности предельное состояние, например, изгибаемых элементов характеризуется восприятием полного усилия растянутой арматурой при полном использовании сопротивлений бетона и арматуры сжатой зоны. Эюра сжимающих напряжений в бетоне принимается прямоугольной при напряжениях, равных расчетному сопротивлению бетона сжатия при изгибе R_0 и напряжению в арматуре, равному ее расчетному сопротивлению R_1 (рис. 11). Величины расчетных усилий (M , N и Q) в

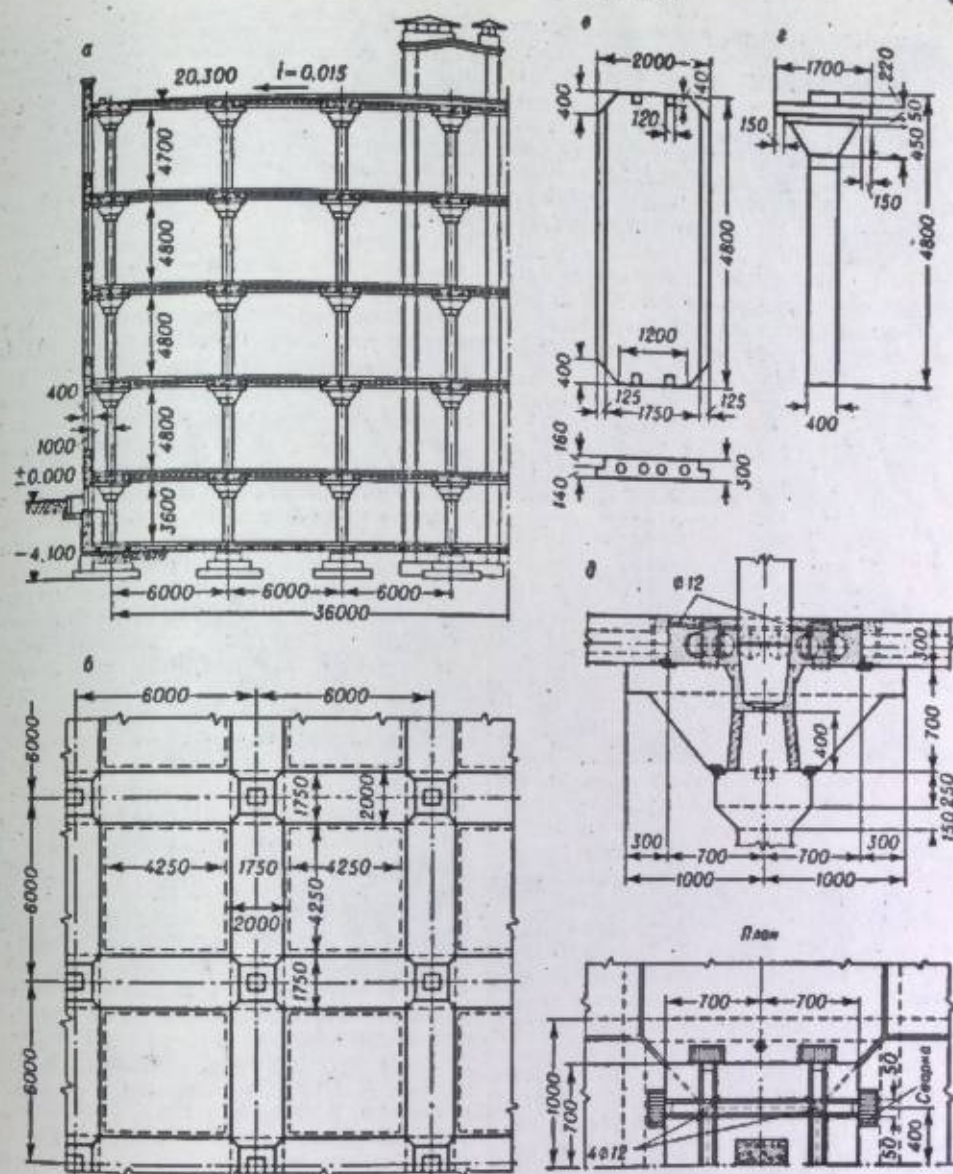


Рис. 9. Сборные конструкции многоэтажного здания безбалочной схемы: а — поперечный разрез здания; б — участок плана; в — балка-плита; г — колонна; д — надколонный узел (Промстройпроект).

формулах принимаются наибольшими. При этом они не должны превосходить пре-

прочностных характеристик материалов (R_0 и R_1). Величину расчетных усилий в сечениях элементов в большинстве случаев следовало бы определять с учетом пластич. деформаций. Однако применение этого расчета пока ограничено и во многих случаях статич. расчет производят, предполагая упругую работу конструкции.

Расчет по деформациям (жесткости) требуется при проверке прогибов. Знать величину жесткости необходимо также при определении частоты собственных колебаний, температурных усилий, усилий при осадке опор и т. п. Теория расчета жесткости

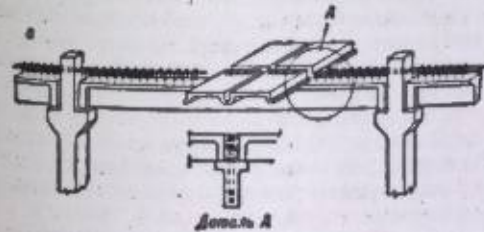


Рис. 10. Сборно-монолитные железобетонные конструкции: а — сборный тавровый прогон перекрытия с замоноличиванием ребристых настилов; б — блок сборного фундамента, армированного предварительно напряженными элементами.

дельных усилий, к-рые могут быть восприняты соответствующим сечением элемента при наименьших возможных значениях

делении частоты собственных колебаний, температурных усилий, усилий при осадке опор и т. п. Теория расчета жесткости

и раскрытия трещин в железобетонных конструкциях предложена в 1940 проф. В. И. Мурашевым. В расчете принято, что изгибаемые элементы работают с трещинами в растянутой зоне, т. е. в стадии II, причем железобетон рассматривается как упруго-пластичный материал, неупругие деформации которого развиваются одновременно с упругими. Начиная с малых нагрузок, учитывается работа растянутого бетона между трещинами. При наличии трещин деформации сжатой и растянутой зон непостоянны по длине элемента даже в зоне чистого изгиба, однако по средним

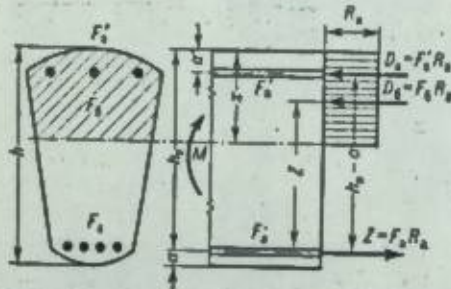


Рис. 11. Расчетная схема сечения изгибаемого элемента.

деформациям этих зон вычисляется кривизна (средняя), позволяющая по правилам сопротивления материалов определить перемещения (прогибы). Деформация (прогиб), определенная расчетом, не должна превышать предельного значения, установленного нормами: $f_p \leq f_{пред.}$. В то время как прочность рассчитывается по расчетным нагрузкам (с коэффициентом перегрузки), расчет по деформациям производится по нормативным нагрузкам, вследствие меньшей опасности достичь предельного состояния по прогибам.

Расчет по образованию или раскрытию трещин необходим только для некоторых конструкций. При этом расчетное усилие определяется обычно по нормативным нагрузкам. Расчетная ширина раскрытия трещин не должна превышать предельных значений, установленных нормами: $a_t \leq a_{t, пред.}$ (обычно не более 0,2 мм).

За рубежом расчет Ж. к. производится обычно по методу «упругого железобетона», т. е. по допусковым напряжениям. Однако в социалистич. странах и в некоторых капиталистич. (Австрия, Англия, Бразилия, США) в ряде случаев применяют также расчет по стадии разрушения. Метод расчета по предельным состояниям введен, например, в Венгрии.

Лит.: Мурашев В. И., Сигадов Э. Е., Байков В. И., Железобетонные конструкции. Общая курс, под ред. П. Л. Пастернака, М., 1962; Сахновский К. В., Железобетонные конструкции, 8 изд., М., 1959; Пастернак П. Л., Антонов К. К., Дмитриев С. А., Железобетонные конструкции, М., 1961; Справочник проектировщика, под ред. В. И. Мурашева, [т. 5], М., 1959; Гвоздев А. А., Расчет несущей способности конструкций по методу предельного равновесия, М., 1949; Инструкция по расчету статических неопределимых железобетонных конструкций с учетом перераспределения усилий, М., 1960; Берг О. Я., Физические основы теории

прочности бетона и железобетона, М., 1941; СН и П, ч. 2, разд. В, гл. 1 — Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования, М., 1962.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ МОСТЫ — сооружения, основные элементы которых — опоры и пролетные строения — возводятся из железобетона и бетона; служат для перевода дороги через какое-либо препятствие: реку, овраг или др. дорогу. Из железобетона строят мосты всех групп — от малых до больших и крупнейших сооружений (рис. 1). Наряду с долговечностью и уменьшением расхода металла (по сравнению с металлич. мостами) Ж. м. обладают другими важными достоинствами: сниженные эксплуат. расходы вследствие отсутствия необходимости периодич. окраски мостов, большая жесткость конструкций, лучшая их устойчивость против колебаний от воздействия подвижных нагрузок, простота устройства ж.-д. пути на балласте.

С каждым годом расширяется применение сборного и предварительно напряженного железобетона в мостах. Предварительное напряжение настолько увеличило практически возможные пролеты балочных и рамных железобетонных конструкций, что Ж. м. стали успешно конкурировать с металлическими. В малых и средних мостах, где обычно устанавливаются пролетные строения от 6 до 33 м, в СССР повсеместно осуществлен переход на предварительно напряженные железобетонные конструкции, позволяющие сократить расход металла в 2,5—3 раза и снизить стоимость строительства на 5—10%. Положительный опыт сооружения в Москве ряда больших мостов и путепроводов и особенно совмещенного моста через р. Москву в Лужниках позволил развернуть по всей стране стр-во крупнейших Ж. м. сборной конструкции: через р. Волгу у г. Саратова, Рыбинска и Ярославля, р. Оку у г. Горького, р. Дон у г. Ростова, р. Каму у г. Перми, р. Иртыш у г. Семипалатинска, р. Южный Буг у г. Николаева и др.

В строящихся мостах, запроектированных преимущественно под автомобильные и городские нагрузки по различным конструктивным схемам, широко применяются предварительно напряженные сборные пролетные строения в виде разрезных балок для пролетов до 50 м, неразрезных и консольных балок и рам со сплошной стеной для пролетов до 126 м, равноконсольных систем со сквозной системой балок для еще больших размеров пролетов. В больших ж.-д. мостах, наряду с распорными арочными конструкциями, используются безраспорные комбинированные предварительно напряженные пролетные строения с ездой понизу.

В малых и средних Ж. м. (наиболее распространенных искусственных сооружениях) широко применяются балочные разрезные системы со сборными железобетонными опорами, позволяющие организовать изготовление конструкций на заводах и полигонах и хорошо механизировать монтажные работы. Одним из таких реше-

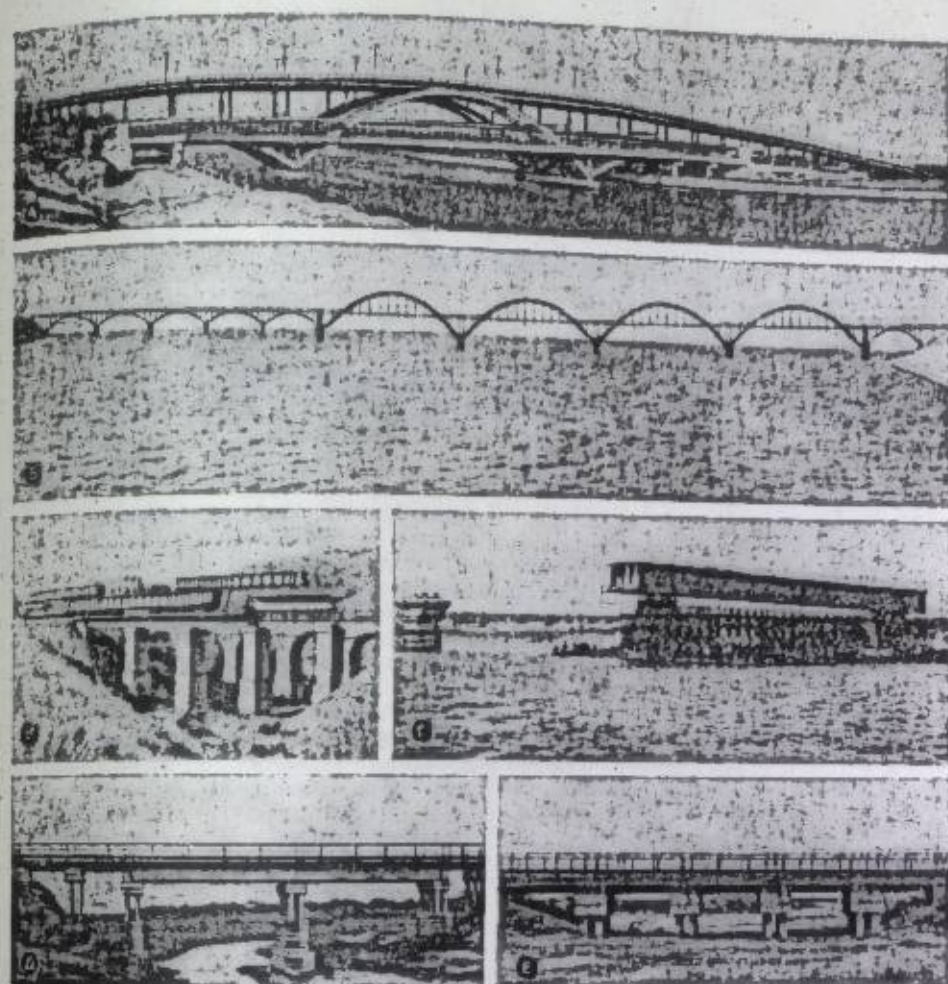


Рис. 1. А — двухпролетный сборный предварительно напряженный мост через р. Москву в Лужниках (г. Москва); В — арочный сборный железобетонный мост через р. Оку у г. Горького под ж.-д. нагрузку (пролеты по 150 и 55 м); В — установка железобетонного пролетного строения длиной 16,5 м весом 85 т ж.-д. консольным краном; Г — перевозка на плавучих опорах двух предварительно напряженных балок длиной 85 м и весом 400 т; Д — средний мост сборной конструкции (пролеты 13,5 и 5 м); Е — малый свайно-эстакадный сборный мост с пролетами по 5 м.

ний являются свайно-эстакадные мосты. Опоры этих мостов состоят из стандартных железобетонных элементов: свай, направляющих ростверков, подферменных площадок и шкафного блока. Вес блоков опор не превышает 10 т. На опоры устанавливаются стандартные пролетные строения из обычного или предварительно напряженного железобетона. Все сборные конструкции изготавливаются на заводах и полигонах поточным способом. На месте стр-ва забиваются при помощи электровибропогрузателей или дизельных молотов сваи, омоноличиваются головы свай с ростверками и устанавливаются подферменные площадки. Свайные опоры средних мостов делаются более мощными, способными воспринимать нагрузки от ледохода и сплаваемого леса.

В целях организации массового заводского изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций в СССР проведена унификация одного из осн. параметров мостов — полной длины пролетных строений для ж.-д. и автодо-

рожных мостов, и установлены следующие длины с модулем в 3 м: 6, 9, 12, 15, 18, 24, 27, 33, 42, 63, 84, 105 и 126 м. Разработаны также типовые проекты пролетных строений плитной конструкции (для пролетов до 9 м ж.-д. мостов и до 15 м автодорожных) и ребристой конструкции для больших мостов. Схема армирования балки пролетного строения ж.-д. моста приведена на рис. 2. В поперечном сечении пролетное строение состоит из 2 блоков тавровой формы. Ж.-д. путь укладывается на балластный слой толщ. 0,5 м. Осн. рабочая арматура выполняется из стержней высокопрочной стальной проволоки диам. 5 мм; хомуты, противоусадочные сетки, армирование балластной плиты и тротуаров — из стали 3 и стали 5 гладкого и периодич. профиля. Для автодорожных и городских мостов пролетные строения имеют меньшие размеры и облегченное армирование. Для получения различной ширины проезда сборное пролетное строение в поперечном сечении составляется из ряда тавровых балок, стыкуемых в попе-

речных диафрагмах и в плите дорожного полотна. Наряду с тавровыми балками применяются балки корытообразного профиля дл. 22—37 м без устройства между ними диафрагм.

Технология изготовления предварительно напряженных пролетных строений разбивается по 2 основным направлениям:

крепятся упоры; они позволяют изготовлять балки дл. 33—70 м.

Наряду со стеновой в СССР распространена агрегатно-поточная технология изготовления мостовых конструкций, дающая более высокую производительность.

Способ последующего натяжения не применяется для цельноперевозимых блоков



Рис. 2. Армирование типового предварительно напряженного пролетного строения дл. 23,6 м под м. д. нагрузку.

натяжение арматуры до бетонирования (стендовая технология) и после бетонирования (последующее натяжение). Широкое распространение получили стелды для из-

в связи с большей трудоемкостью по сравнению с натяжением до бетонирования при агрегатно-поточной технологии, но последнее натяжение становится выгодным в строительстве в отдаленных районах при отсутствии подъездных путей. В этом случае главные балки пролетного строения расчленяются по длине на блоки (рис. 3), перевозимые к месту строительства автомобильным транспортом по временным дорогам. Такие пролетные строения применяются в ж. д. мостах пролетами до 33 м и автодорожных —

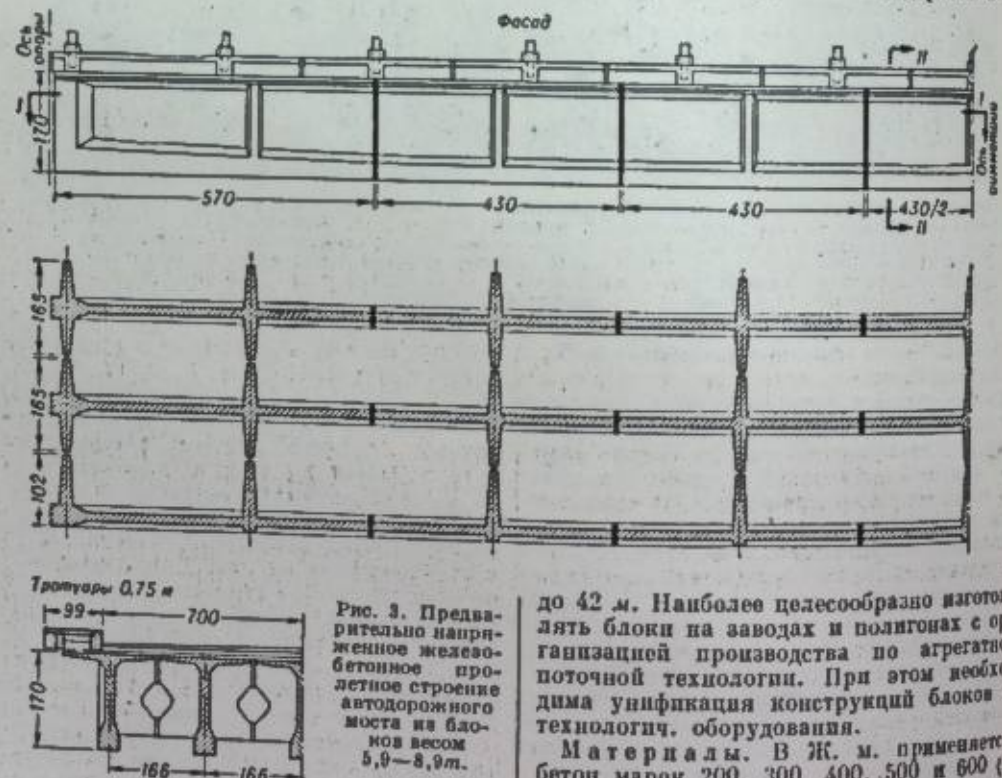


Рис. 3. Предварительно напряженное железобетонное пролетное строение автодорожного моста из блоков весом 5,9—8,9 т.

готовления одной или неск. вдоль расположенных главных балок пролетных строений дл. 12—33 м. Применяются также камерные стелды в виде заглубленных в землю камер пропаривания с утолщенными боковыми бетонными стенками, к к-рым за-

до 42 м. Наиболее целесообразно изготовлять блоки на заводах и полигонах с организацией производства по агрегатно-поточной технологии. При этом необходима унификация конструкций блоков и технологич. оборудования.

Материалы. В Ж. м. применяется бетон марок 200, 300, 400, 500 и 600 (в перспективе до 800) с объемным весом 2,3—2,4 т/м³, а также легкий бетон с керамзитовыми или др. легкими искусственными заполнителями марок 200, 300 и 400 с объемным весом 1,7—1,9 т/м³. Для обеспечения высокой прочности, малой усадки и ползучести бетона, для сокращения расхо-

да цемента применяются жесткие и полужесткие бетонные смеси с уплотнением вибраторами. Начинает внедриться технология изготовления элементов мостовых конструкций с уплотнением бетона на центрифугах.

Арматура для Ж. м. — обычная горячекатанная мартовская (сталь 3 или сталь 5), гладкая и периодич. профиля diam. 5—40 мм и высокопрочная стальная проволока холодного проката diam. 3—5 мм, собираемая в арматурные пучки необходимой мощности. Получают применение и 7-проволочные пряди заводского изготовления (из той же высокопрочной проволоки), стальные канаты спиральной и двойной свивки с жестким сердечником, а также высокопрочная стержневая арматура горячего проката (периодич. профиля или гладкая) diam. 14—32 мм. Для закрепления арматуры в предварительно напряженных конструкциях получили распространение каркасно-стержневые анкеры. Арматура периодич. профиля, а также редко располагаемые витые 7-проволочные пряди могут применяться без анкеров. Для закрепления арматуры из стальных канатов делаются заливные или обжимные анкеры.

В строительстве Ж. м. для установки готовых сборных пролетных строений ж. д. мостов широко используются мощные локомотивные и консольные краны, автодорожные (гусеничные и порталные) краны; тяжелые пролетные строения подвозятся и устанавливаются на место с применением плавучих опор. В 1958 осуществлена перевозка на плавучих опорах, составленных из 248 спец. понтонов, двух главных блоков длиной по 200 м и весом по 5,5 тыс. т предварительно напряженных пролетных строений совмещенного моста через р. Москву в Лужниках. Прогрессивным методом монтажа железобетонных пролетных строений является известная сборка, успешно примененная в 1961 на строительстве моста через р. Москву у автозавода им. Лизачева и в 1962 на мосту через р. Оять, где одновременно опробованы «сухие» стыки в соединенных блоках.

Лит.: Евграфов Г. К., Мосты на железных дорогах, 3 изд., М., 1955; Поливанов Н. В., Железобетонные мосты на автомобильных дорогах, М., 1956; Леонгард Ф., Напряженно армированный железобетон и его практическое применение, пер. с нем., М., 1957; Колесников Н. М., Сборные железобетонные мосты, М., 1955; Ливин Т. И., Проектирование предварительно напряженных железобетонных конструкций, пер. с англ., М., 1960.

Н. М. Голоколов.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ РАБОТЫ — возведение монолитных железобетонных сооружений и конструкций и монолитных частей сборно-монолитных конструкций. В состав Ж. р. входят: опалубочные, арматурные и бетонные работы. Организация производства Ж. р. в значит. мере определяется видом опалубки. При ведении Ж. р. в разборно-переставной опалубке применяется поточный метод организации работ, при к-ром сооружение разбивается на ряд участков (захваток). На одном участке монтируется опалубка, а на втором — устанавливается арматура, на

третьем — укладывается бетонная смесь, на четвертом — бетон выдерживается и набирает требуемую прочность, после чего производится распалубка (четырёхзахватная система). Число захваток зависит от условий работ и сроков строительства. Например, при сжатых сроках опалубочные и арматурные работы ведутся параллельно на одной захватке. Для этого часто применяются арматурно-опалубочные блоки, т. е. пространственные жесткие арматурные каркасы с укрепленной на них опалубкой. Такие блоки заранее заготавливаются на предприятиях или сборочных площадках и устанавливаются в проектное положение монтажными кранами. В весеннее и осеннее время, когда из-за пониженной температуры твердение бетона замедляется, для выдерживания бетона отводится несколько захваток.

Снятые элементы опалубки и поддерживающих конструкций (лесов) после очистки, ревизии и текущего ремонта вновь устанавливаются на последующих участках и цикл работ повторяется. Работы на каждой захватке выполняются в одинаковой промежуток времени («шаг потока»). При работе в подъемно-переставной и катушей опалубке перестановка (передвижение) опалубки, укладка арматуры и бетонирование ведутся последовательно на одной и той же захватке. Эффективное использование труда рабочих достигается за счет совмещения ими нескольких профессий (опалубочники-монтажники, арматурщик-бетонщик и т. п.). Подъем опалубки и все др. работы, составляющие комплекс Ж. р. и связанные с возведением сооружений в скользкой (подвижной) опалубке, ведутся параллельно и непрерывно по всему сооружению.

Неотъемлемой частью Ж. р. является контроль качества работ, проводимый на всех стадиях технологич. процесса. Особое значение имеет контроль правильности армирования конструкции в точном соответствии с проектом. Такой контроль производится перед бетонированием и оформляется актом на «скрытые» работы.

При возведении сборно-монолитных железобетонных конструкций смонтированные сборные элементы, служащие полностью или частично опалубкой, замоноличиваются бетоном, превращающим сооружение в монолитное целое. Арматурные и бетонные работы ведутся обычными способами. При этом, как правило, все нагрузки от твердеющего бетона передаются на смонтированные сборные элементы. При возведении сборно-монолитных предварительно напряженных конструкций на сборные элементы передаются усилия от натяжения арматуры. Промежутки между сборными элементами с уложенной в них напрягаемой арматурой заполняются бетонной смесью или раствором.

В зависимости от объемов и условий работ для механизации производства Ж. р. (монтаж опалубки и арматуры, подача бетонной смеси) применяется либо только крановое оборудование, либо краны в сочетании со спец. оборудованием для подачи и распре-

деления бетонной смеси (транспортёры, виброжелоба, бетононасосы и т. п.).

Особенности произ-ва Ж. и з. в зимних условиях в основном определяются выбором метода выдерживания бетона при отрицательных темп-рах (см. *Бетонные работы, Арматурные работы, Опалубочные работы, Зимние работы*). Н. Г. Соколов.

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗАВОД — производит сборные железобетонные изделия, детали и конструкции для стр-ва зданий и сооружений.

Значительная часть существующих Ж. и з. имеет общее назначение и выпускает изделия для жилищно-гражданского и пром. стр-ва (панели перекрытий, стен, перегородок и покрытий, фундаментные блоки, колонны, подкрановые балки, фермы, лестничные марши и т. д.). Многие Ж. и з. специализированы на конструкциях

только для жилищно-гражданского или только для пром. стр-ва. Существуют также предприятия, выпускающие железобетонные изделия спец. назначения: шпалы, трубы, опоры линий электропередачи и связи, шахтные крепи и т. п. В состав некоторых э-дов входят специализированные цехи, выпускающие отдельные виды изделий (напорные трубы, шпалы, дорожные плиты).

Ж. и з. включает: главный корпус, в котором обычно расположены бетоносмесительный, формовочный и арматурный цехи, камеры тепловлажностной обработки изделий, бытовые помещения; корпус вспомогательных цехов — ремонтно-механического, компрессорной, котельной и др. На территории Ж. и з. располагаются склады заполнителей, цемента и арматуры, готовой продукции. Обычно к заводу подводится железнодорожная ветка и обязательно автодорога. Ряд заводов пользуется дешевым водным транспортом.

Генплан Ж. и з. строится т. о., чтобы перемещение сырья, материалов и готовых изделий, а также количество перегрузок были минимальными.

На Ж. и з. наряду с цехами, расположенными в закрытых помещениях, могут быть открытые цехи-полигоны с самостоятельными камерами тепловлажностной обработки. На рис. 1 дана схема генплана э-да железобетонных изделий с полигоном.

Бетоносмесительные цехи Ж. и з. обычно устраиваются по схеме с высотой компоновки, т. е. с однократным подъемом заполнителей и цемента и последующим перемещением их и готовой бетонной смеси

вниз (под действием силы тяжести) по ходу технологич. процесса (рис. 2). На Ж. и з. бывают одно-, двух- и трехсекционные бетоносмесительные и бетононасосные станции циклического действия, оборудованные бетоносмесителями принудительного действия емкостью 250, 500 и 1000 л и растворо-смесителями емкостью 325, 750 л.

Для произ-ва сборных железобетонных изделий и конструкций применяются во-

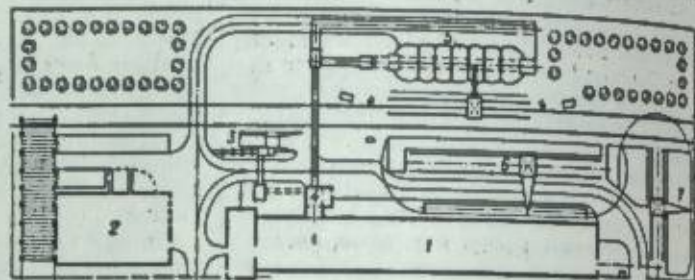


Рис. 1. Схема генплана завода железобетонных изделий с полигоном: 1 — формовочный цех; 2 — блок вспомогательных цехов; 3 — склад цемента; 4 — бетоносмесительный цех; 5 — склад заполнителей; 6 — полигон; 7 — склад готовой продукции.

точная или стендовая технологич. схемы. Поточная технология произ-ва может осуществляться по конвейерной или поточно-агрегатной системе. При конвейерной системе изделия в формах в процессе изготовления пе-

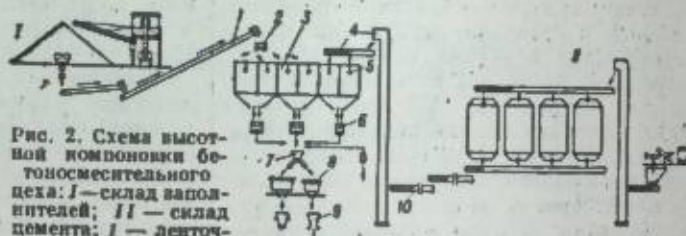


Рис. 2. Схема высотной компоновки бетоносмесительного цеха: 1 — склад цемента; 11 — склад цемента; 1 — лестничный конвейер; 2 — поворотная воронка; 3 — бункер; 4 — механич. транспортёр цемента; 5 — уровень; 6 — дозатор; 7 — приемная воронка; 8 — бетоносмеситель принудительного перемешивания; 9 — транспортные средства для бетонной смеси; 10 — винтовой конвейер.

ремещаются от одного поста к другому по принципу пульсирующего потока с заданным ритмом (12—15 мин.). Существуют следующие типы конвейерных э-дов: с одним узким конвейером производительностью 45 тыс. м³ железобетонных изделий в год; с двумя конвейерами (одним узким и одним широким) производительностью 90 тыс. м³ в год; с тремя конвейерами (двумя узкими и одним широким) производительностью 120 тыс. м³ в год; с четырьмя конвейерами (двумя узкими и двумя широкими) производительностью 190 тыс. м³ в год. Конвейерные э-ды за последние годы модернизированы и их производительность значительно увеличилась.

Конвейерная технология, как правило, применяется при массовом изготовлении однотипных изделий и конструкций, с узкой номенклатурой и установившейся на длительный период технологией произ-ва. Отдельные конвейерные линии специализируются на произ-во определенных типов

изделий (напр., стеновых керамзитобетонных панелей, панелей перекрытий и др.) в соответствии с этим оснащаются специальным оборудованием. При этой технологии переход на произ-во других конструкций или изделий требует замены отдельного стационарного оборудования, изменения

выполнения отдельных операций. Поточно-агрегатная технология применяется при изготовлении изделий более широкой номенклатуры, чем конвейерная. При этой схеме возможен переход с одного типа изделий на другой или с одного вида технологии на другой, без значительной переналад-

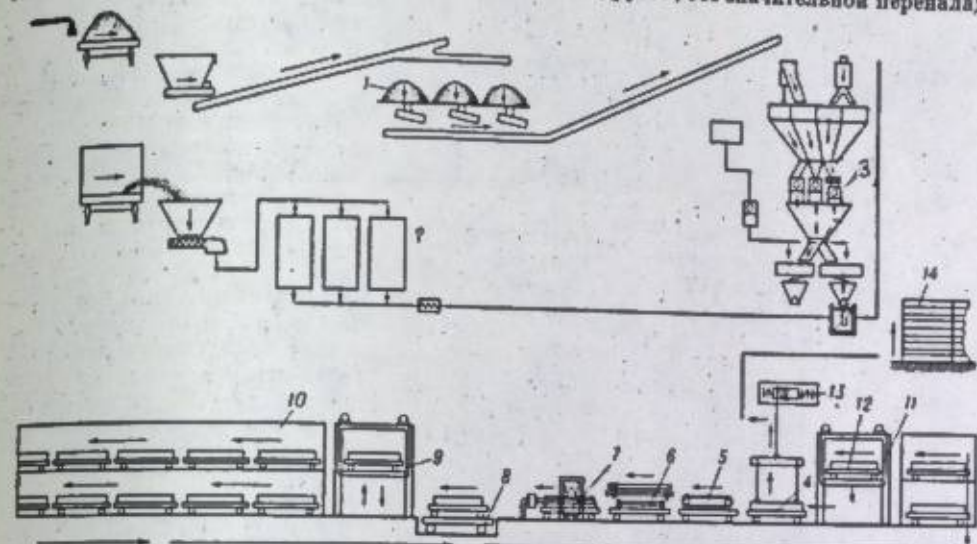


Рис. 3. Технологич. схема завода железобетонных изделий с конвейерным способом производства: 1 — склад заполнителей; 2 — склад цемента; 3 — бетоносмесительный цех; 4 — пост распалубки; 5 — пост чистки и смазки; 6 — пост навивки напряженной арматуры; 7 — формовочный пост; 8 — передаточная тележка; 9 — подъемник; 10 — камера тепловлажностной обработки непрерывного действия; 11 — снижатель; 12 — форма-вагонетка с готовым изделием; 13 — мостовой кран; 14 — склад готовых изделий.

оснастки и форм и связей с большой затратой времени и средств для переналадки оборудования.

Преимуществом конвейерной системы является высокая степень механизации, недостатком — высокая стоимость оборудования и трудность переналадки процесса. На рис. 3 показана технологич. схема конвейерного способа производства железобетонных изделий.

ки технологич. линии и оборудования. На рис. 4 показан главный производств. корпус э-да с агрегатно-поточным способом произ-ва на два формовочных поста. В нем расположены арматурный и формовочные цехи.

При стендовой схеме произ-ва все технологич. операции выполняются на стационарных постах-стендах, а технологич. оборудование последовательно пере-

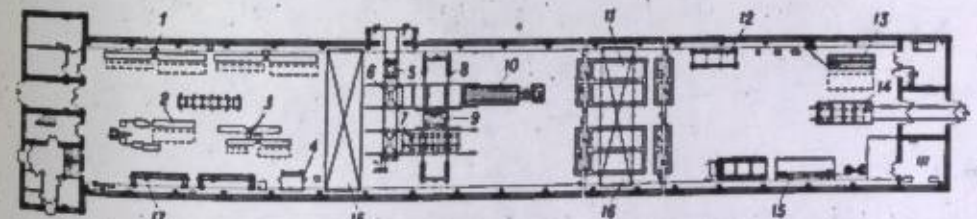


Рис. 4. Главный производственный корпус завода железобетонных изделий на два формовочных поста: 1 — точечная машина для сварки; 2 — правально-отрезной станок; 3 — машина для автоматич. сварки; 4 — станок для гибки сеток; 5 — передвижной радиочастотный бункер; 6 — бетононасос; 7 — виброплощадка; 8 — тележка с подъемной платформой; 9 — пригрузочный шпал; 10 — формовочная машина; 11 — камера тепловлажностной обработки; 12 — стенд для контроля изделий; 13 — стенд для испытания изделий; 14 — самоходная тележка для вывоза готовых изделий; 15 — оборудование для напряженной арматуры; 16 — мостовой кран; 17 — подвесная точечная машина.

При поточно-агрегатной системе металлч. формы в процессе произ-ва изделий и тепловлажностной обработки их последовательно проходят все посты по технологич. линии, причем продолжительность каждой остановки форм соответствует необходимому времени (от нескольких минут до нескольких часов) для

мещается от одной формы (стенда) к другой. Стендовая схема применяется на Ж. и з., а также на полигонах.

Разновидностью стендовой схемы является стендово-кассетный способ. В этом случае для формовки массовых изделий — панелей перекрытий и внутренних стен крупнопанельных зданий — служат верти-

кальные формы-кассеты. Форма-кассета состоит из ряда отсеков, образованных стенками из стальных листов толщиной 24 мм (или железобетонных плит), снабженных соответствующей бортовой оснасткой из металлических уголков. Сборка и разборка стенок формы осуществляются при помощи

установки, и дистанционным пультом управления.

Стеновой способ произ-ва применяется также при изготовлении предварительно напряженных железобетонных конструкций для пром. стр-ва. В Советском Союзе распространены два типа стенов —

пакетные и протяжные. Пакетные стенов имеют производительность 5; 7,5 тыс. м³ в год. В коротких пакетных стенов изготавливаются предварительно напряженные панели покрытий, подстропильные и подкрановые балки; на длинных стенов — балки, фермы, подстропильные балки, опоры линий передач, плиты покрытий размером (в м) 1,5 × 12, 3 × 12, панели для стеновых ограждений промышленных зданий. Для пакетных стенов характерно наличие специальных установок по сборке проволок в пакеты с последующим переносом их к месту формирования изделий.

Протяжные стенов не имеют пакетобразующих установок для предварительного изготовления пакетов проволоки.

На этих стенов проволока арматура разматывается непосредственно с бухт и протягивается вдоль стенов. Кроме пакетных протяжных стенов, установленных в закрытых цехах предприятий, распространены также короткие стенов, рассчитанные на выпуск одного или нескольких типов изделий.

На таких стенов изготавливают

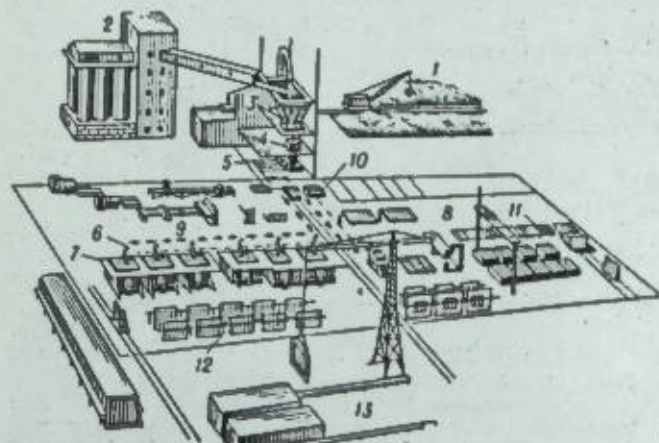
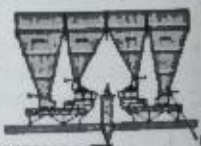


Рис. 5. Схема завода с кассетными установками: 1 — склад песка; 2 — склад цемента; 3 — дозаторы цемента и песка; 4 — растворомешалки; 5 — пневмоподатчики; 6 — гаситель давления; 7 — кассетные установки; 8 — склад комплектующих изделий; 9 — арматурный цех; 10 — готовые маркисы; 11 — линия изготовления панелей в горизонтальных формах; 12 — оштукатуренное и отделочное отделения; 13 — склад готовой продукции.

специального механизма, готовые изделия вынимаются из форм мостовым краном.

Производительность Ж. и з. крупнопанельного домостроения для элементов, изготовляемых кассетным способом, 35 тыс., 70 тыс. и 140 тыс. м² жилой площади в год. В кассетах изготавливается до 65% деталей домов — панели перекрытий, внутренних стен и перегородки. Наружные стеновые панели производятся в горизонтальных фор-

ма, в частности, подстропильные фермы, балки и т. п.

Новый машинный способ автоматизированного конвейерного произ-ва тонкостенных ребристых или плоских сплошных железобетонных и легкобетонных панелей перекрытий, покрытий и стен для стр-ва жилых и пром. зданий, а также др. конструкций для жилищно-гражданского, промышленного, транспортного строительства — *выборочная прокатка* на стане системы Н. Я. Козлова (рис. 6). Отличительной особенностью ста-

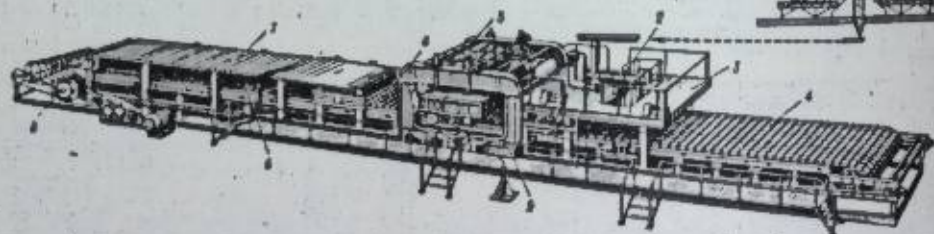


Рис. 6. Общий вид прокатного стана: 1 — дощировочное отделение; 2 — бетоносмеситель непрерывного действия; 3 — приемо-формовочная секция стана; 4 — формующая лента; 5 — наливочно-обжимная секция; 6 — секция тепловой обработки; 7 — верхняя накрывная лента; 8 — приводная секция стана; 9 — пульт управления.

ма (однослойные из легкого бетона или многослойные из железобетона с внутренним утепляющим слоем). На а-дах крупнопанельного домостроения с кассетным методом произ-ва (рис. 5) кассеты изготавливаются также в виде полых сварных коробок, усиленных ребрами жесткости, с отверстиями для подачи пара. Крайняя кассета закрепляется неподвижно, все остальные перемещаются на рамках по направляющим балкам. Эти установки снабжены гидросистемой, состоящей из системы цилиндров, насосной

ма, в частности, подстропильные фермы, балки и т. п.

Новый машинный способ автоматизированного конвейерного произ-ва тонкостенных ребристых или плоских сплошных железобетонных и легкобетонных панелей перекрытий, покрытий и стен для стр-ва жилых и пром. зданий, а также др. конструкций для жилищно-гражданского, промышленного, транспортного строительства — *выборочная прокатка* на стане системы Н. Я. Козлова (рис. 6). Отличительной особенностью ста-



Жилищное строительство. 1. 9-й квартал в Новых Черемушках, Москва. 2. Крупнопанельные жилые дома в Новом районе, Ленинград. 3. Жилые дома на бульваре Шевченко, Киев. 4. Жилые дома в квартале М-а, Пермь.

на является непрерывность процесса формирования изделий на бесконечной формующей ленте в сочетании со сверхускоренной (двухчасовой) тепловой обработкой.

Структура основных фондов агрегатно-поточных заводов железобетонных изделий (в % к общей стоимости основных фондов):

Здания	37
Сооружения	25
Производственное оборудование	32
Служебное оборудование	2
Передаточные устройства	1,9
Транспортные средства	1,5
Инвентарь, инструмент и прочие основные фонды	0,5

Технико-экономич. показатели (проект) завода по выпуску изделий для пром. стр-ва производительностью 70 тыс. м³ в год:

Удельные капиталовложения на 1 м ³ изделий (руб.)	32,8
Съем с 1 м ² площади основного пром-ва (м ³)	6,8
Установленная мощность силовых электродвигателей (квт)	1988
Себестоимость 1 м ³ продукции (руб.)	34,2

Большая доля основных фондов на Ж. и з. с поточно-агрегатной схемой приходится на здания и сооружения вследствие большой продолжительности процесса твердения изделий, что требует соответственно большого количества камер. По мере механизации и интенсификации произ-ва удельный вес оборудования на таких з-дах будет возрастать. На з-дах с кассетным оборудованием и прокатным произ-вом, где технич. вооруженность выше, доля затрат на оборудование также соответственно повышается.

На передовых поточно-агрегатных з-дах с высокой механизацией и специализацией произ-ва себестоимость 1 м³ изделий составляет ок. 30 руб. На произ-во 1 м³ изделия расходуется в среднем 0,33 т цемента, 0,9 м³ щебня, 0,5 м³ песка, 0,09 т арматурной стали. В затратах на сырье и основные материалы стоимость цемента составляет 25%, заполнителей 40% и арматурной стали 35%.

В связи с дальнейшей индустриализацией стр-ва и широким применением сборного железобетона строится большое количество новых Ж. и з. средней и крупной мощности.

Проектирование и стр-во предприятий крупнопанельного домостроения в настоящее время ведется с применением технологич. линий и произ-в, размещаемых в унифицированных пролетах, допускающих их блокировку в предприятия необходимой мощности. При этом обеспечивается четкая специализация отдельных видов произ-в, возможность стр-ва предприятий очередями, с постепенным вводом мощностей. Значительно сокращаются площади территорий, вдвое уменьшается протяженность заводских коммуникаций и, в конечном счете, обеспечивается повышение эффективности капиталовложений.

Применение унифицированных типовых пролетов шириной 18 м, длиной 144 м и высотой 8 м (до подкрановых путей) обеспечивает полную унификацию всех строит. конструкций. Из этих унифицированных пролетов (в необходимом наборе) разрабатываются проекты предприятий.

Основные направления в области улучшения технологии, оборудования и организации произ-ва: в пром-ве бетона — увеличение выпуска высокопрочных бетонов (марок 400—500 и выше) с мелкозернистыми заполнителями и легкими бетонами, широкое внедрение бетономесителей принудительного действия (емкостью 250—500 и 1000 л) для приготовления жестких смесей, полная механизация и автоматизация бетономесительных цехов, механизация и частичная автоматизация работ на складах заполнителей и цемента; в армировании изделий — широкое внедрение прогрессивных методов и оборудования для напряженного армирования (гидравлич. домкраты, электротермич. натяжение арматуры, непрерывное армирование и др.), переход на автоматизированный процесс сварки арматурных сеток и каркасов; в формировании изделий — широкое распространение формирования в кассетах, непрерывного проката, прессования и штампования в сочетании с вибрированием, создание на поточно-агрегатных и конвейерных заводах механизированных и автоматизированных поточных линий; в твердении изделий — дальнейшее ускорение твердения путем применения быстротвердеющего бетона, внедрение полуавтоматических камер твердения и методов герметизации термообрабатываемых изделий на стендах и в поточно-агрегатном произ-ве; в области контроля качества материалов и изделий — совершенствование методов контроля на основе применения электроники, гамма-лучей, ультразвука. (См. рис. на отдельном листе к стр. 377).

Лит.: Марингоф Г. Д., Шур А. И., Производство сборных железобетонных конструкций и деталей, М., 1958; Сусликов А. А. [и др.], Оборудование заводов железобетонных изделий, М., 1960; Балашов П. К., Технология и основные кассетного производства, «Промышленность строительных материалов Москвы», 1962, № 6; Балашов П. К., Гордон С. С., Пути совершенствования технологии производства железобетонных изделий методом вибропрката, в кн.: Сборник трудов Гос. и-и. вы-та железобетонных изделий, строительных и нерудных материалов, вып. 6, М., 1962. П. К. Балашов.

ЖЕСТКОСТЬ — физическая характеристика элемента конструкции — коэфф. пропорциональности (в пределах закона Гука) между усилием (осевой силой, крутящим моментом, изгибающим моментом) и относительной линейной, угловой деформацией или кривизной. Ж. зависит от модулей упругости E или G и от формы и размеров поперечного сечения элемента. Выражения Ж. при различных видах деформации: при растяжении и сжатии — EF , при кручении — GJ_p , при изгибе стержней — EJ_x , при изгибе пластинок и оболочек (цилиндрич. Ж.) — $\frac{Eh^3}{12(1-\mu^2)}$. Здесь F — площадь поперечного сечения стержня, J_p — полярный момент инерции сечения, J_x — осевой момент инерции, h — толщина пластинки, μ — коэффициент Пуассона. Для элементов из неоднородных материалов, напр. железобетонных, Ж. определяется из более сложных выражений.



К ст. Жилищное строительство. 1. Жилой район «Ангаскялиские сосны», Рига. 2. Строительство крупнопанельного жилого дома. Фрунзе. 3. Экспериментальный крупнопанельный жилой дом с применением синтетических материалов. Москва. 4. Жилое здание Гоголя. Севастополь. 5. Крупнопанельный жилой дом. Вильнюс. 6. Элементы жилого дома из объемных элементов. Краснодарский край, станция Платиновская (колхоз имени С. М. Кирова). 7. Панорама агрогорода подмосковного совхоза «Заря коммуны Завья».

При динамич. нагрузках Ж. элемента определяется как отношение амплитуды гармонич. силы к амплитуде гармонич. перемещения и находится по аналогии со статической Ж.

И. И. Головин.

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО — отрасль стр-ва, охватывающая возведение жилых домов и жилых комплексов (кварталов, микрорайонов), направленная на удовлетворение одной из осн. потребностей человека — в жилище.

В Программе КПСС, принятой XXII съездом партии, сказано: «КПСС ставит задачу разрешить самую острую проблему подъема благосостояния советского народа — жилищную проблему» (1961, с. 94). К 1980 каждая семья должна иметь благоустроенную квартиру, соответствующую требованиям гигиены и культурного быта. В этих целях Программой партии предусмотрено широкое развертывание жилищного и культурно-бытового стр-ва. В междупартийной практике объемы жилищного стр-ва измеряются обычно суммой капит. вложений в это стр-во и общим количеством т. п. жилищ (квартир или односемейных домов), а при сравнительной оценке масштабов Ж. с. — количеством построенных за год жилищ на 1000 человек населения и удельным весом вложений в Ж. с. в общем объеме капитальных вложений. СССР по масштабам и темпам Ж. с. впереди опередил наиболее развитые капиталистич. страны. В СССР в 1962 было построено 11,7 жилищ на 1000 чел. населения, в США — 7,3, Великобритания — 6,0, во Франции — 6,6. Удельный вес капитальных вложений в Ж. с. составляет в СССР (включая стр-во жилых домов на средства населения) 20—25% от общего объема капитальных вложений.

Основная часть Ж. с. в СССР осуществляется за счет гос. средств гос. подрядными стронт. организациями. За счет средств трудящихся строятся односемейные дома, являющиеся собственностью индивидуального застройщика (индивидуальное Ж. с.), и многоквартирные дома жилищно-стронт. кооперативов (кооперативное Ж. с.), к-рые обычно возводятся гос. стронт. организациями по договору с кооперативом. Гос. капитальные вложения в Ж. с. по источнику финансирования подразделяются на плановые, предусматриваемые в планах развития народного х-ва и в расходах гос. бюджета, и т. п. централизованные, устанавливаемые на местах за счет прочих источников доходов бюджета и предприятий (сверхплановая прибыль, фонды предприятия, директора, ширпотреб, премии и др.). На Ж. с. разрешается направлять (сверх сумм, отчисляемых в фонд предприятия) до 30% сверхплановой прибыли.

По принятой в СССР методике планирования и учета площадь жилых домов подразделяется на общую и жилую. Общая площадь включает площадь всех комнат и вспомогат. помещений внутри квартиры, а жилая площадь — только жилых комнат.

В 1962 в городах было введено в эксплуатацию государством и городским населением за свой счет и с помощью гос. кредита жилых домов общей площадью 81,1 млн. м², т. е. свыше 2 млн. квартир; кроме того, колхозниками и сельской интеллигенцией было построено 432 тыс. домов.

За четыре года семилетки (1959—62) построено 324 млн. м² жилой площади, или в два раза больше, чем за все предвоенные годы.

Ж. с. в СССР осуществляется крупными районами или массивами (см. *Градостроительство*) в осн. на свободных территориях с применением наиболее экономичных проектно-планировочных и конструктивных решений, широкой типизации (см. *Типовое проектирование*) и индустриализации стр-ва. Действующие типовые проекты жилых домов предусматривают экономичные благоустроенные квартиры для заселения одной семьей. Застройка жилых районов и массивов осуществляется комплексно — наряду с жилыми домами предусматривается стр-во необходимого количества школ, детских учреждений, торговых предприятий и др. учреждений для обслуживания населения. Эти учреждения размещаются как в отдельно стоящих зданиях, так и непосредственно в жилых домах.

Примерами такой комплексной застройки крупных жилых районов и массивов являются Юго-Западный район, Новые Черемушки и Песчаные улицы в Москве, район Малой Охты и Шемизовки в Ленинграде, Чоколовки и Новой Дарницы в Киеве, Кировский район в Новосибирске, ряд жилых районов в Куйбышеве, Челябинске, Запорожье, Магнитогорске, Новокуйбышевске, Ангарске, Салавате, Шелекове и других городах.

В целях ускорения решения жилищной проблемы и привлечения средств населения для стр-ва капитальных благоустроенных жилых домов в ближайшие годы в городах и поселках городского типа предусмотрено осуществить постепенный переход к стр-ву многоквартирных кооперативных жилых домов вместо значительно менее экономичных и менее благоустроенных односемейных домов индивидуальных застройщиков (см. *Одноквартирный дом*). Стр-во жилых домов жилищно-стронт. кооперативами осуществляется по действующим типовым проектам в сроки, установленные для гос. Ж. с.; сметная стоимость определяется по ценам и нормам, применяемым также для гос. Ж. с. Стр-во жилых домов начинается при внесении кооперативом в банк собственных средств в размере 40% стоимости стр-ва, а на остальную сумму предоставляется гос. кредит. Кооперативное Ж. с. включается в планы подрядных работ гос. стронт. организаций. Для этого вида стр-ва выделяются материалы и оборудование по нормам и ценам, установленным для гос. Ж. с. Земельные участки для стр-ва кооперативных жилых домов отводятся в районах, обеспеченных дорогами, магистральными сетями водопровода, канализации и электроснабжения.

Технич. прогресс в Ж. с. состоит в дальнейшей его индустриализации и переходе на монтаж из все более крупных конструкций и деталей заводского изготовления с применением эффективных материалов. Осн. направление технич. прогресса в Ж. с. — развитие стр-ва домов из крупных панелей и др. индустриальных изделий и деталей. За 1959—62 введено мощностей по производству панелей и др. конструкций для крупнопанельных домов на 10,5 млн. м² жилой площади (см. *Крупнопанельные конструкции*). В 1962 было построено домов из крупных панелей жилой площадью 6,4 млн. м² (в 5 раз больше, чем в 1960). В течение 1963 мощности крупнопанельного домостроения увеличились почти на 3 млн. м² жилой площади, построено жилых домов из крупных панелей жилой площадью более 9 млн. м². В 1965 более 30% всего государственного и кооперативного Ж. с. будет осуществлено из крупных панелей. Широкое применение должны получить в Ж. с. также крупные блоки и др. сборные конструкции и детали из легких бетонов, естеств. камня, с использованием вол, камыша и др. местных материалов.

Начиная с 1959 в Ленинграде и др. крупных городах появились новые организационные формы крупнопанельного Ж. с. силами *домостроительных комбинатов*. Эти комбинаты не только изготавливают комплексно сборные конструкции и детали для жилых домов определенной серии типового проекта, но и производят монтаж, отделку и работы по инженерному оборудованию зданий до полной готовности их к сдаче в эксплуатацию.

При определении стоимости Ж. с. в нее, кроме затрат по сооружению самого здания (в т. ч. освоение участка и снос старых строений), включаются затраты на стр-во внутриквартальных сетей и благоустройство (водопровод, канализация, газоснабжение, теплосети, энергоснабжение, радио, телефон, дороги, тротуары, водостоки, озеленение и т. п.) в пределах квартала, а также трансформаторных подстанций, котельных, в объемах, необходимых для обслуживания строящихся жилых домов. Все затраты по строительству городских улиц и магистральных сетей, а также находящихся в жилом квартале зданий культурно-бытового назначения, гаражей, районных котельных и др. (с соответствующей частью затрат на внутриквартальные сети и благоустройство) в стоимость Ж. с. не включаются.

Стоимость Ж. с. определяется по сметам и сметно-финансовым расчетам. При этом большая часть стоимости (стоимость задания) определяется по преysкуранным ценам на натуральный показатель Ж. с. — 1 м² жилой площади, а остальная часть (внутриквартальные сети, благоустройство и некоторые затраты по заданию) — по действующим сметным нормам, единичным расценкам. При этом в смету (сметно-финансовый расчет) на стр-во жилого дома, в котором размещаются магазины,

столовые или предприятия бытового обслуживания, включаются затраты на стронт. работы в указанных встроенных нежилых помещениях с выделением в итоге сметы (сметно-финансового расчета) стоимости этих работ. Стоимость стр-ва такого дома на натуральный показатель определяется раздельно: по жилой части дома на 1 м² площади и по нежилой части на соответствующую расчетную единицу (рабочее место в магазине, место в столовой и т. д.). Этим путем обеспечивается возможность технико-экономич. оценки по показателю стоимости 1 м² площади домов различных типов. В связи с тем что введение твердых *преysкуранных цен* на 1 м² площади жилых домов является важным фактором, влияющим на снижение стоимости жилищного стр-ва, предусмотрен постепенный перевод всего Ж. с. на расчеты по преysкуранным ценам. Во всех крупных городах и примерно в 80% остальных городов и сельских районах страны для расчетов за Ж. с. уже применяются преysкуранные цены. В результате проведенных мероприятий по повышению экономичности жилых домов, индустриализации Ж. с. и перехода на преysкуранные цены стоимость 1 м² жилой площади за 1958—62 снизилась на 5% при одновременном росте капитальности строящихся зданий. Стоимость 1 м³ в каменных домах снизилась на 10,5%; при этом в крупнопанельных жилых зданиях стоимость 1 м² жилой площади на 15% ниже, чем в кирпичных домах. (См. рис. на отд. листе к стр. 432).

В. С. Егоров.

ЖИЛЫЕ ДОМА — квартирные дома для постоянного проживания (см. *Одноквартирный дом*, *Многоквартирный дом*), *общежития* для проживания в течение срока работы или учения, *гостиницы* для кратковременного проживания (обычно для приезжих). К квартирным домам относятся также *дома гостиничного типа* для одиноких и малосемейных и *дома-интернаты* для престарелых и инвалидов. Вместимость Ж. д. определяется: в квартирных домах — числом квартир; в общежитиях — количеством мест для проживающих; в гостиницах — количеством номеров.

В зависимости от капитальности (степени огнестойкости и долговечности конструкций) и эксплуатации качества (оборудование, отделка и т. д.) Ж. д. делятся на 3 класса. Ж. д. 1-го класса проектируются по *долговечности* ограждающих конструкций и по *огнестойкости* — не ниже 2-й степени; 2-го класса — по долговечности — не ниже 2-й степени; Ж. д. 3-го класса — по долговечности — не ниже 3-й степени (степень огнестойкости не нормируется).

Количество этажей Ж. д. 1-го класса не ограничивается, Ж. д. 2-го класса не должны иметь более 5 этажей, Ж. д. 3-го класса — 2 этажей. Жилые помещения допускается размещать только в надземных этажах. Цокольные и подвальные этажи используются под склады и помещения технич. и бытового

го обслуживания дома или группы домов (котельных, ремонтных мастерских домоуправлений и т. п.), для размещения инженерных коммуникаций (вводов водопровода, канализации и т. п.). Первые этажи Ж. д. в ряде случаев отводятся под помещения обществ. назначения (магазины, кафе, парикмахерские и т. п.).

По действующим нормам Ж. д. всех классов оборудуются водопроводом, канализацией и центр. отоплением. Отступление от этого правила допускается только в отношении малоэтажных домов 3-го класса во временно неблагоустроенных районах. Квартирные дома и общежития выше 5 этажей и гостиницы выше 3 этажей оборудуются пассажирскими лифтами, все Ж. д. выше 5 этажей — мусоропроводами. Кроме перечисленных обязательных видов благоустройства, соврем. Ж. д. обычно оборудуются системами центрального или местного горячего водоснабжения, слаботочными проводками для радио, телевидения и телефона, газовыми и электрич. кухонными плитами и т. п. С развитием науки и техники оборудование Ж. д. непрерывно совершенствуется, разрабатываются и внедряются новые виды оборудования, повышающие степень комфорта и улучшающие санитарно-гигиенич. условия проживания.

Наряду с этим гигиенические качества Ж. д. обеспечиваются учетом климатических и других местных особенностей районов строительства, определяющих требования к ориентации жилых помещений, условиям их проветривания, естественного освещения, к устройству летних помещений, солнцезащитных устройств, к ограждающим конструкциям домов и т. п.

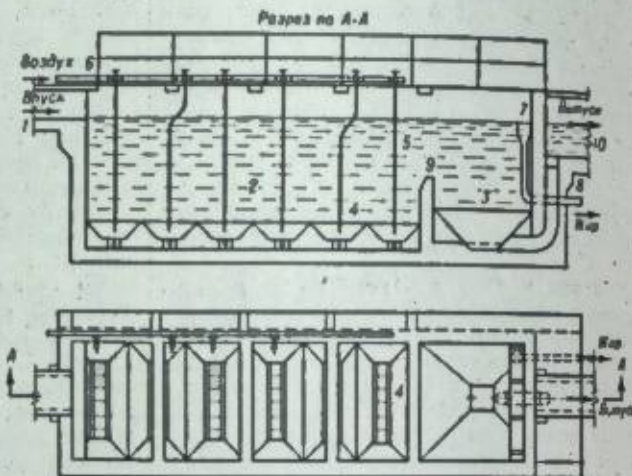
В стр-ве Ж. д. сравнительно недавно осн. материалами были кирпич, дерево и естественный камень, что всегда было связано со значительными затратами ручного труда на постройку. Широкое применение сборного железобетона, эффективных утеплителей, ячеистых бетонов, новых отделочных и изолирующих материалов внесло существенные изменения в конструкции совр. домов. В СССР и в большинстве социалистич. стран широко развивается полносборное стр-во Ж. д. по типовым проектам (см. Типовое проектирование) с использованием крупнопанельных или крупноблочных элементов, изготовляемых на специализированных заводах.

Одним из существенных требований, предъявляемых к Ж. д., наряду с удобством планировки, является экономичность, к-рая зависит от качества проектного решения и рациональной организации строительства и оценивается по сметной и фактической стоимости квартиры, 1 м² жилой,

или полезной, площади в квартирных домах, 1 места в общежитиях, 1 номера в гостиницах.

Лит.: Строительные нормы и правила, ч. 2, раздел В, гл. 10 — Жилые здания, [2 изд.] М., 1958; Зальцман А. М., Шаумов И. А., Принципы проектирования типовых жилых домов, М., 1957; Рубаненко В. Р., Рациональные типы жилых домов, пути снижения стоимости жилищного строительства и улучшения его качества. Доклад на 2-й сессии Академии стр-ва и архитектуры СССР, М., 1957; Калиш В. Г., Коссаковский В. А., Ржехина О. И., Типы домов и квартир за рубежом, М., 1958. Л. Н. Киселович.

ЖИРОЛОВКА — резервуар для отделения и задержания жиров из сточных вод. Действие Ж. основано на разности удельных весов сточных вод и содержащихся в них жиров.



Жироловка с продувкой воздухом: 1 — выпускной канал; 2 — отстойная часть; 3 — выходная намера; 4 — фильтр; 5 — трубы для подачи воздуха; 6 — главный воздуховод; 7 — сливная воронка для жира; 8 — отводная труба; 9 — поперечная стенка; 10 — труба для отвода воды.

Ж. устанавливаются у выпусков сточных вод из отдельных зданий (столовых, ресторанов, фабрик-кухонь и т. п.). Они представляют собой чугунные резервуары, в к-рых сточная вода находится 5—10 сек. и протекает со скоростью не более 10 см/сек. Ж. устанавливаются также на предприятиях, сточные воды к-рых содержат жиры (мясокомбинаты, консервные заводы и т. п.); располагаются перед выпуском сточных вод в канализацию населенного пункта или перед очистными сооружениями (рис.). Эти Ж. рассчитываются на продолжительность пребывания в них сточной жидкости 5—15 мин. при скорости протока до 10 см/сек. Для лучшего отделения жиров от взвешенных веществ в Ж. постоянно подается воздух (через фильтры — плиты из пористого материала или перфорированные трубы) в количестве 0,3 м³ на 1 м³ сточных вод. всплывшие жиры сливаются в специальные емкости и отправляются на утилизацию. Ж. выполняются из бетона, железобетона или кирпича.

Лит.: Шигорин Г. Г., Дежнев Л. Г., Канализация, М., 1951; Канализация, под ред. А. И. Жукова, 2 изд., М., 1960. Л. Г. Дежнев.

3

ЗАВЕСА ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННАЯ

— вертикальная или наклонная водонепроницаемая или малопроницаемая для фильтрационного потока воды преграда, устраиваемая в грунте основания подпорного гидротехнич. сооружения и в береговых его примыканиях физико-химич. или спец. стронт. способами. З. п. имеет такое же назначение, как шпунтовые стенки, зубья и др. вертикальные неглубокие преграды под гидросооружениями (см. Подъемный контур гидросооружений), выполняемые обычными стронт. методами. Она удлиняет путь фильтрации и поэтому снижает величину фильтрационного давления на подошву сооружения, уменьшает скорость течения потока и количество профильтровавшейся воды.

Физико-химические способы устройства З. п. заключаются в нагнетании (инъекции) в грунт через пробуренные скважины (рис. 1) различных заполнителей. В

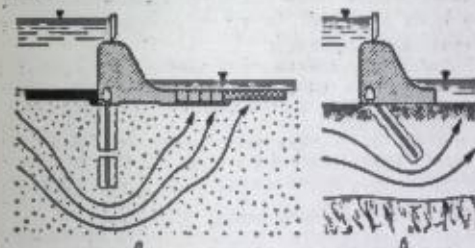


Рис. 1. Схемы противофильтрационной завесы вод плотной: а — вертикальная завеса; б — наклонная завеса.

рыхлых, песчаных грунтах для устройства З. п. применяют: силикатизацию, холодную битумизацию, замораживание, цементацию и глинизацию. В скальных трещиноватых породах З. п. могут устраиваться способами цементации, глинизации, горячей битумизации, реже силикатизации и замораживанием. Скважины диаметром 50—150 мм располагают в шахматном порядке в два, иногда в три и более рядов. Глубина скважин определяется глубиной залегания кровли водоупора или глубиной зоны с допустимым удельным водопоглощением (0,01—0,05 л/мин на 1 пог. м скважины при давлении в 1 м). Глубина З. п. обычно от 10 до 50 м, но в отдельных случаях она достигает 100 и более метров.

Цементация заключается в нагнетании в скважины цементного или цементно-глинистого раствора различной

консистенции в зависимости от размеров трещин в скальных породах или пор в рыхлых грунтах, скорости фильтрационного потока и химич. состава грунтовой воды. Цементация может производиться, если раскрытие трещин в скальных породах более 0,15—0,25 мм; крупность зерен рыхлых пород (пески или галечники) не менее 4 мм; скорость течения грунтовых вод в цементуемой зоне не превышает 100 м в сутки и грунтовые воды не агрессивны в отношении цемента. Для раствора применяется цемент марки не ниже 300, консистенция раствора от 1:1 до 1:10 (цемент: вода) с добавлением иногда песка для средних и больших трещин. Раствор нагнетается под давлением вначале в неск. атмосфер с повышением его далее до 10 ат и более (были случаи даже 100 ат). Расстояние между скважинами З. п. устанавливается на основе опытных работ и обычно колеблется в пределах от 0,4 м до 5,0 м. З. п., выполняемые методом цементации, наиболее распространены и эффективны.

При горячей битумизации в скважины нагнетают горячий (до 150°) битум или расплавленный асфальт, прогреваемый электрич. током. Способ этот применяется при трещиноватых скальных породах, значительных скоростях и агрессивности грунтовых вод. Расстояние между скважинами принимается от 0,8 до 4,0 м в зависимости от ширины трещин. Холодная битумизация, применяемая для устройства З. п. в рыхлых (несвязных) грунтах, заключается в нагнетании в скважины заполнителя в виде битумной эмульсии, состоящей из мельчайших (1—2 м) взвешенных в воде частиц битума.

Глинизация наиболее эффективна при наличии агрессивности фильтрационного потока и значительной трещиноватости и кавернозности скальных пород, прещ. в песчаниках и известняках, а также в аллювиальных грунтах. Заполнителем служит раствор из тонкодисперсных глин или смеси глин с цементом (состав в % по объему: цемент 4—8, глина 20—18, вода 76—74). Скважины располагаются в 2—3 (иногда до 10 и более) ряда при расстоянии до 4—5 м. Раствор нагнетается под давлением до 50—70 ат. Для улучшения инъекционных свойств растворов и увеличения дальности их проникновения в грунт к цементно-глинистым смесям добавляют химич. реагенты или обрабатывают инъекционные растворы посредством

механич. диспергирования в спец. скоростных растворомешалках. Глинизация имеет большое преимущество перед другими инъекционными способами устройства З. п. вследствие незначительного расхода цемента, простоты организации и относительно низкой стоимости работ.

Метод с и л к а т и з а ц и и для устройства З. п. применяется в песчаных грунтах с коэфф. фильтрации от 2 до 80 м в сутки. В скважины нагнетают поочередно растворы жидкого стекла и хлористого кальция. Расстояние между скважинами принимается от 0,5 до 1,8 м (чем крупнее частицы, тем больше расстояние).

З а м о р а ж и в а н и е грунтов заключается в создании ледогрунтовых стен путем охлаждения грунта. В скважины, пробуренные на расстоянии 1—3 м, опускается система труб (колонок), по к-рым циркулирует охлаждающая жидкость (растворы солей) с низкой темп-рой замерзания. Из-за технич. сложности и больших затрат замораживание в больших производственных масштабах не применяется.

Основные технич. преимущества инъекционных З. п. по сравнению со шпунтами, зубьями и др. конструкциями заключаются в том, что З. п. может быть осуществлена на значительно большую глубину (210 м на плотине Мовуаэн (Швейцария), 170 м на Асуанской плотине (ОАР) (проект), 110 м на плотине Сер-Понсон (Франция)) и ее можно выполнять в основании сооружения, входящего уже в эксплуатацию.

Строительные способы наиболее широко применяются в рыхлых грунтах для устройства З. п. двух типов — свайного и траншейного.

З. п. с в а й н о г о т и п а устраивается из взаимно перекрывающихся скважин большого диаметра (0,6—1,0 м), заполненных бетоном. Скважины бурятся и бетонуются в две очереди: в первую очередь четные номера, во вторую — нечетные (рис. 2). Бурение выполняется без обсадных труб, устойчивость стенок скважин

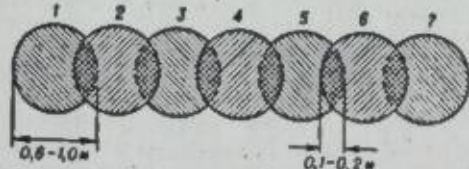


Рис. 2. План противофильтрационной завесы и очередность бурения и бетонирования скважин.

обеспечивается нагнетанием в них глинистого раствора. Скважины заполняются бетоном под глинистый раствор. Существенное достоинство свайного метода — его универсальность для самых разнообразных инженерно-геологич. условий, в частности таких, при к-рых инъекционные методы ненадежны или даже невозможны (в мелкопористых грунтах). Бетонную З. п. свайного типа возможно делать на глубину 50—60 и более м.

З. п. т р а н ш е й н о г о т и п а являются развитием З. п. свайного типа. При

этом разрабатываются и бетонуются не отдельные скважины, а траншеи длиной 5—10 м и шириной 0,3—1,0 м. Траншеи бурятся ударным или вращательным способом, грунт удаляется отсасыванием насосами или эрлифтами (рис. 3). Порядок ведения работ аналогичен свайному — сначала выполняются четные секции траншеи,

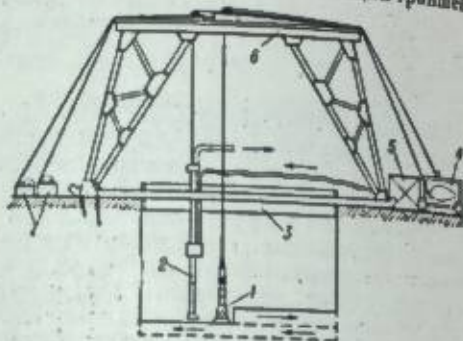


Рис. 3. Схема разработки траншеи буровой установкой: 1 — долото; 2 — эрлифт; 3 — кондуктор; 4 — ударно-накатный станок; 5 — компрессор; 6 — передвижной копер; 7 — лебедки.

затем нечетные; для лучшего контакта замыкающие (печетные) траншеи проходятся с врезкой в бетон первоочередных секций. Глинистый раствор после очистки его на вибрационных ситах подается в траншею. Бетонная смесь, образующая З. п., нагнетается под глинистый раствор. З. п. траншейного типа также применяется почти во всех грунтах, в т. ч. неоднородных и переслаивающихся.

Лит.: Технические условия и нормы проектирования гидротехнических сооружений. Цементационные противофильтрационные завесы в основании гидросооружений, Л.—М., 1949; Р ж и н ц и Б. А., Силикатизация песчаных грунтов, М., 1949; Ш р е й б е р Б. П., Горючая битумизация в гидротехническом строительстве, М.—Л., 1951; А н д р у ю н о в И. А., Прокладка шахт методом глинизации, М.—Л., 1935.

Н. И. Копылов.

ЗАГОРОДНЯЯ БАЗА ОТДЫХА — сооружение или комплекс сооружений в пригородной местности, предназначенные для отдыха городского населения. З. б. о. как правило, устраивают в пригородах пром. и адм. центров. В состав З. б. о. в зависимости от природных условий могут входить: благоустроенный пляж, лодочная станция, лыжно-велосипедная станция, столовые, очаги для самостоятельного приготовления пищи, пункт проката портативной мебели и спортивного инвентаря, площадки для тихого отдыха, игровые площадки, сеть торговых киосков, открытые авто стоянки, сауны. Имеется много З. б. о. в виде пляжей, лодочных и водных станций, зеленых театров, а также туристских и лыжных баз. Количество З. б. о. постоянно увеличивается. Создается широкая сеть З. б. о. прежде всего в пригородных зонах крупных городов. Разрабатываются проекты З. б. о. для массового строительства, напр. разработаны экспериментальные проекты З. б. о. вместимостью на 1000 и 2000 чел. Вблизи крупных городов путем объединения неск. различных баз

можно организовать зоны отдыха, имеющие в своем составе и учреждения длительного отдыха (дома отдыха, пансионаты, турбазы и т. п.). Такие зоны создаются вокруг Москвы, Ленинграда, Риги и др. городов. Площадь участка для строительства З. б. о. определяется из расчета 80—100 м² на 1 чел.

Питание для отдыхающих организуется из расчета, что 50% отдыхающих питаются в столовой, 25% готовят сами, а 25% привозят еду с собой. При З. б. о. на 1000 чел. устраивается столовая на 150 мест; на 2000 чел. — столовая на 250 мест, при объединении неск. З. б. о. столовые могут быть предусмотрены большей вместимости (до 1000 мест). В зимнее время для отдыхающих организуют буфет. Очаги для самостоятельного приготовления пищи состоят из теплых навесов и стационарных кухонных плит или переносных газовых плит. Каждый пункт рассчитан на обслуживание 25 чел. Он должен быть оборудован столиками, скамьями для сиденья и водопроводом.

Для спортивных игр устраивают площадки. Количество занимающихся спортивными играми принимается равным 60% от общего числа отдыхающих на базе. Пляж устраивают для 80% отдыхающих с площадью по норме 5 м² на одного купающегося. На пляже оборудуют кабины для раздевания, помещения для хранения одежды, душевой павильон с мужским и женским отделениями. Кабины для раздевания и хранения одежды рассчитываются на одновременное обслуживание 50% посетителей пляжа. Примерно 10% посетителей должны быть обеспечены аэрациями (теплыми площадками) из расчета 4 м² на 1 чел.

Лодочную станцию обычно устраивают из расчета 15 лодок на 1000 отдыхающих. Вместимость лыжной станции рассчитывается на 20% от вместимости баз. В составе лыжной станции предусматриваются свальные кабины на 5% лыжников, буфет, лыжохранилище, уборные и душевые. Свальные места в кабинах могут устраиваться в 2 яруса при норме 2 м² на человека. В летнее время на лыжных станциях рекомендуется устраивать пункты проката велосипедов, спортивного инвентаря, газовых плит и портативной мебели. Открытая автостоянка на территории З. б. о. оборудуется на расчете 100 машин на 1000 отдыхающих.

Планировка и благоустройство З. б. о. должны быть решены так, чтобы всемерно сохранить характер ландшафта. Сооружения баз выполняются из облегченных сборно-разборных конструкций с широким применением пластмасс, асбестоцемента и др. материалов.

М. Н. Иванов.

ЗАДВИЖКА — вид запорной арматуры (см. Арматура водопроводная); служит обычно для отключения трубопровода и прекращения подачи по нему транспортируемой жидкости, реже для регулирования ее подачи. З. бывают со свободным и принудительным затвором, с поступательным и вращательным движением шпинделя, с полным или суженным проходом, с

направляющими патрубками (конфузорно-диффузорными) и без них и т. д.

Выбор З. для трубопроводов производится, прежде всего, по диаметру, назначению и условиям работы трубопровода. В зависимости от этого определяют конструкцию З., степень сужения его прохода, род привода и т. д.

На величину гидравлич. сопротивления З. влияет не только степень сужения прохода, но и форма проходного сечения, величина угла раскрытия диффузора и место установки на трубопроводе. Наиболее рас-

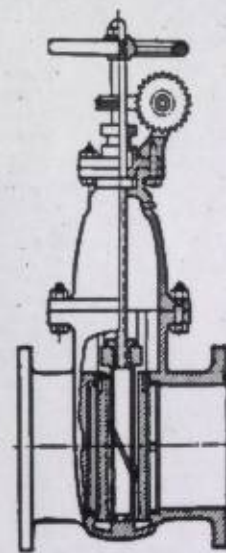


Рис. 1. Кликетная задвижка «Москва».

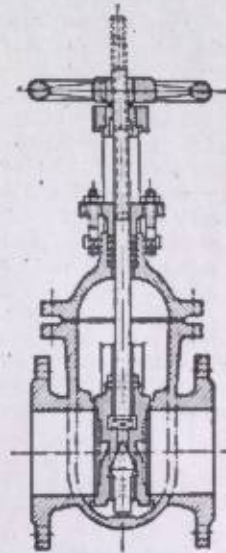


Рис. 2. Шиберная задвижка.

пространены кликетные (рис. 1) и шиберные (рис. 2) З. В кликетных З. проход жидкости в корпусе перекрывается 2 круглыми дисками, между к-рыми размещены 2 клина, в один из к-рых ввертывается шпиндель; в шиберных З. — двумя подвижно соединенными между собой шиберами, к-рые раздвигаются клином.

З. изготавливаются 3 типов: легкие — на давление до 2 ат при пробном испытательном до 5 ат, тяжелые — на давление до 10 ат при пробном испытательном до

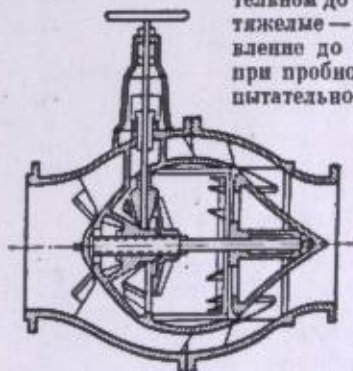


Рис. 3. Кольцевая задвижка.

20 ат и особо тяжелые — для значительно больших давлений. Обычная длина З. на 200 мм превышает условный проход, диаметр до 3000 мм.

Наиболее совершенны кольцевые З. (рисунк 3), отличающиеся легкостью управления и плавностью движения струй воды. Кольцевые З. могут быть сконструированы так, что они служат одновременно и обратными клапанами. З. выпускаются с ручным управлением, с гидравлическим приводом и с электроприводом. З. больших размеров, являющиеся осн. органом управления в системах трубопроводного транспорта, имеют дистанционное управление или действуют автоматически от датчиков, реагирующих на различные параметры потока (скорость, расход, напор, температура). З. устанавливаются в колодцах, размерах и конструкции которых зависят от числа З. и их диаметров. В. И. Готовцев.

ЗАДЕЛ — объем капитальных вложений или строительно-монтажных работ, который должен быть выполнен фактически на объектах и пусковых комплексах, переходящих на следующие за планируемым периоды. Назначение З. — обеспечение планомерного ввода в действие основных фондов и ритмичности стр-ва. Плановый З. определяется расчетом или нормативом по сметной стоимости и в натуральных единицах измерения.

В жилищном стр-ве сметная стоимость работ, выполненных в данном году на переходящих объектах, подлежащих вводу в эксплуатацию в следующем за планируемыми периодами, составляет З. по стоимости. Жилая площадь этих объектов является З. в натуральном выражении. Определение З. в сметных ценах необходимо для планирования капитальных вложений, объема незавершенного строительства и контроля его величины.

Определение З. в натуральных единицах (например, по жилой площади) необходимо для установления количества объектов З. и проектирования произ-ва работ. Равномерность ввода в действие основных фондов и ритмичность стр-ва, произ-ва обеспечиваются соответствующей структурой З., определяемой степенью технич. готовности отдельных объектов.

Осн. факторами, определяющими размер З., являются нормативная продолжительность стр-ва объектов и задания плана по вводу в действие объектов в течение года, осуществление стр-ва поточными методами.

Структура З., т. е. степень технич. готовности различных объектов к началу нового планового периода, выраженная в процентах от их сметной стоимости, зависит от сроков ввода, конструктивных особенностей зданий и сооружений, принятой технологии, последовательности работ по календарному графику и продолжительности стр-ва.

С 1 января 1961 введены утвержденные Госстроем СССР по согласованию с Госпланом СССР «Нормы и указания по определению заделов в жилищном строительстве» (СН, 104—60). Нормы З. уста-

новлены применительно к действующим нормам продолжительности стр-ва для групп однородных объектов в зависимости от этажности, материала стен и объема заданий, а также с учетом распределения плана ввода жилой площади по кварталам следующего года.

Напр., для 4-, 5- и 8-этажных зданий при равномерном вводе в эксплуатацию жилой площади в течение года нормы З. в сметных ценах установлены в следующих размерах (в % от сметной стоимости объектов, подлежащих вводу в эксплуатацию в следующем году):

Конструкции стен заданий и наличие подвалов	4-этажные		5-этажные		8-этажные	
	объем заданий в тыс. м ² до					
	15	20	15	25	20	35
Из крупных панелей:						
без подвала	25	25	26,1	28,2	34,4	37,5
с подвалом	26	26,2	30,6	32,4	37,1	41,2
Из крупных блоков:						
без подвала	24,5	30,8	30,8	34,8	37,5	41,5
с подвалом	32,7	34,8	34,8	37,6	41,5	44,9
Из кирпича и других мелкоштучных каменных материалов:						
без подвала	32,1	34,9	32,1	34,9	42,1	44
с подвалом	34,9	38,7	34,9	38,7	44	46,7

При иной продолжительности стр-ва З. по жилым домам в процентах от сметной стоимости определяется по формуле:

$$P_{\text{в.ст.}} = \frac{V_1 K_1 + V_2 K_2 + V_3 K_3 + V_4 K_4}{100}$$

где $P_{\text{в.ст.}}$ — размер З. в процентах от сметной стоимости объектов, подлежащих вводу в действие в течение года; $V_{1,2,3,4}$ — планируемый ввод в эксплуатацию жилой площади в соответствующих кварталах года (в % от годовой программы); $K_{1,2,3,4}$ — необходимая готовность объектов З. к началу года (в % от их сметной стоимости в зависимости от продолжительности стр-ва одного объекта и срока его ввода в эксплуатацию).

Необходимая готовность объектов З. приводится в нормах и указаниях по определению З. в зависимости от продолжительности стр-ва и материала стен зданий. Нормами и указаниями по определению З. предусматриваются коэффициенты, учитывающие заблаговременное выполнение работ по инженерной подготовке территории стр-ва и подземной части заданий.

В промышленном строительстве в объем З. по стоимости включается, наряду со сметной стоимостью строит.-монтажных работ, к-рые должны быть выполнены к концу года, стоимость смонтированного или сданного в монтаж оборудования З. по стр-ву пром. предприятия (его очереди или пускового комплекса) определяются по состоянию на конец каждого календарного года стр-ва с учетом нормы продолжительности стр-ва предприятия и установленного срока ввода его в эксплуатацию. При планировании З. в стр-ве пром. пр-тия учитывают: а) готов-

ность предприятия, т. е. весь осуществленный объем капитальных вложений за время от начала его стр-ва и до конца планового периода (года) по законченным и введенным в действие объектам, а также незавершенным объектам; б) переходящий З. (планируемое незавершенное стр-во), под которым понимается выполненный объем капитальных вложений только на незавершенных объектах и пусковых комплексах (переходящих на следующий плановый период).

З., образуемый на конец планового периода (года) на стр-ве всех предприятий данной отрасли пром-сти в соответствии с перспективным планом ввода в действие основных фондов и с учетом норм продолжительности стр-ва, составляет отраслевой З. При строгом соблюдении норм продолжительности стр-ва и планомерном вводе в действие основных фондов отраслевой З. на конец данного года должен быть равен остатку незавершенных капитальных вложений на начало года и объему выполненных в данном году капитальных вложений, за вычетом сметной стоимости введенных в действие в течение года основных фондов.

Для планомерного образования необходимого З. и постоянного поддержания его на необходимом уровне важна систематическая согласованность в плане сроков ввода в действие производств, мощностей, начала стр-ва новых объектов, объема переходящего стр-ва, строгое соблюдение норм продолжительности стр-ва и своевременное, предусмотренное перспективным планом развитие мощностей строительно-монтажных организаций и материально-технической базы стр-ва в соответствующем экономическом районе.

Планирование З. в стр-ве, наряду со строгим соблюдением установленных норм продолжительности стр-ва, является средством планомерной концентрации ресурсов на ограниченном числе объектов, способствующим ускорению ввода в действие основных фондов и сокращению объемов незавершенного стр-ва.

Лит.: Галикин И. Г., Вопросы ритмичности и задела в строительстве, М., 1962; Нормы и указания по определению задела в жилищном строительстве, СН 104—60, 2 изд., М., 1961; Организация и планирование строительного производства, под ред. Е. П. Вареника, М., 1961.

И. Г. Галикин.

ЗАКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ — искусство преобразование строительных свойств грунтов физико-химическими методами в условиях их естественного залегания для повышения прочности или связности и придания водонепроницаемости. В результате З. г. увеличивается несущая способность

оснований сооружений. З. г. применяется также для укрепления стен котлованов, горных выработок и пр., для создания водонепроницаемых завес и т. д. (рис. 1). З. г. осуществляется нагнетанием в грунт вяжущих материалов и химич. растворов, а также воздействием на грунт электрического тока, нагреванием и охлаждением грунта.

В соответствии с видом применяемых средств различают след. способы З. г.: цементация, глинизация, битумизация, силикатизация, смолизация, термический и электрохимический способы. Пределы при-

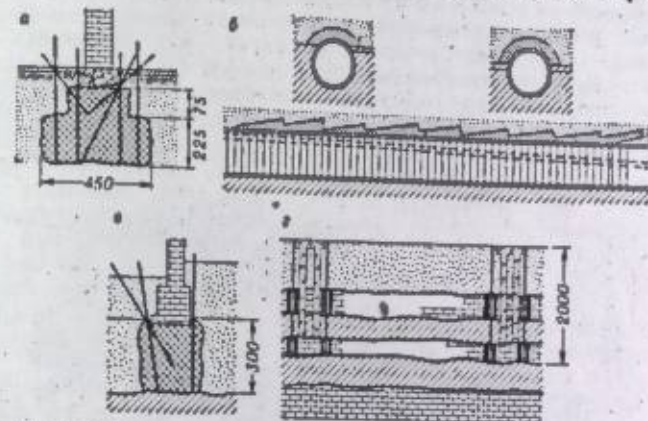


Рис. 1. Примеры закрепления грунтов в гражданском и промышленном строительстве: а — силикатизация мелкого песка под фундаментами стен сцены Большого театра в Москве; б — силикатизация песчано-гравелистого грунта при проходке туннеля Лондонского метрополитена; в — смолизация мелкого водонасыщенного песка под фундаментами стен сцены Театра оперы и балета в Ленинграде; г — битумизация трещиноватых известняков при вскрытии котлована для закладки фундаментов.

менности каждого из способов З. г. определяются требованиями, предъявляемыми к закрепленному грунту, и свойствами самих грунтов: водонепроницаемостью, скоростью фильтрационного потока, однородностью грунтов и т. д.

При цементации в трещиноватый скальный (удельное водопоглощение 0,05—10 л/мин) или гравелистый (коэф. фильтрации более 80 м в сутки) грунт через систему скважин нагнетается под давлением цементная суспензия (весовое отношение цемента к воде от 0,1 до 2). Твердение цемента обеспечивает водонепроницаемость и увеличивает прочность грунта. Способ применяется для усиления оснований сооружений, для создания завес против фильтрационных.

При глинизации и трещин породы (удельное водопоглощение от 1 до 100 л/мин) нагнетается под большим давлением глинистая суспензия (уд. в. 1,1—1,5) с добавкой небольшой дозы коагулянта. Излишек воды отжимается. Кроме глинистой суспензии, применяются цементно-глинистые растворы (весовое отношение цемента к глине от 1:1 до 1:3). Заполнение трещин уплотненным глинистым грунтом или затвердевшим глинисто-цементным раствором делает их водонепроницаемыми. Способ применяется для устройства водонепроницаемых завес.

При горячей битумизации в трещины породы (уд. водопоглощение 1—100 л/мин) или в гравийно-гравелистый грунт нагнетают через скважины горячий битум, который, застывая, придает грунтам водонепроницаемость. При холодной битумизации, в отличие от горячей, нагнетают 35—45-процентную тонкодисперсную битумную эмульсию; способ используется для очень тонких трещин в скальных грунтах (уд. водопоглощение 0,05—1 л/мин), для уплотнения песчаных грунтов (коэф. фильтрации 10—30 м в сутки).

Способ силикатизации служит для усиления оснований и устройства завес. Он осуществляется в неск. вариантах. Для закрепления песков с коэф. фильтрации от 2 до 80 м в сутки применяется двухрастворный способ силикатизации.

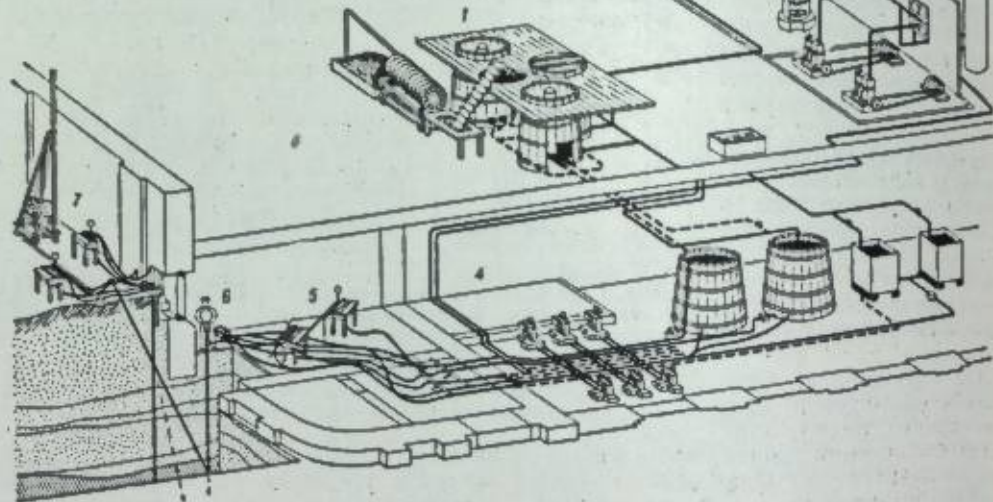


Рис. 2. Организация работ по силикатизации грунта: 1 — силикаторазварочная установка; 2 — котельная; 3 — компрессорная; 4 — насосная; 5 — пультовые распределители реактива; 6 — забивка иллектора пневмомолотом; 7 — забивка иллектора пневмокопром.

Через систему перфорированных трубок-иллекторов в грунт последовательно нагнетаются растворы силиката натрия и хлористого кальция. Получающийся в результате реакции гель кремниевой кислоты придает грунту значительную прочность (15—50 кг/см²) и водонепроницаемость. Песчаные грунты с коэф. фильтрации от 2 до 0,5 м в сутки (пльвуны) закрепляются способом однорастворной силикатизации. В этом случае крепителем служит раствор силиката натрия с добавкой фосфорной кислоты (коагулянт). В лёссовых грунтах нагнетается лишь раствор силиката натрия. Прочность на сжатие закрепленных лёссовых грунтов около 10—20 кг/см², а пльвунов — 5 кг/см².

Смоллизация — нагнетание водного раствора карбамидной смолы с добавкой соляной кислоты — применяется для закрепления мелкозернистых песчаных грунтов. Смоллизация придает грунту значительную прочность (10—50 кг/см²) и водонепроницаемость.

Для глинистых грунтов, в к-рые нагнетание растворов невозможно, рекомендуется электрохимический способ закрепления. При этом пропускаемый через грунт постоянный электрич. ток увлекает воду и вводимый раствор хлористого кальция от анода к катоду (электроосмос). Грунт обезвоживается и уплотняется. Реакция обмена, происходящая при этом в приэлектродной зоне, также способствует уплотнению и закреплению грунта.

Для борьбы с просадкой лёсса и его упрочнения используется термический способ, основанный на обжиге лёсса при темп-ре ок. 600°. Такие температуры дос-

тигаются сжиганием топлива в скважинах и нагнетанием образующихся при этом раскаленных газов в грунт. Прочность закрепленного грунта 10—30 кг/см².

Для закрепления увлажненных просадочных лёссовых грунтов под фундаментами зданий и сооружений разработана и применяется способ электросиликатизации, основанный на совместном применении растворов силиката натрия и постоянного электрического тока.

Для временного закрепления водоносных грунтов, а также для устройства гидротехнич. завес применяется замораживание грунтов.

Растворы в грунт нагнетаются через иллекторы, к-рые опускаются в заранее пробуренные скважины или забиваются в грунт. Скважины бурят станками ударного или вращательного действия. Наиболее распространены станки марок УА-75, УКС-20 и станки колонкового бурения типа КА-300, КА-24-300, ЗИВ-75, ЗИВ-150. Во избежание засорения трещин буровым шламом при колонковом бурении приме-

няется обратная промывка скважин. При незначительной глубине скважины бурят перфораторами. Этот способ проще и дешевле других. При закреплении рыхлых грунтов иллекторы забиваются пневматическими молотками (без предварит. бурения скважин). Оборудование для нагнетания цементных и глинистых растворов (цементационная установка) состоит из насосных установок, измерительной аппаратуры и трубопроводов. Цементационные установки оборудованы поршневыми насосами, а некоторые установки (системы Н. А. Рождественского и Союзстроймеханизации) пригодны для пневматического нагнетания.

При двухрастворном способе силикатизации оборудование, использованное для одного из растворов, применяется для нагнетания другого с предварит. промывкой его горячей водой. Оборудование для силикатизации, помимо насосов, иллекторов, молотков, включает силикаторазварочные установки, приспособления для извлечения иллекторов, разводящую сеть труб, тару для растворов, контрольно-измерительную аппаратуру (рис. 2).

Оборудование для горячей битумизации состоит из котла, насоса с электродвигателем, труб и контрольно-измерительной аппаратуры.

При электрохимическом способе З. г. основное оборудование состоит из передвижной электрической подстанции, иллекторных водоопонизательных установок и комплекта электродов.

З. г. производится по зонам — «заходкам». Последовательность нагнетания растворов по зонам, расстояние между скважинами и иллекторами определяются геологическим строением участка и величиной удельного водопоглощения для скальных грунтов, коэф. фильтрации для рыхлых грунтов. В практике применяются три способа нагнетания растворов: по зонам сверху вниз (в случае однородного по водонепроницаемости грунта); снизу вверх (в случае увеличения проницаемости с глубиной); начиная с наиболее проницаемого слоя (в грунтах с неоднородной проницаемостью).

Лит.: Труды совещания по теоретическим основам технической меллиорации грунтов, 1—4 февраля 1960 г., М., 1961; Адамович А. Н. и Колтунов Д. В., Цементация оснований гидросооружений, М.—Л., 1953; Кисеев К. Г. и Колтунов Д. В., Горячая битумизация в гидротехническом строительстве, М.—Л., 1952; Ржавицкий Б. А., Силикатизация песчаных грунтов, М., 1949; Аскалопов В. В., Силикатизация лёссовых грунтов, М., 1959; Литвинов И. М., Основные требования к проектированию и производству работ по термическому укреплению грунтов, Киев, 1959. Б. А. Ржавицкий.

ЗАЛЫ — помещения больших размеров, предназнач. для различных зрелищ, спортивных занятий и игр, учебных занятий, собраний и заседаний, выставок, чтения книг и журналов, для банкетов, танцев и т. п. В зависимости от устройства и оборудования З. бывают специализированными или универсальными, предназначенными для неск. различных мероприятий. З. строятся в составе различных обществ, зданий либо как самостоятельные сооруже-

ния; в этом случае З. дополняются комплексами обслуживающих помещений.

Наибольшее распространение получили З. театральные (см. Театр), кинотеатральные (см. Кинотеатр) и спортивные. Концертные З. вместимостью от 500 до 6000 мест имеют большую открытую эстраду с оркестровым рвом и оборудованы спец. акустич. устройствами на стенах и потолке, допускающими настройку зала при музыкальных выступлениях. Площадь З. определяется по норме 0,6 м² на 1 зрителя (кроме эстрады).

З. собраний и заседаний, предназначенные для правительственных учреждений, наз. залами парламентского типа. Такие З. оборудуют спец. мебелью с попарной расстановкой мест, имеющих столики или пуэпир и свободные проходы между парными креслами, а также трибуной для президиума и оратора. В этих З. предусматривают места для гостей и прессы, располагаемые обычно на балконах или в амфи-театре. Площадь З. при «парламентской» расстановке мест принимается 1—1,2 м² на 1 место, для гостей и зрителей — 0,6—0,7 м².

З. собраний в составе учебных заведений и научно-исследовательских учреждений имеют вместимость до 1500 мест и часто именуются актовыми. Они оборудованы обычными креслами для зрителей, небольшой эстрадой для президиума и трибуны оратора, киноэкраном и имеют кинопроекторную З. для учебных занятий наз. обычно аудиторными. Вместимость аудиторий от 100 до 800 мест; они оборудуются кафедрой, киноэкраном, демонстрационным столом, учебной доской и другим спец. оборудованием в зависимости от назначения. Величина З. собраний и аудиторий принимается из расчета 0,7 м² на 1 место (включая эстраду).

Одной из разновидностей З. собраний являются банкетные З., размещаемые в адм. и правительственных учреждениях. Банкетные З. должны иметь эстраду и площадку для танцев. Площадь З. определяется из расчета 1,5—2,0 м² на 1 посадочное место (включая эстраду).

Выставочные З. строят как самостоятельные сооружения в составе выставочных комплексов либо размещают в музеях. Примером выставочных З. может служить павильон международных выставок в парке Сокольники в Москве (1961).

Танцевальные З. вместимостью до 3000 танцующих строятся как самостоятельные сооружения, а также в составе клубов и Дворцов культуры. Площадь З. рассчитывается по норме 2,5—3,0 м² на 2 посетителя.

З. универсальные получают широкое распространение во всех странах мира, т. к. их эксплуатация более рентабельна, чем специализированных З. Типы универсальных З. в зависимости от вместимости, устройства и специального оборудования различны. Наиболее распространены театральные-зрелищные и зрелищно-спортивные универсальные З. (рис. 1).

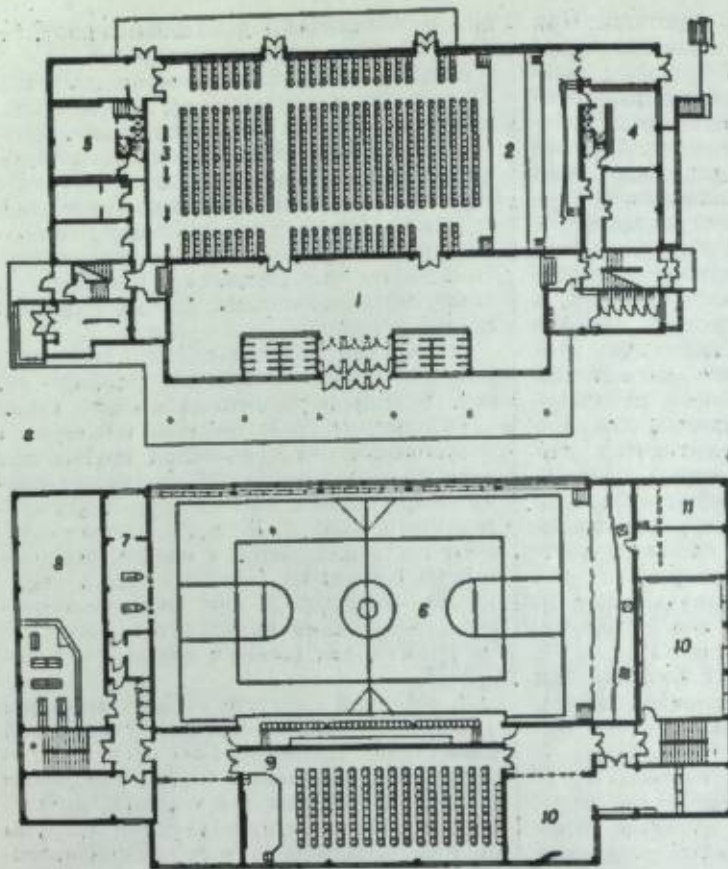


Рис. 1. Клуб с универсальным зрелищно-спортивным залом для городского микрорайона: а — план 1-го этажа, б — план 2-го этажа; 1 — вестибюль-фойе; 2 — зрительный зал на 600 мест со сборно-разборной эстрадой; 3 — помещение для хранения мебели; 4 — артистические раздевалки; 5 — раздевалки для спортсменов; 6 — зрительный зал, трансформированный в спортивный (размер 15 м × 30 м); 7 — киноаппаратная; 8 — библиотека; 9 — аудитория; 10 — кружковые комнаты; 11 — склад бутифории.

В зданиях типовых клубов и Дворцов культуры строятся З. театральнo-зрелищ-

ного назначения вместимостью от 150 до 1000 мест. Пример крупнейшего в Европе театральнo-зрелищного З. — зал на 6000 мест во Дворце съездов в Кремле (Москва, 1961). При большой вместимости З. этого типа требуют специального акустич. оборудования и звуковоспроизводящих устройств.

Зрелищно-спортивные З. могут быть микрорайонного значения в составе небольших клубов (вместимостью от 250 до 600 мест) и общегородскими. Размеры микрорайонных З. определяются габаритами спортивных З. Эти З. оборудуются сборно-разборной сценой-эстрадой, убирающимися креслами для зрителей, стационарным киноэкраном и имеют спец. склады для хранения мебели и спортивного инвентаря. Спортивно-зрелищные З. городского значения могут быть вместимостью от 2500 до 15000 мест. Эти З. оборудуют сборно-разборным устройством для трансформации мест зрителей, сценой-эстрадой, спортивной и цирковой ареной, спец. спортивными помостами для занятий боксом, борьбой, гимнастикой и т. д. Размеры З. определяются допустимыми удалениями зрителей от сцены-эстрады и кино-

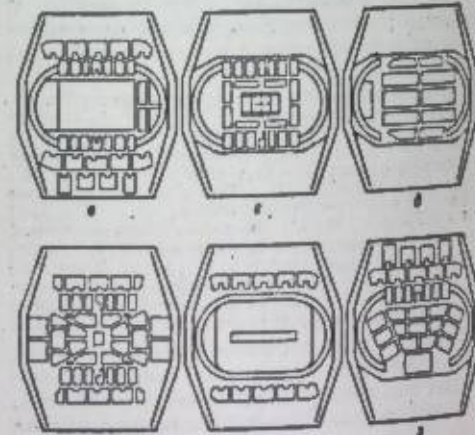
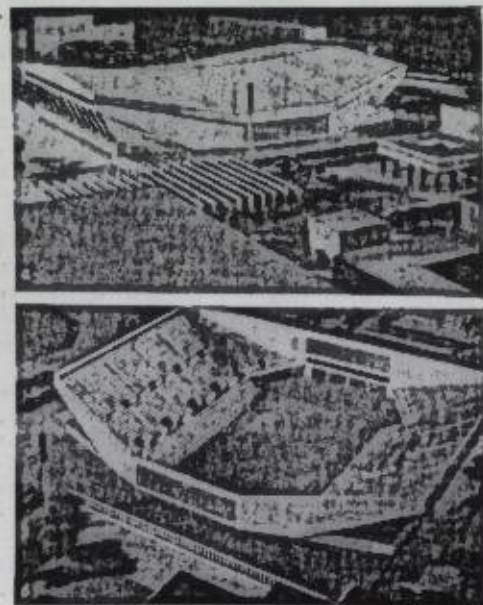
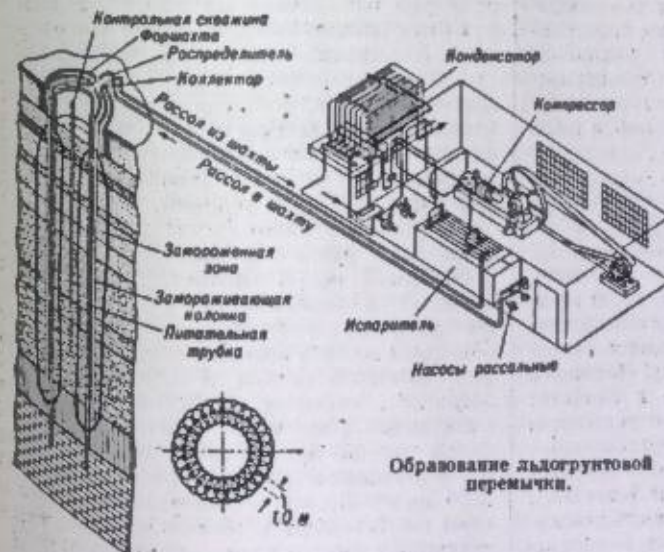


Рис. 2. Универсальный муниципальный зал в Вене (Австрия) на 18 000 мест (1958) и схемы его трансформации: а — внешний вид (панорама); б — общий вид арены с местами для зрителей (панорама); в — ревью на льду; г — теннис; д — киносеанс; е — бокс; ж — веломотогонки; з — концерт, хореография, театр.

экрана, а также габаритами спортивных площадок (волейбольной, хоккейной, легкоатлетической). Примеры таких З.: Дворец спорта на стадионе имени В. И. Ленина в Москве на 14 000 мест (1957) и Дворец спорта в Киеве на 13 000 мест (1961). В зарубежном стро-ве широко распространены городские универсальные З. спортивно-зрелищного назначения, предназначенные в основном для спортивных соревнований и занятий, с возможностью использования их для массовых концертов, хореографических выступлений, выставок, цирковых представлений и т. д. Эти сооружения получили наименование городских залов, спортивных манежей, крытых стадионов и т. д. Вместимость таких сооружений достигает 20—25 тыс. мест. Они оборудуются сборно-разборными эстрадами, передвижными киноэкранами, трансформирующимися спортивными аренами и местами для зрителей. В качестве примера таких З. можно привести муниципальный зал в Вене (Австрия) на 18 000 мест (1958) (рис. 2) и крытый стадион Эрлс-Корт в Лондоне на 25 000 мест (1938).

Лит.: Кулага В. Л., Клубы с универсальным залом, М., 1958; Гнедовский Ю., Раппель В., Универсальный зрелищный зал «Архитектура и строительство Москвы», 1959, № 6; Theil H. W., Saalbau, Handbuch für die Planung von Saalbauten, Münch., [1959]. В. Е. Быков.

ЗАМОРАЖИВАНИЕ ГРУНТОВ — искусство охлаждения грунтов вестев, залегания до отрицательных температур с целью их стабилизации и достижения водонепроницаемости. З. г. применяется для



(рис.) по габариту выработки бурят в толще водоносных грунтов скважины на расстоянии от 0,9 до 1,5 м друг от друга diam. 150—200 мм, с заглублением их в подупор на 2—3 м. В скважинах опускают замораживающие колонки диаметром 100 мм с закрытым нижним концом, а в них — питательные трубки diam. 25—32 мм с открытым нижним концом. Все замораживающие колонки соединяются с общим коллектором прямым и обратным трубопроводами, в к-рых циркулирует раствор соли хлористого кальция, охлажденный на замораживающей станции. Рассол поступает через питательные трубки в замораживающую колонку и, достигнув дна колонки, давлением насоса поднимается вверх по кольцевому пространству между питательной и замораживающей трубками и омывает внутренние стенки замораживающих колонок. При этом рассол отнимает тепло у грунта, окружающего колонку, понижает его темп-ру и постепенно замораживает. Вокруг каждой колонки образуются цилиндры из замороженного грунта, к-рые, увеличиваясь в диаметре, с течением времени соединяются между собой, образуя сплошную льдогрунтовую перемычку. Время, необходимое для образования перемычки, зависит от количества, скорости движения и состава грунтовой воды, термофизич. свойств грунтов, расстояния между скважинами, темп-ры циркулирующего рассола и других факторов. Во время разработки грунта, после образования льдогрунтовой перемычки, процесс замораживания осуществляется непрерывно или с определенным режимом.

Для искусственного З. г. используются холодильные машины различной конструкции и производительности, применяемые и в др. отраслях пром-сти, основанные на принципе испарения жидкостей (аммиак, углекислота, фреон и др.). Комплекс работ по З. г. состоит из след. операций: изыскания; проектирование; бурение скважин; опускание и измерение отклонений колонок; монтаж замораживающей станции и рассольной сети; замораживание и контроль его; оттаивание замороженных грунтов; извлечение колонок, демонтаж оборудования и рассольной сети.

При изысканиях должны быть выявлены напорные водоносные горизонты, артезианские скважины, засоленные источники, определены физико-механич. и теплофизич. свойства грунтов, обследованы наземные и подземные сооружения, расположенные вблизи и в зоне З. г. В состав проекта включается расположение скважин в плане, определяемое конфигурацией выработки, ситуацией местности, геотехнич. условиями, глубиной скважин и их

создания временной прочной водонепроницаемой перемычки, преграждающей доступ воде или плывающим грунтам в выработку, при производстве работ по стро-ву подземных сооружений в водоносных грунтах. Широко распространен этот способ при стро-ве шахт, туннелей, станций метрополитена, подземных камер, фундаментов, мостов, перемычек и др. сооружений. Для образования льдогрунтовой перемычки

отклонениями, необходимой расчетной толщиной замороженной перемычки. Глубина скважин определяется отметкой заложения подземного сооружения, а также отметкой водоупора. Расстояния между скважинами принимаются: для стволов шахт — 1,0—1,2 м; для наклонных тоннелей — 0,9—1,2 м; для горизонтальных тоннелей и котлованов при создании сплошного замороженного массива — 1,2—2,0 м.

Для контроля за процессом замораживания бурят контрольные скважины диаметром 75—100 мм: гидрогеологические — для наблюдения за колебаниями грунтовых вод внутри и вне замораживаемого контура, и термометрические — для наблюдения за температурой грунтов, в количестве не менее 10% от общего количества основных скважин, расположенных в различных точках и на разных расстояниях от замораживаемого контура.

Толщина льдогрунтовой перемычки определяется исходя из допускаемого напряжения на сжатие замороженного грунта и внешнего давления грунта и воды. Время образования льдогрунтовой перемычки для проходки стволов шахт колеблется в пределах 45—60 суток. Средняя толщина слоя (по радиусу), нарастающего вокруг замораживающей колонки, колеблется в пределах: 0,025 м/сутки в песчаных грунтах, 0,01—0,015 м/сутки в глинистых грунтах.

Замораживающие скважины бурят буровыми станками вращательным способом, с промывкой скважин глинистым раствором, и турбобурами. Для замораживания применяют аммиачные компрессоры одно- и двухступенчатого сжатия разной производительности. Температуры рассола, циркулирующего в замораживающих колонках, колеблется от -18 до -20° (однотупенчатые компрессоры); для двухступенчатых компрессоров она может быть и ниже (-30°).

Лит.: Технические условия на производство работ по искусственному замораживанию грунтов при строительстве метрополитенов и тоннелей (ТУ Т11—56), М., 1956; Халимов Х. Р., Вопросы теории и практики искусственного замораживания грунтов, М., 1957. Я. А. Дорман.

ЗАПОЛНИТЕЛИ бетонов и растворов — природные или искусственные каменные материалы, являющиеся основной частью (до 90% по объему) бетонов и растворов. Поэтому качество и свойства З. влияют на свойства бетона и растворов. Как правило, З. бывают неорганические.

Различают З. мелкий (остаток по весу на сите с отверстиями в 5 мм не более 5%), называемый песком, и З. крупный, содержащий зерна крупнее 5 мм; в зависимости от формы зерен крупный З. наз. *гравием* (зерна окатанные) или *щебнем* (зерна остроугольные). Для растворов, как правило, используется только песок: крупностью до 5 мм — при каменной кладке, крупностью до 2,5 мм — в растворах штукатурных для нижних слоев штукатурки, и до 1,2 мм — для верхних, отделочных слоев. Только для декоративных цветных штукатурок иногда применяют З. крупнее 5 мм. При подборе состава З. для бетона

в тонких конструкциях, в которых недопустим особо крупный З., зерна размером 2,5—5,0 мм относят к крупному З. Вес З. по содержанию зерен различной крупности характеризуются аэриновым (гранулометрическим) составом. Он определяется просевом З. через стандартный набор сит с ячейками, имеющими размеры: 0,15; 0,3; 0,6; 1,2 мм (квадратные отверстия) и 2,5; 5,0; 10; 20; 40; 80 мм (круглые отверстия). Для определения наибольшей крупности З. (D_{\max}) пользуются дополнительными ситами с ячейками в 15, 30, 60, 120 и 150 мм (кусочки З. крупнее 80 мм наз. булыгой). При просеве нижним ситом служит самое мелкое, верхним — самое крупное. D_{\max} определяется по размеру ячеек сита, на котором при просеве пробы З. впервые остается от 0 до 5% веса пробы. D_{\max} З. не должно превышать $1/4$ расстояния между прутьями арматуры или $1/4$ наименьшего размера сечения балочных элементов, или $1/2$ толщины плитных элементов.

Зерновой состав З. влияет на основные свойства растворов и бетонов. От него зависит удобоукладываемость бетонной смеси, расход вяжущего материала и качество затвердевшего бетона. Хороший зерновой состав З. обычного бетона характеризуется оптимальным сочетанием малой пустотности и малой суммарной поверхности зерен, что дает бетон наилучшей структуры при наименьшем расходе вяжущего. При плохом зерновом составе его искусственно улучшают, отсеивая З. на отдельные фракции, содержащие зерна примерно одинаковой крупности, и дозируя эти фракции затем отдельно в пропорциях, создающих наилучший зерновой состав. При современном разнообразии вяжущих материалов, составов и приемов формирования и уплотнения растворов и бетонов единого наилучшего зернового состава З. не существует и его устанавливают каждый раз для данных условий, характерных для принятого технологического процесса изготовления растворов или бетонов.

Объемный вес З. меняется в широких пределах в зависимости от структуры, состава и типа З. Различают: тяжелые З. с объемным весом в россыпи свыше 1000 кг/м^3 (для обычного бетона и железобетона) и легкие З., имеющие объемный вес в россыпи менее 1000 кг/м^3 ; для специальных целей иногда применяют особо тяжелый З. с объемным весом в россыпи свыше 2000 кг/м^3 . Легкие З. значительно облегчают вес бетонных и железобетонных конструкций, они широко используются в крупнопанельном и крупноблочном строительстве. Тяжелые З., за редкими исключениями (из тяжелого шлака и кирпича), — природного происхождения, в то время как легкие З. (кроме З. из пемзы, туфа и ракушечника) — искусственные. К легким искусственным З. относятся: *азалопорит*, *вермикулит* (вспученный), *керамзит*, *перлит* (вспученный), *шлак и шлаковая пемза*.

Прочность З. даже одного происхождения различна. Предел прочности при сжа-

тия образцов правильной формы, изготовленных из разных З., для тяжелых З. — от 50 до 5000 кг/см^2 , для легких З. — от 4 до 250 кг/см^2 . Для экономии вяжущего в бетоне или растворе желательнее, чтобы прочность З. в 1,2—1,5 раза превосходила требуемую марку раствора или бетона. Прочность З. гл. обр. зависит от плотности (объемного веса) и структуры З.

Стойкость З. определяется химической стойкостью, а в бетонах и растворах, подверженных влиянию атмосферы, еще и водо- и морозостойкостью. Обычно природные тяжелые З., а также природные легкие З. вулканич. происхождения достаточно стойки. Стойкость же природных З. из пород осадочного происхождения и всех искусственных З. определяется проверкой, если это вызывается условиями эксплуатации.

К важным характеристикам З. относятся также форма зерен, ровность их поверхностей, структура, химич. состав, а также экономич. показатели использования данного З. Лучшей является форма зерен З., близкая к кубу или шару; худшей — форма З., близкая к тонкой пластинке (лепестчатая) или сильно вытянутому бруску (игольчатая). Форма зерен учитывается в технич. условиях на З., особенно при изготовлении бетонов высокой прочности. Поверхность зерен З. желательна шероховатая, не чересчур гладкая, но и не грубо неправильная, кавернозная, как у топливного шлака и некоторых видов ракушечника. Шероховатая поверхность влечет за собой перерасход вяжущего материала, а чрезмерно гладкая резко снижает силу сцепления З. с вяжущим, что затрудняет применение данного вида З. (напр., для З. не используют кремнь, некоторые металлургич. шлаки и вулканич. стекла). Химич. состав З. должен приближаться к составу вяжущего или новообразований, возникающих при твердении вяжущего. Напр., известняковый щебень, по ряду свойств одинаковый с щебнем из песчаника или гранита, дает бетон более прочный и стойкий. Недопустимо наличие в З. химически активных вредных примесей (серного колчедана, аморфного кремнезема, реагирующего с щелочами портландцемента и т. п.).

Большое значение имеет стоимость З., являющихся основной составной частью бетонов и растворов. Необходимость снижения стоимости сооружений заставляет воздерживаться от применения привозного З., хотя и высокого качества. Как правило, З. должны быть местными материалами.

Лит.: Строительные материалы, под ред. В. Г. Сирятева, 6 изд., М., 1953; Гершберг О. А., Технология бетонных и железобетонных изделий, М., 1957; Дьяченко П. Я. и Миротворцев В. С. А., Заводское изготовление сборного железобетона, М., 1960. А. В. Копоров.

ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА. Уровень З. п. рабочих, занятых в стр-ве, регулируется с помощью тарифной системы (см. *Тарифные нормы оплаты*), форм и систем оплаты труда, а также технич. нормирования труда. Уровень З. п. инженерно-технич. работников и служащих устанавливается на основе

должностных окладов и систем премирования. Тарифное и технич. нормирование, формы и системы оплаты труда и должностные оклады в совокупности определяют систему орг-ции З. п. в стр-ве. Правильная орг-ция З. п. должна обеспечивать опережающий рост производительности труда по сравнению с ростом З. п., а также простоту исчисления заработков.

Основные принципы организации З. п. в строительстве, тарифные сетки и ставки утверждаются правительством. В соответствии с этими принципами Гос. комитетом Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы, Госстроем СССР и соответствующими профсоюзными органами с привлечением совнархозов, министерств и ведомств разрабатываются и утверждаются единые нормы и расценки на строит., монтажные и ремонтно-строит. работы, положения о системах премирования рабочих и служащих и др.

В связи с проводимым упорядочением З. п. уровень З. п. в стр-ве, особенно у низкооплачиваемых, существенно повысился, при этом размеры в оплате труда высоко- и низкооплачиваемых работников значительно сократились. Все это способствовало укреплению принципа личной материальной заинтересованности работающих в результатах их труда.

В стр-ве применяются 2 основные формы З. п. рабочих — сдельная и повременная, сочетающиеся в ряде случаев с различными видами премий. Наиболее распространена сдельная форма З. п., при которой заработок рабочего определяется в зависимости от количества фактически выработанной им качественной продукции. Сдельной оплатой труда охвачено ок. 90% рабочих-строителей; она применяется в виде прямой сдельной и сдельно-премиальной оплаты. Разновидностью сдельной оплаты является аккордная система оплаты труда.

При прямой сдельной оплате заработок рабочего (звена, бригады) находится в прямой зависимости от количества произведенной им продукции. Наиболее эффективна аккордная система, при которой оплата труда производится не по сдельным расценкам за отдельные виды работ, а по укрупненной, аккордной расценке за комплекс работ, выраженный в единицах измерения готовой на определенной стадии произ-ва продукции (напр., за кубометр кирпичной кладки, за этаж или секцию при монтаже стен из крупноразмерных панелей или блоков, за комнату или квартиру при штукатурных работах и т. п.). При аккордной оплате рабочие, ясно представляя объем произведенной, задания и сроки его выполнения, получают возможность более правильно планировать рабочее время и лучше организовывать труд. Кроме того, они могут легко подсчитать причитающийся им заработок, что повышает их материальную заинтересованность в досрочном выполнении заданий.

Сдельно-премиальной системой оплаты труда наз. система, при которой прямая

сдельная оплата сочетается с премированием за достижение определенных показателей работы. В стр-ве премии выплачиваются за выполнение рабочими-сдельщиками аккордного задания к установленному календарному сроку или досрочно в размере от 0,5 до 1% сдельного заработка по аккордному наряду за каждый процент сокращения нормативного времени.

На строит.-монтажных работах в подавляющем большинстве случаев сдельная оплата труда применяется в виде коллективной (звеньевой или бригадной) сдельщины, стимулирующей повышение производительности союмоупного труда соответствующей группы рабочих. Сдельная расценка определяется путем умножения часовой тарифной ставки соответствующего разряда на норму времени, выраженную в человеко-часах.

Общая сумма заработка звена, бригады или индивидуально работающего рабочего за месяц складывается из итоговых сумм по всем выполненным нарядам; при звеньевой и бригадной оплате труда полученная сумма заработка распределяется между отдельными членами звена или бригады пропорционально времени, отработанному каждым рабочим, и тарифной ставке, соответствующей его разряду. Оплата труда бригадиров производится наравне с остальными рабочими из общего заработка бригады, но за руководство бригадой (численностью не менее 10 человек на общестроительных и не менее 6 человек на специальных и монтажных работах) бригадир получает доплату в размере 2% от суммы 3. п. бригады (без учета доплат по сдельно-премиальной системе), но не более 40 рублей в месяц при условии выполнения норм выработки в среднем за месяц всей бригадой.

При применении сдельной формы оплаты труда основными расчетными документами, по к-рым определяется сумма 3. п., являются наряд, выдаваемый бригаде, звену или индивидуально работающему рабочему, а также табель-расчет, фиксирующий количество рабочего времени, затраченного на выполнение производственного задания.

При повременной оплате труда 3. п. начисляется за фактически отработанное время по тарифной ставке, соответствующей разряду рабочего. Эта форма оплаты труда не устанавливает прямой зависимости между выработкой рабочего и его заработком и, следовательно, меньше, чем сдельная оплата, стимулирует рост производительности труда. Поэтому она применяется в стр-ве лишь на работах, не поддающихся точному нормированию и учету. На повременной оплате в стр-ве находится не более 10% общей численности рабочих.

Наряду с простой повременной оплатой может применяться повременно-премиальная система оплаты труда, сочетающая повременную форму 3. п. с премированием. Повременно-премиальная система оплаты труда вводится за качественное и своевременное выполнение рабочими-повременщиками полученных заданий при условии

выполнения месячного плана строит.-монтажных работ и бесперебойного обслуживания соответствующих производств, участков, при отсутствии аварий и простоев машин и оборудования по вине этих рабочих. Премии выплачиваются в размере 20—25% тарифной ставки.

Рабочие комплексных бригад и бригад конечной продукции премируются за экономично основных строит. материалов против утвержденных в установленном порядке производств. норм расхода этих материалов и за сохранность и бережливое отношение к сборным конструкциям и деталям. Рабочие — сдельщики и повременщики, премируются также за ввод в действие в срок и досрочно важнейших объектов стр-ва, по итогам социалистич. соревнования, за разработку и внедрение новой техники и за содействие внедрению рационализаторских предложений и изобретений. За выполнение отдельных заданий рабочими-строителями премируются в равном порядке из средств специально образуемых фондов, к-рым относятся фонд строительно-монтажной организации, фонд мастера и некоторые др. фонды. Общая сумма всех видов премий, за исключением премий по итогам социалистич. соревнования, за внедрение новой техники и содействие внедрению рационализаторских предложений и изобретений, в стр-ве не может превышать, в расчете на месяц, 40% сдельного заработка для рабочих-сдельщиков или 40% тарифной ставки для рабочих-повременщиков.

В северных районах страны, в Вост. Сибири, на Дальнем Востоке, а также в районах Урала, Зап. Сибири, Казахстана и Ср. Азии с тяжелыми природно-климатич. условиями 3. п. рабочих исчисляется с учетом районных коэффициентов в пределах от 1,15 до 2,0; они применяются к сумме заработной платы (включая премии) в пределах до 300 руб. в месяц. К той части 3. п., к-рую получают работники сверх этой суммы, районные коэффициенты не применяются. Для работников, занятых на высокогорных стройках, а также в пустынных и безводных местностях, районные коэффициенты повышаются на 10—40%. В целях компенсации повышенных расходов, связанных с частым перемещением, большой протяженностью фронта работ и оторванностью от постоянного места жительства, соответствующим рабочим и служащим в надлежащих случаях выплачивается надбавка за подвижной характер работ в строительстве. В районах Крайнего Севера и в местностях, приравненных к этим районам, указанная надбавка составляет 40% должностного оклада (тарифной ставки), в остальных районах — 30%.

Одним из показателей состояния организации 3. п. рабочих является структура их заработков. Считается нормальным, когда доля тарифа в зарплате рабочих-сдельщиков составляет 70—75% и в зарплате рабочих-повременщиков — 80—85%; остальная часть заработка рабочих

должна складываться из доплат за переработку норм (у сдельщиков) и различных видов премий.

Оплата труда инженерно-технич. работников и служащих производится с учетом их квалификации, выполняемого объема работы, степени ответственности, роли и места в общей системе произ-ва. Величина 3. п. инженерно-технич. работников и служащих складывается из двух основных частей: постоянной (должностной оклад) и переменной (премия). Оклад определяется по установленной для стр-ва схеме должностных окладов, а премии выплачиваются при достижении заранее установленных показателей производств. деятельности строит. орг-ции в целом и ее отдельных подразделений. Т. о., система оплаты труда инженерно-технич. работников и служащих, являющаяся по существу повременно-премиальной системой, позволяет связать их 3. п. с результатами производства на тех участках, где они заняты.

Схема должностных окладов представляет собой группировку должностных квалификаций работников по размерам оплаты их труда с учетом факторов, определяющих дифференциацию 3. п. Действующая в стр-ве схема должностных окладов дополнена системой показателей для отнесения определенной категории руководящих работников к той или иной группе по оплате труда в зависимости от объема работ, выполняемых строит.-монтажными (ремонтно-строит.) орг-циями.

По каждой должности установлены максимальные и минимальные оклады («вилка» должностных окладов), что дает возможность руководителям строит. в пределах утвержденной в централизованном порядке схемы должностных окладов различно оплачивать труд работников одноименных должностей в зависимости от их деловых качеств, квалификации, опыта, инициативы в работе и т. п.

При исчислении 3. п. инженерно-технич. работников и служащих применяются районные коэффициенты и выплачиваются надбавки за подвижной характер работ в стр-ве в том же порядке, что и при исчислении 3. п. рабочих. В 1962 введена система премирования, повышающая материальную заинтересованность работников строит.-монтажных орг-ций в быстрейшем завершении стр-ва. По этой системе за ввод в действие в срок объектов и производств. мощностей установлены премии в размере до 2% сметной стоимости выполненных строит.-монтажных работ по введенному в действие объекту. При вводе в действие объектов стр-ва и производств. мощностей досрочно премии увеличиваются на 10—20%. Премии выплачиваются сверх общего фонда 3. п., независимо от состояния его расходования, при условии соблюдения сметной стоимости строительства объекта (производственной мощности) по данным заказчика, а также требований, предъявляемых к качеству строит.-монтажных работ. Из общей суммы премии, при-

читающейся за ввод в действие в срок или досрочно объектов и производств. мощностей, не менее 95% выплачивается строит.-монтажным орг-циям, принявшим участие в стр-ве объектов, до 2,5% — заказчику и до 2,5% — проектным орг-циям. Из общей суммы премии, выделенной строит.-монтажной орг-ции, 30—40% направляется на премирование особо отличившихся рабочих и бригадиров.

Руководящим, инженерно-технич. работникам и служащим строит.-монтажных орг-ций за ввод в действие в срок объектов и производств. мощностей выплачиваются премии в размере до 2-месячного должностного оклада, а за особо важные объекты и объекты, плановая продолжительность стр-ва к-рых превышает 2 года, — в размере до 3-месячного должностного оклада (с учетом срока стр-ва введенного в действие объекта и продолжительности работы на этом объекте премируемого работника). Работникам аппарата специализированных трестов за своевременное выполнение работ по введенным в действие объектам премии даются в размере до месячного и полугодового должностного оклада. Премии выплачиваются в пределах утвержденного сводного сметно-финансового расчета (сводной сметы) на стр-во.

При превышении сметной стоимости строит.-монтажных работ по введенному в действие объекту, плановая продолжительность стр-ва к-рого более 6 месяцев, или при превышении плановой себестоимости выполненных строит.-монтажных работ в целом по орг-ции руководящие инженерно-технич. работники (кроме линейного персонала) и служащие строит.-монтажных орг-ций лишаются премий полностью или частично.

При невыполнении строит.-монтажной орг-цией квартального задания по снижению себестоимости работ, а участком — задания по производительности труда соответствующим работникам снижаются на 50 процентов размеры премий за ввод в действие в срок или досрочно объектов, плановая продолжительность стр-ва к-рых не превышает 6 месяцев. Премии за ввод в действие в срок или досрочно объектов стр-ва и производств. мощностей выдаются после утверждения в установленном порядке приемочных актов.

В процессе стр-ва объектов, плановая продолжительность стр-ва к-рых более 6 месяцев, руководящим, инженерно-технич. работникам и служащим, занятым на этих объектах, выплачиваются премии за выполнение квартальных планов строит.-монтажных работ при обязательном выполнении квартальных заданий по завершению отдельных этапов стр-ва, объектов или важнейших конструктивных элементов (нулевой цикл здания или сооружения, стены здания, отделочные работы и т. п.). Размер этих премий каждому работнику не может превышать по объектам, плановая продолжительность стр-ва к-рых предусмотрена от 6 месяцев до одного года, и по пусковым объектам, плановая продолжи-

тельность стр-ва к-рых более одного года, — 0,75 месячного должностного оклада в квартал, а попусковым объектам, плановая продолжительность стр-ва к-рых превышает один год, — одного месячного должностного оклада в квартал. Эти премии выплачиваются за счет себестоимости строит.-монтажных работ.

Общий размер премий за ввод в действие объектов и производств. мощностей в срок или досрочно и премий за выполнение квартальных планов строит.-монтажных работ установлен для каждого работника 4,8 месячного должностного оклада в год, а на особо важных объектах и объектах, плановая продолжительность стр-ва к-рых более 2 лет, — 6 окладов в год.

В целях повышения материальной заинтересованности работников в техническом совершенствовании произ-ва с 1 октября 1960 в стр-ве введено премирование работников за создание и внедрение новой техники и технологии, комплексной механизации и автоматизации производства. Размер премии зависит от экономической эффективности, получаемой в результате осуществления соответствующих предложений и работ.

В круг работ, подлежащих премированию, входят: разработка и внедрение механизированных поточных процессов сборки и монтажа зданий и сооружений, новых, экономически эффективных строит. конструкций и материалов, создание проектов нового стр-ва и технич. реконструкции с обеспечением при этом высокой экономич. эффективности капитальных вложений. Средства на премирование работников за мероприятия по новой технике образуются путем отчисления 0,3% от фонда З. п. строит. организаций. Эффективность мероприятий по внедрению новой техники определяется на основании Инструкции по определению годового экономического эффекта, получаемого в результате внедрения новой техники в строительное производство, разработанной Научно-исследовательским ин-том экономики стр-ва и утвержденной Госстроем СССР.

Перечень работ, подлежащих премированию, и размеры премий по ним устанавливаются на основании предварительного расчета экономич. эффективности при утверждении годовых планов по новой технике и заранее доводятся до коллективов строит. выполняющих эти работы.

Во всех плановых расчетах по З. п. важное место занимает планирование фонда З. п., являющегося самостоятельным показателем государственного плана. При составлении плана по З. п. рассчитываются показатели фондов и средней З. п. всех категорий персонала. Фонд З. п. представляет собой сумму З. п., начисляемую работникам за определенный период (дневной, месячный, квартальный, годовой фонд З. п.). Общая сумма фонда З. п. состоит из фонда основной и фонда дополнительной З. п. Правильное планирование фондов З. п. требует обязательного обеспечения опережающего роста производитель-

ности труда по сравнению с ростом средней З. п. на единицу продукции. Особенно важно планирование фонда З. п. в неразрывной связи с планированием объемов строит.-монтажных работ и обеспечением действительного контроля за расходованием этого фонда.

Фонд З. п. рабочих складывается из сумм на оплату: строительно-монтажных работ по сделанным расценкам, работ по обслуживанию машин, внутрицехового транспорта и субподрядчиков, работ в подсобных провах и работ, выполняемых в счет накладных расходов. Кроме этого, в фонд З. п. включаются доплаты, входящие в основную З. п. рабочих (премиальные надбавки, доплаты за трудные условия работы, за обучение учащих на производстве и т. п.), а также суммы дополнительной З. п. всех рабочих, в к-рую входят все установленные доплаты за нерабочие дни (оплата очередных отпусков, вынужденных простоев в течение целого рабочего дня из-за атмосферных условий и по др. причинам не по вине рабочего), доплаты бригадирам и т. п.

Плановый фонд З. п. остальных категорий персонала рассчитывается на основе утвержденных штатных расписаний. Наряду с фондом З. п. рабочих, инженерно-технич. работников и служащих строит. орг-ции в необходимых случаях планируется также фонд З. п. внесписочного (внештатного) состава работников. После установления фонда З. п. для каждой категории работников определяется средняя З. п. на плановый период.

В масштабе всего нар. х-ва фонды З. п. неразрывно связаны с планом товарооборота, кассовым планом и планом денежного обращения, поэтому обеспечение правильного их расходования является одной из главных задач каждой строит. орг-ции; в целях повышения ответственности за правильное и экономное расходование фондов З. п. введен порядок, согласно к-рому руководящие работники строит. орг-ции (по специальному перечню должностей), по вине к-рых допущен перерасход фонда З. п., лишаются премий на срок до возмещения перерасхода.

Лит.: Экономика строительства, М., 1960, с. 344—58; Марков В. И., Плановое регулирование заработной платы инженерно-технических работников и служащих, М., 1961. Ю. Е. Пав.

ЗАСОЛЕННЫЕ ГРУНТЫ — грунты, содержащие воднорастворимые соли: легкорастворимые (хлористые и сернокислые соли натрия, калия, магния, карбонаты натрия, хлориды кальция, нитраты натрия и магния и др.), среднерастворимые (сульфаты кальция) и труднорастворимые (карбонаты кальция и магния, фосфаты кальция, алюминия, железа).

Засоленность грунтов (состав и количество содержащихся в них растворимых солей) зависит от генетич. типа грунта, условий его залегания и характера современных геохимич. процессов. Засоленными могут быть грунты различного возраста, залегающие на глубине и на поверхности земли, в т. ч. почвы.

З. г. широко распространены в СССР (равнинные области Ср. Азии и вост. Закавказья, центральный Казахстан, Прикаспийская низменность, юж. Украина, ср. и ниж. Поволжье, Сев. Кавказ, Сибирь). Состав и количество солей в грунтах определяются химич. анализом вытяжек, получаемых при различных способах обработки грунта водой и растворами кислот. Так, содержание легкорастворимых солей определяется с помощью пятикратной водной вытяжки, среднерастворимых солей (гипс) — солянокислой вытяжки при концентрации HCl, равной 0,2 н., труднорастворимых солей (карбонаты кальция и магния) — солянокислой вытяжки и кальциметрии, анализа (определение углекислоты карбонатов). Содержание различных ионов выражается в мг и мг-% на 100 г грунта или в процентах относительно его веса.

Изучение засоленности следует проводить до определения физико-механич. свойств грунтов, так как в ряде случаев (напр., определение удельного веса) для З. г. применяется специальная методика.

Знание засоленности грунтов, толщины слоя и условий их залегания необходимо для прогноза влияния воды на воднорастворимую часть этих грунтов, оценки агрессивности З. г. по отношению к бетону и металлу, выявления дорожно-строительных свойств грунтов, установления пригодности почв для сельскохозяйственных и др. целей.

При фильтрации из каналов, через земляные плотины, в основаниях и примыкающих бетонных плотин и др. гидротехнич. сооружений может происходить растворение и вынос солей из З. г., что вызывает изменение физич. и водных свойств грунтов. Длительная фильтрация может увеличить сжимаемость грунтов, в засоленных лессах и лессовидных суглинках вызвать дополнительную просадку (последующую деформацию); выщелачивание солей из грунтов (солевая суффозия) может повлечь за собой механич. суффозию и т. д. В подобных случаях при содержании в суглинках, супесях, песках более 5—8% (по весу) легко- и среднерастворимых солей следует оценивать скорость выщелачивания их во времени и при необходимости намечать мероприятия по предотвращению опасных для сооружения деформаций.

По отношению к бетону наиболее опасными являются группы смешанного карбонатно-хлоридно-сульфатного засоления, содержащие в значительных количествах гипс и сернокислый натрий. Применению портландцемента для улучшения грунтов в дорожно-строит. целях препятствует содержание сульфатов более 3% и хлоридов более 5%.

Нормирование предельно допустимого содержания солей в грунте для определения его пригодности в строит. целях, а также выбор мероприятий по улучшению состава или по защите З. г. от воды следует проводить дифференцированно в зависи-

мости от типа грунта, характера засоления и характера воздействия сооружения на З. г.

Лит.: Ковда В. А., Происхождение и режим засоленных почв, т. 1—2, М.—Л., 1946—47; Указания по определению засоленности грунтов, авт. разработки — Орадовская А. Е. и Аристов О. П., М., 1956. А. Е. Орадовская.

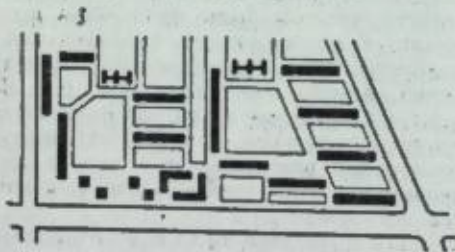
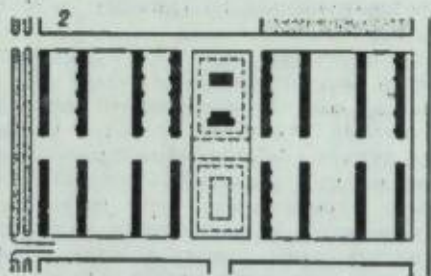
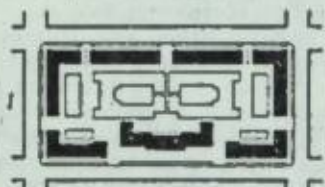
ЗАСТРОЙКА — строительство зданий и сооружений на всей территории населенного пункта или ее частях (участок, квартал, район). В зависимости от характера застраиваемых территорий и назначения зданий З. подразделяется на: З. пром. районов, где основными видами строений служат пром. предприятия; З. коммунально-складских районов, где преобладают склады, гаражи и т. д.; З. жилых районов с жилыми домами и зданиями культурно-бытового обслуживания; З. курортов и мест отдыха, где размещаются санатории, дома отдыха, пионерские лагеря и т. д.; З. университетских, специальных научно-исследовательских, больничных и других комплексов.

З. населенных пунктов обычно производится по генеральному плану города, поселка, совхоза и проектам детальной планировки отдельных районов населенного пункта. З. сельских территорий должна предусматривать удобные и здоровые условия для жизни населения с рациональной организацией и размещением жилых р-нов и микрорайонов, а также учреждений культурно-бытового и хоз. обслуживания, зеленых насаждений и спортивных устройств. Застраиваемые территории должны быть обеспечены всеми видами санитарно-технич. оборудования и благоустройства (водопроводом, канализацией, электроосвещением и т. п.). Все культурно-бытовые здания и сооружения как периодического, так и повседневного пользования размещаются с учетом обеспечения наиболее удобного обслуживания всех жителей.

Жилая З. ведется в СССР по рациональным типовым проектам, отвечающим потребностям населения, живущего в различных природно-климатич. условиях, и учитывающим требования индустриализации стр-ва. В зависимости от преобладающей этажности зданий З. может быть малоэтажной (преобладают дома в 1 и 2 этажа), многоэтажной (преобладают дома в 4—5 этажей), смешанной — с применением домов различной этажности (5, 9, 14, 16 этажей и больше).

Наиболее целесообразные типы жилых домов и их этажность выбираются в соответствии с характером и величиной населенного пункта, а также с учетом оснащенности строит. организаций необходимыми механизмами. При индустриальных методах стр-ва наиболее экономичными являются 4—5-этажные многосекционные жилые дома. Однако для удовлетворения потребностей различного по семейному и возрастному составу населения, а также для большего разнообразия и выразительности архитектурного облика З., наряду с 4-, 5-этажными домами могут применяться

вдании др. этажности и др. типов. В больших городах, где территории для строительства ограничены, а стоимость их инженерного оборудования и благоустройства значительна, оправдано возведение жилых домов в 9—12 и более этажей. При этом появляются дополнительные предпосылки дальнейшего улучшения всей системы культурно-бытового обслуживания посредством приближения его к жилищу, увеличения территории, занятой зелеными насаждениями, и т. д.



Образцы приемов застройки (планы): 1 — периметральная; 2 — строчная; 3 — свободная.

Согласно композиционным приемам, З. делится на: периметральную, при которой жилые дома располагаются продольными сторонами вдоль улиц по красным линиям, что по всегда обеспечивает полную хорошую инсоляцию и аэрацию зданий; строчную, при которой жилые дома располагаются параллельно продольными сторонами и обращены торцами к улицам или внутриквартальным дворам, при этом удачно решаются вопросы инсоляции и проветривания, но возникают трудности в учете рельефа и в архитектурно-пространственной организации З.; свободную, при которой жилые дома имеют наиболее благоприятную ориентацию, обеспечивается проветривание квартир, а также учитывается рельеф местности, что позволяет исключить излишние земляные работы и сохранить растительность на застраиваемой территории (рис.).

Широкое распространение получила свободная З. с применением адекватной различной этажности, при которой наиболее правильно и рационально решаются санитарно-гигиенич., функциональные, технико-экономич. и архитектурно-художественные задачи. З. микрорайонов не должна выходить за установленные проектами красные линии, отделяющие территорию микрорайона от улицы, и линии регулирования З., определяемые при размещении зданий с отступом от красной линии. Правилами и нормами планировки и З. городов установлены санитарные и противопожарные разрывы между зданиями, к-рые следует соблюдать при составлении проектов З.

Д. С. Мерген.

ЗВЕНОБОРОЧНАЯ БАЗА — механизированное предприятие, на котором выполняется сборка звеньев ж.-д. пути при его укладке. На З. б. производится прием поездов с материалами (рельсы, шпалами, скреплениями, противоугонами), сортировка и хранение их, сборка путевых звеньев и стрелочных переводов. Для снижения затрат на земляные и путеукладочные работы и экономии материалов территорию З. б. располагают на ровной площадке, в ближайшем к месту укладки пути раздельном пункте сооружаемой ж.-д. линии. Смежные пути раздельного пункта используются под пути базы для приема поездов, разгрузки прибывающих укладочных материалов и сборки путевых звеньев.

Размеры территории З. б. назначаются в зависимости от типа укладки и типа применяемых путеукладчиков. Например, путеукладчик Платова обеспечивает сборку 2,5 км пути в смену; путеукладчик ЗКУ-0,3—0,4 км в смену, тракторный путеукладчик и стреловой ж.-д. кран — 0,6—0,8 км в смену. При работе одной З. б. (база районного значения типа ЦНИИС) на нескольких пунктах укладки темп сборки звеньев составляет 1,5 км в смену. Дальность действия обычной З. б. при постройке новых ж.-д. линий — 15—20 км, вторых путей (с расположенной базой в середине укладываемого участка) — 30—40 км, а З. б. типа ЦНИИС — до 200 км.

Операции, выполняемые на З. б., механизированы. Разгрузка материалов, их штабелирование и раскладка на сборочных участках (стендах) производится стреловыми ж.-д. кранами ПК-6, ДК-6, МБ-ЦУМЗ-15, погрузочным краном путеукладчика Платова или самомотопирующимися двухконсольными коловыми кранами грузоподъемностью 5 т (при сборке 25-метровых звеньев). Отверстия в деревянных шпалах под костыли или шурупы сверлятся электродрелями типа ЭСД-2. В отверстия заливается антисептический раствор. Пришивка рельсов по шаблону к шпалам выполняется электропневматическими костылезавивщиками ЭНК-2 или пневматич. молотками. При шурупном креплении используются шуруповерты ШВ-1. Для обрезки концов рельсов применяются рельсорезные станки РМ-2, а для сверления отверстий в рельсах — рельсосверля-

ные станки 1024Б. Трудовые затраты на звеноборочных базах составляют в среднем 50—60 человеко-смен на 1 км пути.

делается каркасной; она состоит из сетчатых рам и подвижных поперечных щитков, делящих ее на 3 части. В такой клетке



Типовая звеноборочная база: а — схема базы (1—16 — отдельные секции); б — секция базы (1 — рельсы; 2 — шпалы; 3 — собираемые звенья; 4 — скрепления).

Наибольшее распространение получила типовая З. б. производительностью 0,75 км пути в смену (рис.) с использованием одного стрелового крана на железнодорожном ходу. Пути З. б. I, II, III и IV предназначены для выгрузки материалов верхнего строения и погрузки собранных звеньев на железнодорожные платформы, пути V и VI — для отстоя машин, платформ и их ремонта.

Территория З. б., прилегающая к путям I, II, III и IV, делится на секции. Емкость каждой секции для сборки звеньев составляет: по шпалам 6500 шт., по рельсам 420 шт. (3 ряда), по скреплениям — на 3 км, по количеству собираемых звеньев — 32 звена (0,4 км).

Испытываются опытные образцы полуавтоматич. З. б., а также комплекты машин для звеноборочных баз малых и средних объектов путеукладочных работ (по 75 км в год). На этих базах все основные операции по сборке звеньев автоматизированы, что позволяет сократить количество обслуживающего персонала приблизительно в 10 раз по сравнению с действующими З. б.

А. Д. Нурж.

ЗВЕРОВОДЧЕСКАЯ ФЕРМА — комплекс производств. и хозяйств. построек для содержания и разведения пушных зверей с целью шкурки: серебристо-черных лисц, голубых песцов, норок, соболей, нутрий. Звероводческие х-ва (зверосовхозы) различаются по видам разводимых зверей (смешанные и специализированные) и по направлению хозяйства (товарные и племенные). Системы содержания зверей на фермах: клеточная — в открытых блоках клеток, непосредственно расположенных на участке фермы, и шедовая (рис. 1) — в строениях типа навеса с установленными в них клетками (см. Шед).

Клетка для лисц или песцов (рис. 2)

содержатся совместно самки и молодняк после его отсадки. Размер клетки 2,90 м × 1,00 м × 0,65 м. Самцы лисц или песцов содержатся в отдельно стоящих на участке клетках. Дюмик (дощатый) для щенения самки вставляется в клетку. Для порок или соболей делается сетчатая бескаркасная клетка лишь с передней рамкой. Дюмики для щенения самки в обоих случаях устраиваются подвесные. Размер клетки для порок 0,40 м × 0,80 м × 0,40 м, для соболей 0,85 м × 1,00 м × 0,65 м. Для молодняка норок применяются также клетки

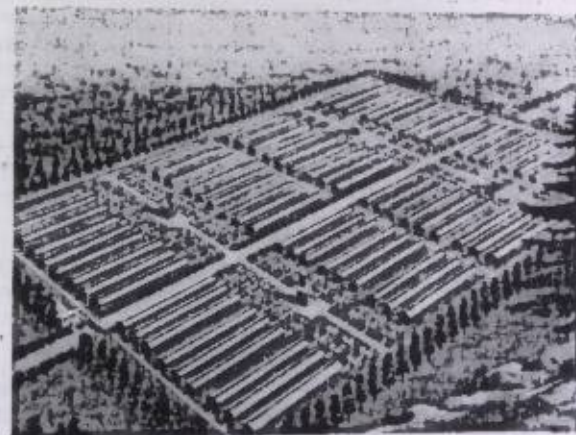


Рис. 1. Звероводческая ферма.

(рис. 3), установленные в два яруса, со встроенными в них домиками. Размер такой клетки 0,37 м × 0,80 м × 0,43 м. Применяются двухъярусные клетки также и для молодняка лисц и песцов. В них устраиваются промежуточные наклонные поддоны. Полы клеток для зверей делаются из металлич. оцинкованной сетки. Для содержания лисц или песцов в северных районах устраиваются закрытые сараи с приподнятым полом.

Нутриеводческие постройки отличаются от построек для хищных зверей. При

полуводном содержании внутри клетки для основного стада (самки или самцы) представляют собой открытые сверху бе-

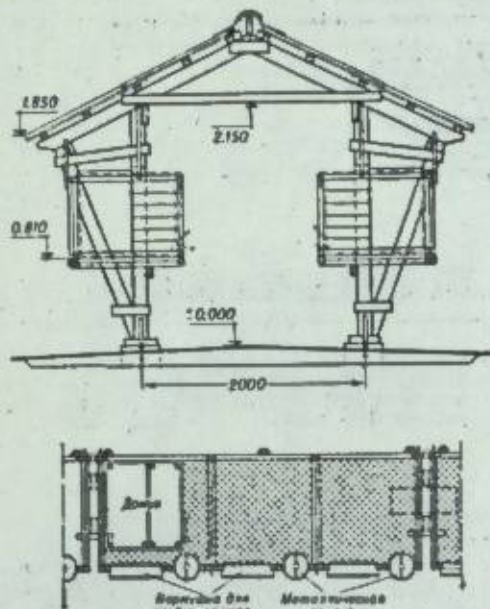


Рис. 2. Шед с клетками для свинок или поросят.

тонные стенки высотой 0,80 м с полом и с бассейном в каждой из них. Вода в бассейнах периодически сменяется. Размер клетки (без домика) в плане (2,0—2,40 м) × (1,0—1,20 м). Между блоками клеток устраивается служебный проход.

При выборе участка для строительства фермы необходимо учитывать следующие требования: участок должен быть сухим, спокойным по рельефу, с уровнем грунтовых вод не менее 2 м от поверхности, с установленным сад. разрывом от транзитных дорог и от жилых домов; зооветеринарный разрыв от животноводческих построек — в пределах 60—100 м. Средняя площадь участка фермы на 1 основную самку принимается: для свинок или поросят ок. 50 м², для самок ок. 30 м², для поросят ок. 30 м², для поросят 10—15 м².

Шеды размещаются на участке группами от 6 до 12 шт., параллельно друг другу. При клеточной системе клетки ставятся рядами так, чтобы в группе было не более 100 штук. В состав фермы входят также вспомогательные

здания и сооружения: служебное здание, теплушка с вышкой для наблюдения за гоном лисц или песцов, сарай для ин-

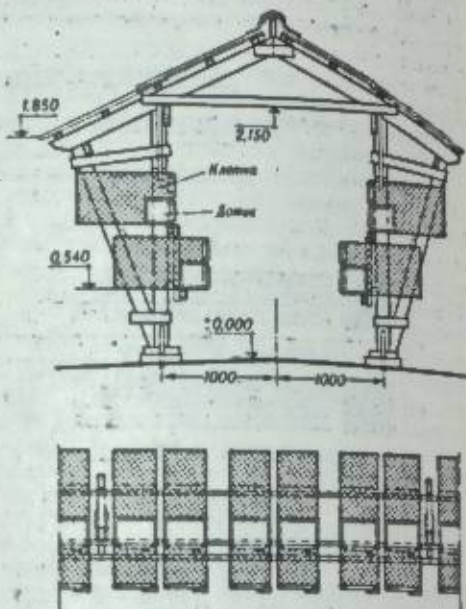


Рис. 3. Шед с клетками для поросят (в два яруса).

вентаря, дворовые уборные, пожарный резервуар. Другие вспомогат. строения (кормокухня, убойный пункт с помещением для первичной обработки шкурок, ветеринар-

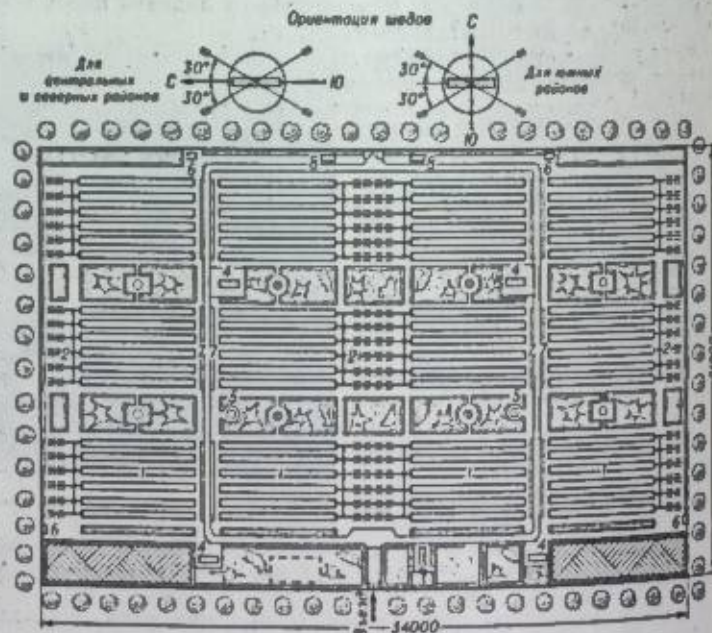


Рис. 4. Типовая звероводческая универсальная ферма (генплан): 1 — шеды для основного стада или молодняка; 2 — клетки для самок лисц или песцов; 3 — служебное здание; 4 — сарай для инвентаря; 5 — пожарный резервуар; 6 — уборная; 7 — площадка для разгрузки бачки с кормами; 8 — площадка для сбора контейнеров с экскрементами.

пункт, склады кормов и др.) обычно размещаются в отдельной зоне и обслуживают несколько ферм. Разрыв между

постройками должны приниматься в соответствии с противопожарными нормами. Проезды внутри фермы устраиваются с твердым покрытием; свободные участки озеленяются (рис. 4).

Участок 3. ф. ограждается деревянным или сетчатым забором с воротами и калитками. Высота ограждения 1,50—2,00 м; выше по его периметру дополнительно прикрепляется полоса сетки с заглублением в землю на 30 см и сверху (только для лисо-песцовой фермы) сетчатый, наклоненный в сторону участка, козырек. Размер фермы определяется по содержанию на ней поголовью основных самок. В практике зверосовхозов существуют фермы: порковая — от 2400 до 10 000 самок, лисья, песцовая или собольная — от 300 до 1500 самок, пушневодческая — от 400 до 5000 самок.

3. ф., как правило, оборудуется водопроводом. На зимний период водопровод отключают, так как зимой вместо воды зверям дают снег. Электроэнергия используется для механизации трудоемких процессов (в кормокухне и шкуростемочной) и освещения территории и помещений фермы.

Лит.: Звероводство, 3 изд., М., 1959; Абрамов М. Д., Разведение поросят, М., 1961.

Н. М. Лаптев.

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ ограждающих конструкций зданий — ослабление шума при его проникновении через ограждения зданий; в более широком смысле — совокупность мероприятий по снижению шума, проникающего в помещения извне. Количественная мера 3. ограждающих конструкций наз. звукоизолирующей способностью и измеряется в децибелах (дБ). Различается 3. от воздушного и от ударного звуков. Звукоизолирующая способность от воздушного звука характеризуется снижением уровня этого звука (речи, пения, радиопередачи) при прохождении его через ограждение и оценивается частотной характеристикой 3. в диапазоне частот 100—3200 гц с учетом влияния звукопоглощения изолируемого помещения. 3. от ударного звука (шагов людей, передвижения мебели) зависит от уровня звука, возникающего под перекрытием, и оценивается частотной характеристикой приведенного уровня звукового давления в том же диапазоне частот при работе на перекрытии стандартной ударной машины, также с учетом звукопоглощения изолируемого помещения. Внутренние стены и перегородки зданий должны обладать необходимой звукоизолирующей способностью от воздушного звука; междуэтажные перекрытия — от воздушного и от ударного звуков.

3. внутренних стен и перегородок характеризуется показателем 3. от воздушного звука E_a , а междуэтажных перекрытий — показателем 3. от воздушного звука и от ударного звука E_y , для к-рых имеются нормативные значения. Показатель 3. равен целому числу дБ, на к-рое нужно смешать нормативную кривую для того, чтобы

среднее неблагоприятное отклонение кривой измеренной или рассчитанной частотной характеристики звукоизолирующей способности от смещенной нормативной кривой не превышало бы 2 дБ. Показатели звукоизоляции конструкций E_a и E_y определяются путем сравнения кривых измеренной или рассчитанной 3., с соответствующими

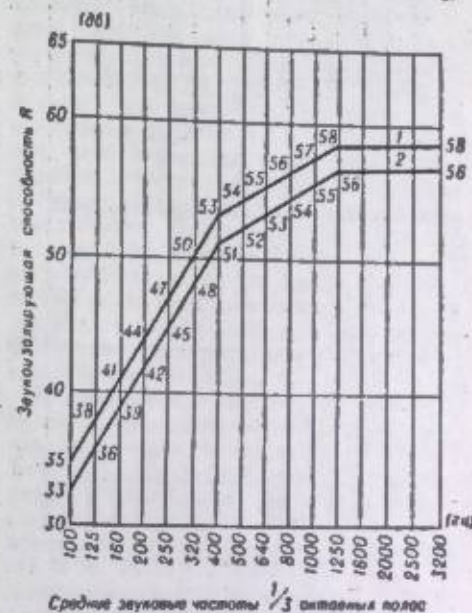


Рис. 1. Нормативные кривые звукоизолирующей способности от воздушного звука: 1 — нормативная кривая для сравнения с кривой, полученной в лабораторных условиях или рассчитанной; 2 — нормативная кривая для сравнения с кривой, полученной в натуральных условиях.

иными нормативными кривыми (рис. 1, 2). Для жилых зданий показатель 3. от воздушного звука межквартирных стен и междуэтажных перекрытий должен быть не менее $E_a = -1$ дБ, а показатель 3. от ударного шума междуэтажных перекрытий $E_y = 0$ дБ.

Частотные характеристики 3. конструкций определяются, как правило, экспериментально по стандартной методике, разработанной на основании рекомендаций Международной организации по стандартизации. Разрабатываются практич. методы расчета 3. акустически однородных ограждений от воздушного звука и междуэтажных перекрытий от ударного звука. При отсутствии измеренных или рассчитанных характеристик звукоизолирующей способности ограждений в отдельных случаях допускается определять показатель 3. от воздушного звука E_a проектируемых акустически однородных конструкций по массе 1 м² конструкции, по экспериментальным данным, приведенным в нормативных документах. При этом к акустически однородным конструкциям, кроме сплошных, относятся также конструкции из неск. слоев разнородных материалов, жестко связанных

между собой (напр., оштукатуренная кирпичная стена и т. п.). Показатель звукоизоляции проектируемых конструкций междуэтажных перекрытий, при отсут-

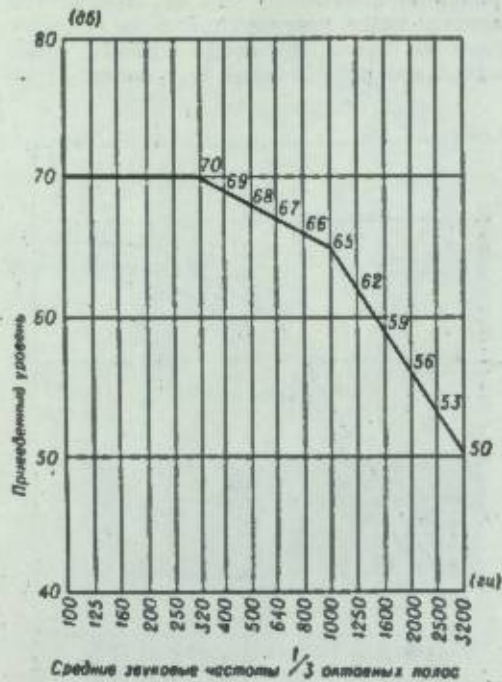


Рис. 2. Нормативная кривая приведенного уровня ударного звука под перекрытием.

ствия намеренных или рассчитанных характеристик Z , также можно определять по экспериментальным данным, имеющимся в нормативных документах.

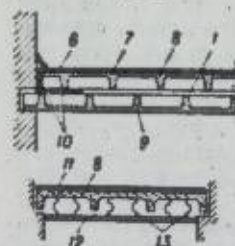
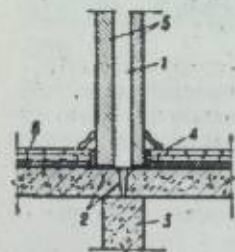


Рис. 3. Раздельные конструкции: а — стены; б — перекрытия; в — подвесной потолок; г — воздушная прослойка; д — ригель; е — прокладка на упругом материале; ж — чистый пол; з — полутвердая древесноволокнистая плита; и — панель пола; к — панель потолка; л — ленточная упругая прокладка; м — пол на упругой прокладке; н — подвесной потолок; о — упругие подвески.

слоистые, состоящие из слоев материалов, резко различившихся по своим физич. свойствам. Раздельные конструкции рекомендуются делать из негорючих стенок различной толщины и жесткости, что дает наилучший звукоизоляц. эффект. Для повышения зву-

коизоляц. качества перекрытий или для уменьшения их веса без ухудшения Z , рекомендуется применять перекрытия раздельного типа со сплошной воздушной прослойкой или перекрытия с подвесными потолками (рис. 3, б, в). Для повышения Z от ударного шума сплошных однородных перекрытий следует применять полы по сплошному уругому основанию или по отдельным прокладкам из упругих материалов (рис. 4). Рекомендуется также применять мягкие рулонные полы (напр., из теплого линолеума).

В качестве упругих прокладок под полы используют маты из минеральной или стеклальной ваты, стекловолокнистые, древесноволокнистые, асбестоцементные плиты; в отд. случаях применяются

Рис. 4. Полы на упругом основании: а — пол по сплошному упругому основанию или засыпке; б — по ленточным прокладкам из упругого материала; в — по деревянным лагам, уложенным на отдельные упругие прокладки; г — чистый пол; д — бетонный или шлакобетонный слой; е — пергамин; ж — сплошная упругая прокладка или засыпка; з — несущая часть перекрытия; и — прокладка на упругом материале; к — сборные плиты; л — ленточная упругая прокладка; м — паркет по настлею или брусчатый пол в шпунт; н — лага.

засыпки из шлака и песка. Для обеспечения необходимой Z весьма важно качество строит.-монтажных работ, т. е. даже самые незначительные щели, отверстия, трещины в конструкциях резко ухудшают их звукоизоляц. свойства. При проектировании зданий следует учитывать, что изоляция помещений от внутр. и наружных шумов должна обеспечиваться также правильной планировкой здания, снижением шумности санитарно-технич. и инженерного оборудования и рациональными конструкциями ограждений. Комплексная защита зданий от шумов наиболее эффективна технически и экономически.

Лит.: Заборов В. И., Теория звукоизоляции ограждающих конструкций, М., 1962; Звукоизоляция жилых и общественных зданий. Сб. ст., под ред. В. Н. Никольского, М., 1961. В. И. Никольский.

ЗВУКОУСИЛЕНИЕ — искусственное увеличение громкости речи или музыки, воспринимаемой слушателями. Система Z , как правило, применяется в больших аудиториях или на открытых площадках, где мощность естеств. источников звука недостаточна для создания необходимого уровня громкости и хорошей разборчивости. В связи со стр-вом больших вмещающих более 2000 чел. залов универсального назначения, предназнач. для различных театральных представлений, концертов, показа кинокартин, проведения собраний, Z приобретает особое значение.

Различают два типа систем Z . — централизованную и распределенную. При централизованной системе группа громкоговорителей расположена в одной части зала, вблизи источника звука. Громкоговорители размещаются таким образом, чтобы излучаемая ими звуковая энергия создавала примерно одинаковую громкость на всей площади мест, занимаемых слушателями (рис. 1). Это достигается, во-первых, выбором систем

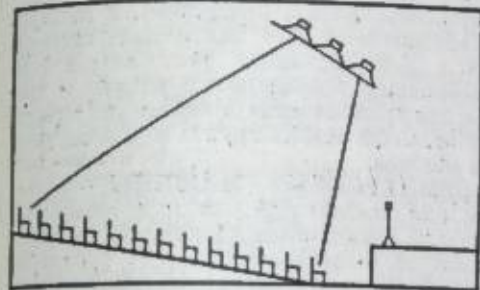


Рис. 1. Схема расположения громкоговорителей при централизованной системе звукоусиления.

громкоговорителей с определенными свойствами излучения звука и, во-вторых, соответствующим расположением громкоговорителей с учетом их направленности и формы помещения. Мощность громкоговорителей выбирается в соответствии с объемом помещения таким образом, чтобы громкость звука в самых отдаленных местах была достаточной. В распределенной системе громкоговорители равномерно размещаются по помещению таким образом, чтобы звуковая энергия, излучаемая каждым из них, создавала равномерную громкость в определенной зоне мест, занимаемых слушателями (рис. 2). Мощность каждого

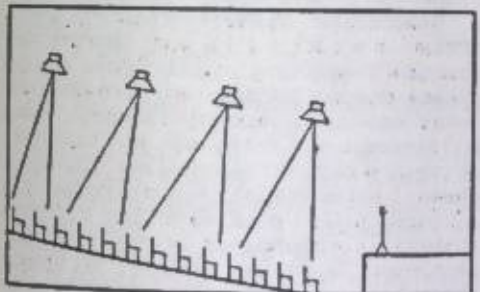


Рис. 2. Схема расположения громкоговорителей при распределенной системе звукоусиления.

громкоговорителя в этом случае значительно меньше, чем при централизованной системе, так как определяется сравнительно небольшой зоной действия.

Централизованная система Z обычно применяется двух видов: однокаанальная и стереофоническая. При однокаанальной системе все громкоговорители питаются от одного усилительного тракта, в к-рый включен один или группа микрофонов. При усилении концертных программ или театральных постановок более высокое качество звуковоспроизведения достигается стерео-

фонич. системой. Последняя отличается по количеству каналов: два, три, пять или более. В случае стереофонич. системы каждый громкоговоритель или группа громкоговорителей питается самостоятельным усилительным трактом, в к-рый включен свой микрофон или группа микрофонов. Микрофоны различных каналов устанавливаются перед источником звука (напр., перед симфонич. оркестром) или на сцене (при театральной постановке) на определенном расстоянии друг от друга, а громкоговорители соответствующих каналов располагаются так, чтобы воспроизводимый ими звук находился в пространственном подобии со звуком, воспринимаемым микрофонами этих же каналов. Такая система обеспечивает пространственное звучание, а также восприятие звукового источника из того места, где он находится в оркестре или на сцене. Опыт показывает, что в больших залах наилучший результат стереофонич. звучания достигается при пятиканальной системе Z .

Распределенная система Z может состоять из громкоговорителей, подвешенных или установленных на определенной высоте над слушателями, на сравнительно большом расстоянии друг от друга (несколько м) или из маломощных громкоговорителей, расположенных в спинках кресел и на столах. Последняя система, при к-рой каждый громкоговоритель излучает звуковую энергию, необходимую для создания требуемой громкости для одного-двух слушателей, обычно применяется для усиления речи в больших аудиториях (залы для конференций, съездов, конгрессов и т. п.).

Одна из наиболее серьезных задач при использовании системы Z . — это преодоление опасности возникновения обратной акустич. связи. Такая связь образуется, если в микрофон попадает определенная часть звуковой энергии, излучаемой громкоговорителями. В этом случае система возбуждается и звук, передаваемый громкоговорителями, неприятно акцентируется на определенной звуковой частоте. Опасность обратной акустич. связи особенно велика при централизованной системе, так как в этом случае громкоговорители обычно расположены вблизи микрофонов. Избежать этой опасности можно путем соответствующего расположения громкоговорителей, выбора микрофонов остронаправленного действия и установления определенного коэффициента усиления системы. Большое значение при оборудовании помещения системой Z имеет акустич. обработка помещения. Как правило, такое помещение должно иметь достаточно большое количество эффективных поглотителей звука. Метод акустич. обработки помещения определяется расчетом.

Пример высококачеств. системы усиления — Z зала Дворца съездов в Кремле, вмещающего 6000 чел., в к-ром установлена централизованная стереофонич. пятиканальная система Z , расположенная на выступающем в зал от портала сценической козырьке. Электрич. мощность, подводимая

к каждому звуковоспроизводящему агрегату (каналу), составляет 400 *вт*. Кроме того, в креслах зала установлено 6000 маленьких громкоговорителей, составляющих самостоятельную распределенную систему. На трибуне, на сцене зала и в оркестре предусмотрена возможность включения около 100 микрофонов при одновременном действии 20 микрофонов. Усиленная аппаратура установлена в спец. аппаратной, а в зале имеется пульт, с помощью которого режиссер по звуку ведет управление З. Кроме систем З., зал оборудован системой амбифонии, позволяющей обогащать передаваемый звук необходимой гулкостью помещения и обеспечивающей тем самым возможность управления акустикой и универсальность использования зала. Эта система состоит из 400 громкоговорителей, расположенных по периметру стен. Эффект амбифонии особенно ценен при передаче музыки, так как позволяет создавать акустические условия, при которых данное произведение звучит наиболее выразительно.

А. И. Качерович.

ЗЕМЛЕРОЙНО-ФРЕЗЕРНАЯ МАШИНА — машина непрерывного действия, выполняющая выемку грунта и отсыпку его в отвал или погрузку в транспортные средства. З.-ф. м. разрабатывает забой большого поперечного сечения при относительно малой поступательной скорости движения, вследствие чего ее можно использовать на линейных работах ограниченной протяженности. В СССР осваивается гусеничная З.-ф. м. с дизель-электрическим приводом производительностью 2000—2500 м³/час.

З.-ф. м. можно применять для выполнения сосредоточенных земляных работ в гидротехнич. стр-ве при разработке каналов, котлованов и резервов для отсыпки насыпей, на мелкоразрывных и ирригационных работах при сооружении каналов и водоемов и на открытых горных разработках при выполнении вскрышных работ. З.-ф. м. можно разрабатывать непористые влажные грунты I—IV категорий, не содержащие крупных каменных включений.

З.-ф. м. состоит из рабочего органа (фрезы), приемного и выдающего транспортеров, рамы, кузова, кабины, складной установки, ходовой части, гидрооборудования и электрооборудования. При работе машины фреза вращается одновременно с поступательным движением машины, срезая часть грунта и обрушивая перемычки между срезанными участками. Весь срезанный и обрушенный грунт в результате совместного действия фрезы и тягового усилия машины подается на приемный транспортер, расположенный вдоль машины с подъемом к ее задней части. С приемного транспортера грунт перегружается на выдающий транспортер, который может поворачиваться в горизонтальной плоскости и изменять угол наклона в вертикальной плоскости. Выдающий транспортер отсыпает грунт в отвал.

В качестве силовых применяют дизель-электрич. установки, З.-ф. м. может быть выполнена с питанием от внешней электрич. сети. Гусеничная ходовая часть дает возможность работать на грунтах с малой несущей способностью и сообщает машине большую маневренность. З.-ф. м. для удобства транспортировки изготавливают секционно-разборными.

Гидрооборудование предназначено для управления рабочим оборудованием (подъемом, опусканием, поворотом), а электрооборудование — для включения, остановки и реверсирования всех механизмов, необходимой блокировки и защиты, а также для сигнализации и освещения фронта работ, места отвала грунта и рабочих мест на машине.

Э. И. Пеликовский.

ЗЕМЛЕРОЙНЫЕ МАШИНЫ — машины для земляных работ при возведении пром. и гражданских зданий, стр.-ве рельсовых и безрельсовых дорог, прокладке подземных коммуникаций, на гидротехнич., мелиорационных и ирригационных работах, а также для добычи полезных ископаемых в карьерах. В зависимости от конструкции и принципа действия З. м. делаются на 3 группы: землеройно-транспортные машины, экскаваторы, машины и оборудование для гидромеханизации земляных работ.

Землеройно-транспортные машины имеют рабочий орган в виде ковша, ножа или отвала. Используются для послышной разработки однородных легких и средних грунтов с одновременным транспортированием грунта иногда на относительно большие (до 3—5 км) расстояния, а также для выполнения планировочных работ. К этой группе относятся: бульдозеры, грейдеры, прицепные, полуприцепные и самоходные скреперы; струги с отвальным транспортером. Одноковшовые экскаваторы могут производить разработку грунта выше и ниже уровня стоянки экскаватора, копать глубоких колодцев, засыпку траншей, канав и котлованов, погрузку и разгрузку штучных и сыпучих материалов. Многоковшовые экскаваторы используются для земляных работ преим. на легких и средних грунтах с однородной структурой (без включения крупных камней). В зависимости от вида рабочего оборудования многоковшовые экскаваторы могут разрабатывать длинные, узкие и глубокие траншеи или канавы, а также снимать пласты грунта с большой площади. Машины и оборудование для гидромеханизации выполняют земляные работы методом разрушения связанных грунтов струей воды.

Лит.: Машины для земляных работ. Теория и расчет, под ред. А. А. Бромберга, М., 1959; Строительные машины. Справочник, под ред. В. А. Баумана, 2 изд., М., 1959; Домбровский Н. Г., Паниратов С. А., Землеройные машины, ч. 1, М., 1961.

ЗЕМЛЕСОС — центробежный насос для перекачивания смеси грунта с водой (пульпы). З.—основная машина землесосного снаряда. З. применяется также в тех типах

многочерпаковых землечерпательных снарядов, в которых удаленный грунт отводится по плавучим грунтопроводам.

В отличие от обычных центробежных насосов для чистой воды, пульпопроводящие каналы З. рассчитываются на пропуск крупнообломочных включений. Через крупный З. может проходить камень диаметром до 350—400 мм. Кроме того, в З. предусматривается повышенная износостойкость деталей (применение спец. сортов сталей и чугунов, электронаплавка на изнашиваемые поверхности слоя твердых сплавов, при отсутствии в пульве крупнообломочных включений — защита рабочих органов специальными сортами резины и т. д.).

Все современные З.—простые одноступенчатые центробежные насосы с односторонним всасыванием. З. с двухсторонним всасыванием, более сложные по конструкции и менее надежные, не получили распространения.

На рис. 1 показан продольный разрез З. ЗГМ-1, конструкция которого послужила прототипом для большинства З., изготов-

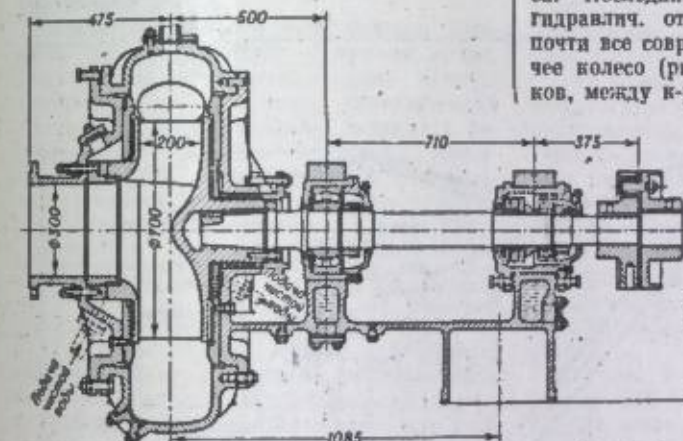


Рис. 1. Землесос ЗГМ-1 (продольный разрез).

ленных в СССР. З. состоит из корпуса, наз. улиткой, с напорным патрубком; внутри улитки вращается рабочее колесо. Пульпа поступает в З. через всасывающий патрубок и под влиянием центробежной силы выбрасывается через напорный патрубок в напорный трубопровод. Вал расположен горизонтально, что в большинстве случаев дает простейшие решения установки З., соединения его с всасывающим и напорным трубопроводами, а также устройства привода. При горизонтальном расположении вала проще смонтировать рабочее колесо и другие быстрознашивающиеся детали З. В некоторых спец. случаях при горных и строит. работах более удобно вертикальное расположение вала. Для З. наиболее универсально вертикальное (вверх) направление патрубка, т. к. в этом случае можно при помощи одного колеса придать любое направление напорному пульповоду. Кроме того, З. с таким направлением напорного патрубка удобно монтировать на землесосных снарядах.

З. с нижним, горизонтальным направлением напорного патрубка удобны для стационарных и передвижных (сухопутных) землесосных установок, т. к. они позволяют укладывать пульповод непосредственно на уровне земли.

Рабочее колесо — основной рабочий орган З.—передает энергию, получаемую

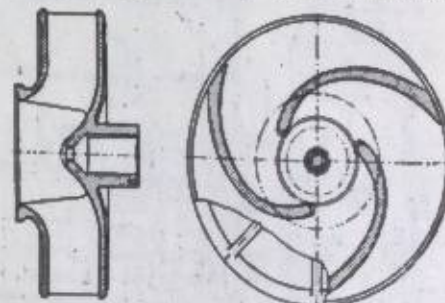


Рис. 2. Закрытое рабочее колесо землесоса.

от двигателя, потоку пульпы. Различают открытые, полузакрытые и закрытые колеса. Последние наиболее совершенны в гидравлич. отношении и ими оборудованы почти все современные З. Закрытое рабочее колесо (рис. 2) состоит из двух дисков, между которыми находятся рабочие лопатки. Диск всасывающей стороны имеет отверстие, близкое по диаметру к отверстию всасывающего патрубка. Второй диск выполнен как одно целое со ступицей рабочего колеса. Число рабочих лопаток в колесах обычно колеблется в пределах от 2 до 5, редко 6.

В корпусе (улитке) З. скоростной напор преобразуется в давление. Минимальное проходное сечение улитки не должно быть меньше проходного сечения рабочего колеса.

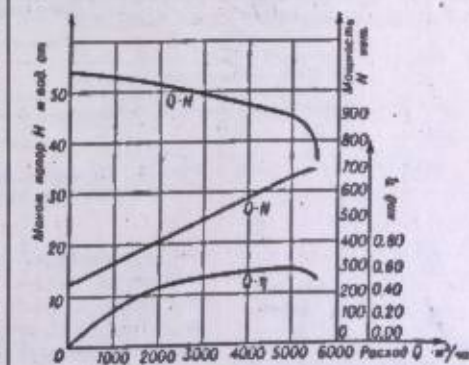


Рис. 3. Характеристики землесоса 20Р-11 для рабочего колеса диаметром 1150 мм при 500 об/мин (работа на воде).

Производительность мощного землесосного снаряда модели 1000-80 равна 1000—1200 м³ грунта в час. Вал З. и вал электро-

двигателя соединены в одно целое жесткими коваными фланцами на призонных болтах. Общий вал лежит в трех подшип-

приведены основные показатели 3., применяемых в СССР. Совершенствование 3. ведется в направлении повышения их изно-

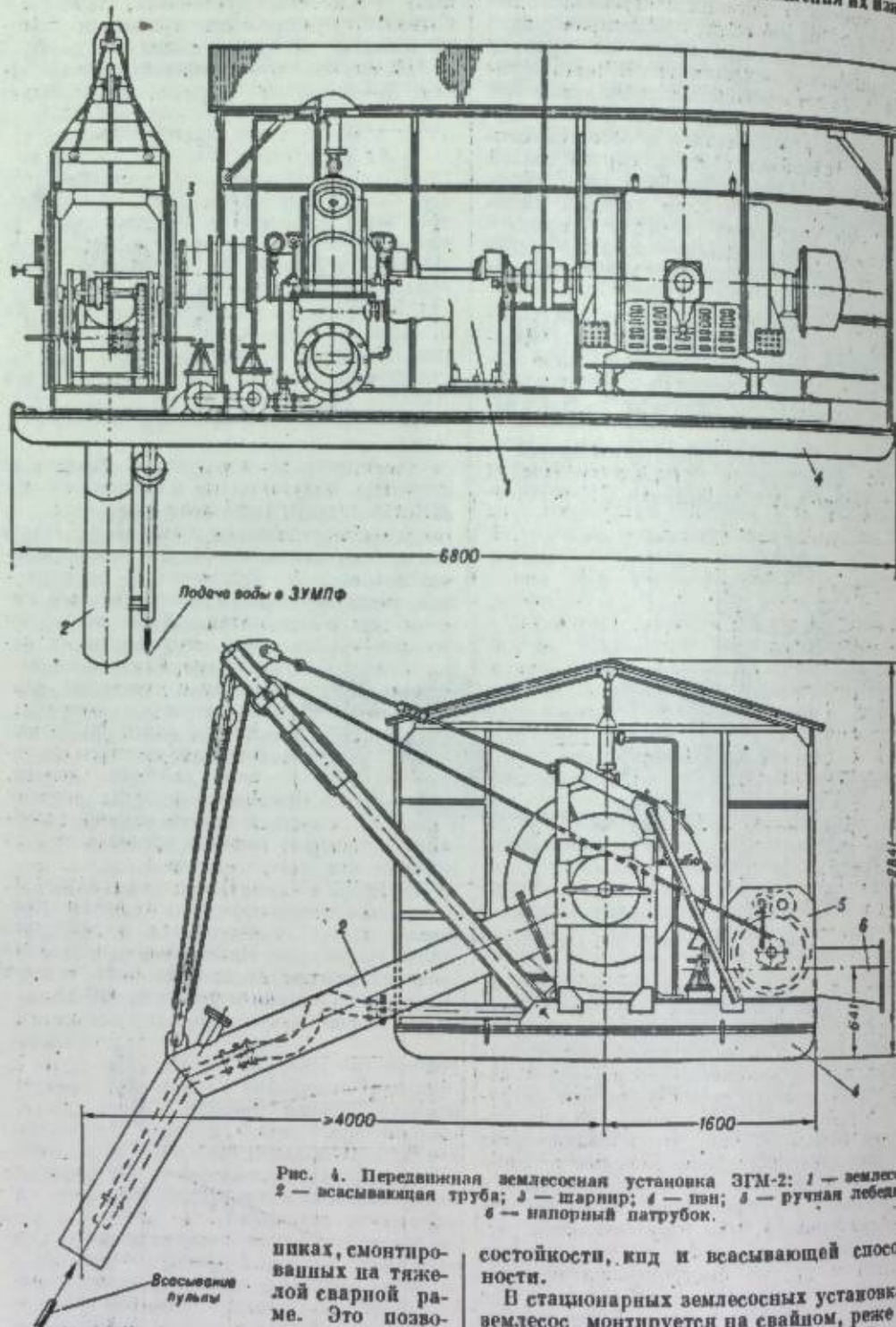


Рис. 4. Передвижная землесосная установка ЗМ-2: 1 — землесос; 2 — всасывающая труба; 3 — шарнир; 4 — пил; 5 — ручная лебедка; 6 — напорный патрубок.

никах, смонтированных на тяжелой сварной раме. Это позволило значительно сократить общую длину агрегата.

На рис. 3 даны характеристики (кривые) 3. 20Р-11. Эти кривые строят по данным исследований натурного 3. или его модели. Характеристики необходимы при подборе 3. для землесосной установки или землесосного снаряда. В табл. (стр. 461)

состоятельности, кид и всасывающей способности.

В стационарных землесосных установках землесос монтируется на свайном, железобетонном или бетонном фундаменте. Такие установки целесообразно использовать в высоких забоях, когда продолжительность стоянки на одном месте не менее одного сезона.

В наиболее распространенных передвижных землесосных установках (рис. 4) землесос монтируется на саях или корыто-

Показатели	Модель землесоса					
	8НЗ	ЗГМ-1	12ГРУ-8	20Р-11	500-80	1000-80
Производительность по воде в оптимальной рабочей точке ($m^3/час$)	800	1200	1330	3600	5800	11000
Полный напор (m в од. ст.)	23	43	55	45	80	80
Число оборотов рабочего колеса в минуту	730	730	730	500	500	297
Диаметр всасывающего патрубка (мм)	250	300	300	500	600	854
Прочный размер канала рабочего колеса (мм)	152	180	180	300	350	350
Мощность электродвигателя (квт)	130	380	410	864	2437	4400

образом листе (пзие), иногда на ponto-не и передвигается на плаву. Всасывающая труба установки имеет шарнирное или шарнировое соединение, позволяющее при помощи лебедки изменять глубину ее погружения, чем достигаются оптимальные условия всасывания. Установки передвигаются по мере разработки забоя при помощи тракторов, ручных или приводных лебедок. Шаг передвижки и продолжительность стоянки на одном месте зависят от высоты забоя, характера разрабатываемого грунта и дальности действия гидромониторной струи.

Производительность передвижных установок от 500 до 1600 m^3 пульпы в час. Дальнейшее совершенствование предусматривает механизацию передвижения установок и автоматизацию запуска и регулирования глубины опускания всасывающей трубы. Ведется работа по созданию установок на шагающем и гусеничном ходу; более перспективен гусеничный ход.

Лит.: Ш и у н д и н В. М., Оборудование для гидромеханизации земляных работ, М., 1954; его же, Землесосы и землесосные снаряды, М.—Л., 1961.

ЗЕМЛЕСОСНЫЙ СНАРЯД (землесос) — судно технич. флота для подводной разработки грунтов и транспортирования их в виде пульпы (в смеси с водой) по трубам. 3. с. можно применять для разнообразных земляных работ: выемки котлованов, каналов, возведения намывных плотин, дамб и др. насыпей. 3. с. обеспечивает высокую интенсивность работ: напр., при намыве Куйбышевской плотины была достигнута суточная производительность

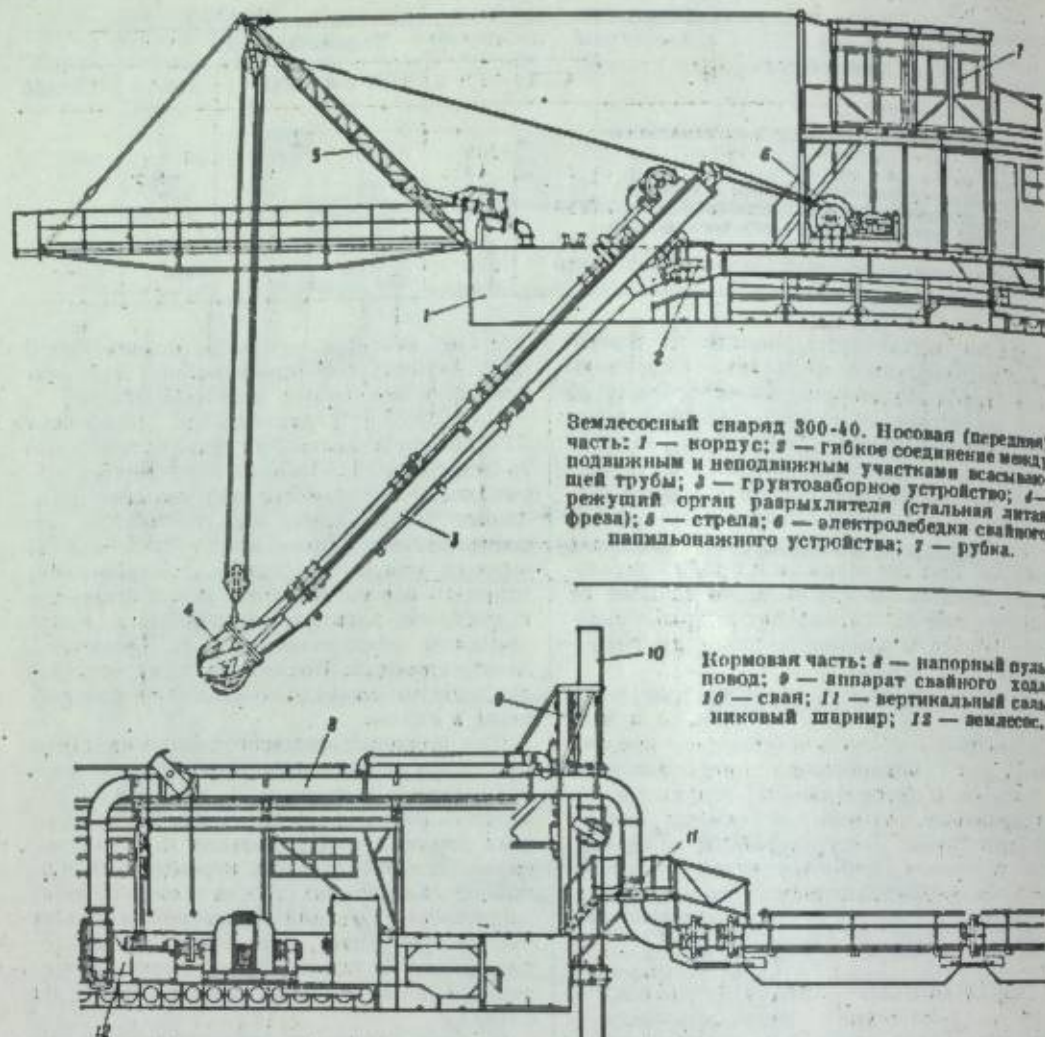
300 тыс. m^3 . 3. с. все шире используются для добычи песчано-гравийных материалов на обводненных месторождениях.

По способу грунтозабора различают 3. с.: разрабатывающие грунт путем непосредственного всасывания из-под воды; всасывающие грунт с предварительным рыхлением его механич. или гидравлич. способом. По типу привода механизмов 3. с. бывают: дизельные; дизель-электрические; снаряды, все механизмы к-рых приводятся в движение электр. двигателями, получающими электроэнергию от береговых электростанций. Последние, т. е. электроземлесосные снаряды наиболее распространены в стр-ве.

Для поддержания постоянного контакта между грунтозаборным устройством и разрабатываемым грунтом 3. с. должны совершать рабочие перемещения. По способу этих перемещений различают 3. с.: с тросовой системой рабочих перемещений при помощи нескольких тросов и папильонажных лебедок; со свайной системой (наиболее распространенная), при к-рой рабочие перемещения осуществляются путем поочередного поворачивания вокруг одной из свай.

На рис. приведен электроземлесосный снаряд 300-40 — типичный для стр-ва. Корпус этого снаряда цельносварной, неразборной конструкции, разделен на 8 отдельных водонепроницаемых отсеков. Прямоугольная форма корпуса в сечениях и плане обеспечивает максимальное водопогружение при минимальной осадке. Машинное отделение расположено в средней бес-

Показатели	Модель землесосного снаряда					
	8НЗ	100-40К	12Р-7	300-40	500-80	1000-80
Производительность по грунту ($m^3/час$)	70-80	110	130	300	500	1000
Дальность транспортировки грунта (км)	0,6	1,3	1,6	1,6	2,5	3,5
Максимальная глубина разработки грунта (м)	6	12	6	11	15	15
Полный вес без плавучего пульповода (т)	56,8	112	92,5	212	400	850
Установленная мощность (квт)	207	491,5	583	1227	2970	5130
Состав команды в одну смену (чел.)	4	5	5	7	9	12
Размеры корпуса (м)						
длина	17	22,21	17	30	37	45
ширина	5,56	8,08	8,56	9,50	11	12
высота борта	1,26	1,81	1,43	2	2,30	2,85
Диаметр всасывающего патрубка землесоса (мм)	250	300	300	500	600	854
Мощность землесоса (квт)	130	380	480	864	2437	4400
Диаметр фрезы разрыхлителя (мм)	870	1340	1220	1750	2200	2700
Мощность привода разрыхлителя (квт)	28	40	40	115	180	319
Тяговое усилие папильонажной лебедки (минимальное) (т)	2,5	2,5	2,5	8,5	15	25
Общая длина плавучего пульповода (м)	122	26	123	300	500	500
Диаметр труб плавучего пульповода (мм)	300	350	400	500	700	800



Землесосный снаряд 300-40. Носовая (передняя) часть: 1 — корпус; 2 — гибкое соединение между подвижным и неподвижным участками всасывающей трубы; 3 — грунтозаборное устройство; 4 — режущий орган разрыхлителя (стальная литая фреза); 5 — стрела; 6 — электролебедка свайного панцирного устройства; 7 — рубка.

Кормовая часть: 8 — напорный трубопровод; 9 — аппарат свайного хода; 10 — свая; 11 — вертикальный сальниковый шарнир; 12 — землесос.

палубной части корпуса. На снаряде установлен землесос марки 20Р-11 с синхронным электрическим двигателем. Землесос может иметь рабочие колеса двух диаметров — 1150 и 1250 мм. При диаметре колеса 1250 мм применяется электродвигатель мощностью 1100 квт.

В таблице (стр. 461) приведены основные параметры З. с., применяемых в гидротехнич. и пром. стр-ве.

Для землесосных работ в местах, не имеющих водных путей сообщения, изготовляют разборные снаряды. В СССР выпускаются разборные З. с. производительностью 100—140 м³/час грунта; ведется стр-во нового разборного З. с. для разработки тяжелых гравелистых и связных грунтов производительностью 350 м³/час грунта. Корпус этого снаряда собирается из отдельных понтонов. В носовой части корпуса сделана прорезь для подвески грунтозаборного устройства, в кормовой — для напорного свайного хода. Самым большим является понтон, в котором смонтирован землесосный агрегат. Длина понтона 12 м, ширина 3,6 м и высота борта 2,4 м. Вес понтона в сборе (транспортное положение) 40 т. Его можно перево-

зить на четырехосной платформе или на 50-тонном трейлере.

Наряду с совершенствованием обычных снарядов в СССР ведется работа по созданию новых З. с. спец. назначения; строится З. с. производительностью 500 м³ грунта в час с глубиной разработки до 45 м (в существующих снарядах глубина разработки не может превышать 18—20 м). Такой снаряд позволит значительно повысить эффективность применения гидромеханизации при разработке глубоких котлованов и в ряде др. случаев.

Лит. см. при ст. Землесос. Б. М. Шкурдин.
ЗЕМЛЕЧЕРПАТЕЛЬНЫЙ СНАРЯД — судно технич. флота для подводной разработки грунтов черпанием. Различают З. с. одно- и многочерпаковые. З. с. применяются гл. обр. для извлечения грунта при дноуглубительных работах; они постепенно вытесняются землесосными снарядами.

Черпак одночерпакового З. с. (рис. 1) аналогичен ковшу экскаватора; при помощи лебедок он может совершать необходимые движения, обеспечивающие заполнение его, подъем на поверхность и раз-

грузку в шаланду. Неподвижность понтона снаряда в процессе работы достигается обычно при помощи трех свай (двух в носовой и одной в кормовой части). Работе перемещения понтона по мере разработки забоя производится подтягиванием

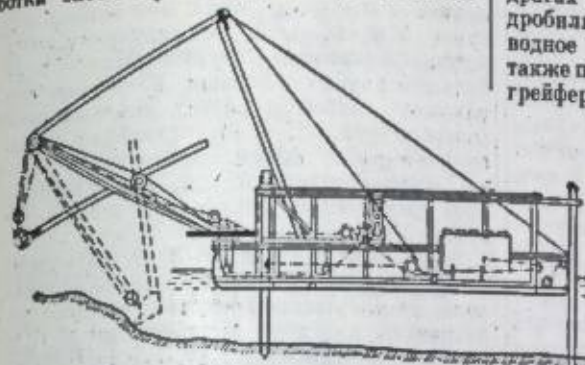


Рис. 1. Схема одночерпакового землесосного снаряда.

на закоренных тросах. Одночерпаковые З. с. применяются для разработки наиболее тяжелых грунтов, напр. взорванной или разбитой скалы, моренных глин и т. п. Одночерпаковые З. с. изготавливаются с ковшами емкостью от 2 до 5 м³; глубина извлечения до 25 м.

В многочерпаковых З. с. (рис. 2) — машина непрерывного действия — грунтозаборное устройство представляет собой ряд одинаковых черпаков, шарнирно связанных с замкнутой длиннозвенной шарнирной цепью. Приводной барабан цепи располагается наверху, нижний барабан оборудован натяжным устройством. Рама, несущая цепь, подвешена в прорези понтона. Нужная глубина разработки достигается путем изменения угла наклона рамы. При движении цепи черпаки врезаются



Рис. 2. Схема многочерпакового землесосного снаряда.

в грунт и наполняются им. Черпаки разгружаются в момент прохода их через верхний барабан. Разработанный грунт направляется по лоткам в шаланды, привариваемые к снаряду. Рабочие перемещения многочерпаковых снарядов осуществляются при помощи тросов и лебедок. Глубина извлечения грунта речными З. с. до 10 м, производительность до 500 м³/час, морскими — 20 м и 1200 м³/час. Иногда вынутый черпаками грунт превращается в пульпу, поступает в землесос и далее перекачивается по трубам, уложенным на поплавках. Такие снаряды наз. черпаковыми рефурерными.

Многочерпаковые З. с., применяемые для добычи полезных ископаемых, наз. драгами. В стр-ве драги с успехом используются для разработки валуново-гравийных обводненных месторождений. На этих драгах монтируют необходимый комплект дробильно-сортировочных устройств. Подводное черпание может осуществляться также плавучими кранами, оборудованными грейферными ковшами. Б. М. Шкурдин.

ЗЕМЛЯНАЯ ПЛОТИНА — плотина, выполненная в основном из глинистых, песчано-глинистых, песчаных и т. п. местных грунтов. В основании З. п. допускаются различные грунты — от несжимаемых прочных до сильно сжимаемых малопрочных. З. п., как правило, глухие — без перелива воды через ее гребень. Поперечное сечение (профиль) З. п. имеет трапециевидное или близкое к нему очертание (рис. 1). Основные элементы З. п.: тело плотины, противофильтрационные устройства, ограничивающие скорость фильтрационного потока и потери воды через тело и основание

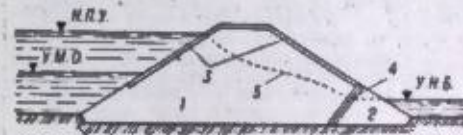


Рис. 1. Типовой профиль земляной (однородной) плотины: 1 — тело плотины; 2 — дренаж; 3 — покрытие (облачная) откосов; 4 — обратный фильтр; 5 — кривая депрессии.

плотины, дренажные устройства, принимающие фильтрационную воду в нижний бьеф, и покрытия верхнего, низового откосов и гребня, предохраняющие их от разрушающего действия воли, атмосферных осадков, ветра и пр.

Основные параметры З. п.: максимальная высота (уклон откосов, выражается обычно отношением высоты к горизонтальной проекции откоса, например 1:3, 1:2,5 и т. д.); ширина по гребню, превышение гребня над П. П. У. и объем тела плотины. Для оценки эксплуатационного качества З. п. важным: положение и очертание поверхности

фильтрационного потока в теле плотины (поверхность или кривая депрессии), величина фильтрационного расхода через тело и основание плотины, степень устойчивости откосов (под действием собственного веса, фильтрационной воды, сейсмич. воздействий и пр.). Для надежной работы З. п. необходимо, чтобы кривая депрессии была заглублена в тело плотины не менее, чем на глубину промерзания грунта в данном районе, и выклинивалась на низовом откосе под уровень нижнего бьефа либо в границах дренажных устройств; фильтрационный расход не превышал предельного значения, уста-

новленного водохозяйственными расчетами; коэфф. устойчивости откосов на сползание был больше единицы и чтобы отсутствовали фильтрационные деформации грунтов в теле плотины, а также в ее основании.

По применяемым материалам и конструкции различают 6 основных типов (рис. 2)

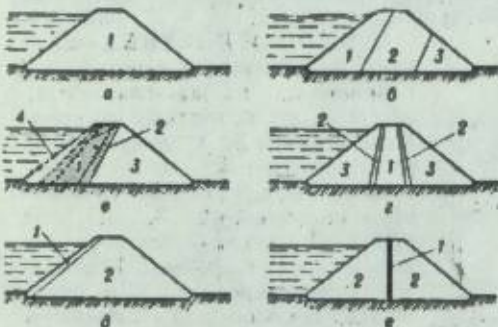


Рис. 2. Основные типы земляных плотин: а — однородная (1-й тип; 1 — однородный грунт); б — неоднородная (2-й тип; 1, 2, 3 — разнородные постепенно укрупняющиеся грунты); в — с экраном на грунте (3-й тип; 1 — экран, 2 — передний слой (обратный фильтр), 3 — упорная призма, 4 — защитный слой); г — с ядром из грунта (4-й тип; 1 — ядро, 2 — переходные слои, 3 — упорные призмы); д, е, — с экраном или диафрагмой из железобетона, бетона, металла, дерева и др. материалов (5-й и 6-й типы; 1 — экран (диафрагма); 2 — упорные призмы (тело плотины)).

3. п. Однородная 3. п. (1-й тип) состоит из одного и того же грунтового материала — песка, супеси, суглинка, глины. Неоднородная 3. п. (2-й тип) возводится из разнообразных грунтов, начиная с суглинков или глины до гравелисто-щебенчатых с расположением более мелкозернистых к верховому, а крупнозернистых к низовому откосу, или мелкозернистых в центральной части, а более крупных — к откосам. 3. п. могут иметь противофильтрационные устройства в виде экрана (3-й тип) или ядра (4-й тип). Ядро или экран делаются из естественного мелкозернистого материала (суглинка, супеси, а иногда торфа) или из искусственной смеси разных грунтов (напр., жирный суглинок и гравелисто-галечниковый грунт, супесь и жирная глина и др.). Основные части плотин — упорные призмы — выполняются из самых разнообразных крупнозернистых материалов и в частности из камня (в последнем случае плотина называется каменноземляной).

Между ядром или экраном и призмами при резко различной крупности материалов устраиваются переходные зоны в виде обратных фильтров, состоящих из 1—3 слоев постепенно укрупняющегося к откосам материала. 3. п. могут выполняться с экраном или диафрагмой из железобетона, бетона, металла, дерева и др. материалов (5-й и 6-й типы). Экран или диафрагма (ядро) применяется, если тело плотин образуется из водонепроницаемых, крупнозернистых материалов (песка, песчано-гравелистого грунта, гравия).

В основаниях 3. п. на проницаемых грунтах располагают противофильтрационные устройства. Если водонепроницаемые грунты залегают на небольшой глубине, то всю проницаемую толщу прорезают обычно зубом, диафрагмой (шпунтом) или заглубленным в основание ядром или экраном (рисунки 3, а, б, в). В тех случаях, когда водонепроницаемые грунты залегают на большой глубине (больше 30—40 м), устраивают глубокую завесу инъекционными способами (рис. 3, г, д), нагнетая в толщу грунта цемент, битум, бентонитовые глины, жидкое стекло и др., или удлиняют путь фильтрации устройством понура (рисунки 3, е).

По способу возведения 3. п. делятся на насыпные и намывные. Насыпные плотины возводятся отсыпкой грунта слоями с уплотнением катками, трамбовками и т. п. Лучшее уплотнение при укатке достигается при определенной влажности грунтов, к-рая, в частности для связных грунтов, близка к границе раскатывания. В связи с этим грунты, подготовленные для отсыпки в 3. п., или дополнительно увлажняются или, наоборот, подсушиваются в зависимости от их естественной (карьерной) влажности. Влажность связных грунтов доводят до оптимальной обычно непосредственно в карьерах.

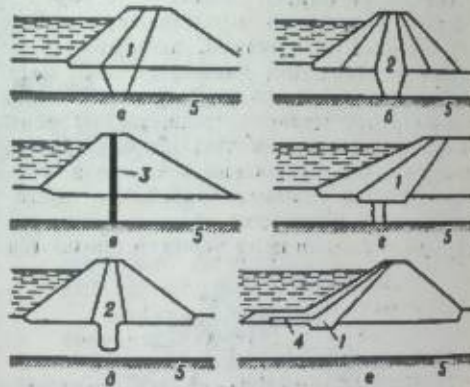


Рис. 3. Противофильтрационные устройства земляных плотин: а, б — экран и ядро, заглубленные до водоупорного грунта с помощью зуба; в — диафрагма (шпунт), углубленная до водоупорного грунта; г — завеса, доведенная до водоупорного грунта; д — завеса, не доведенная до водоупорного грунта; е — понур; 1 — экран; 2 — ядро; 3 — диафрагма; 4 — понур; 5 — проточный водоупор.

В СССР в последние годы испытывались и в отдельных случаях применялись способы возведения насыпных плотин без специального уплотнения — с использованием энергии взрыва и пр. В стране 3. п. широко распространены способ гидромеханизации, т. е. намыва тела плотин. Большинство намывных плотин в СССР возведено из однородного песчаного грунта (1-й тип); неск. плотин, также песчаных, имеют противофильтрационное ядро (5-й тип) или диафрагмы (6-й тип). При разном составе намываемого грунта в теле 3. п. может быть образовано в процессе намыва ядро (по 4-му типу) из мельчайших

малопроницаемых частиц. Особенно широко применяется способ гидромеханизации при возведении плотин на широких равнинных реках. Таким же способом построена Мингечаурская плотина на р. Куре длиной ок. 1,5 км и высотой 84 м.

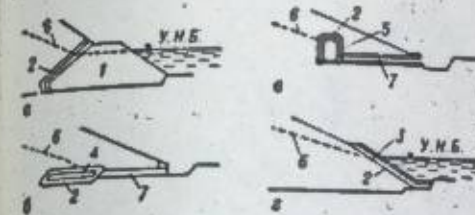


Рис. 4. Типы дренажных устройств в земляных плотинах: а — дренажная призма; б — дренажная галерея; в — обратный фильтр; г — дренажная призма; 1 — дренажная галерея; 2 — обратный фильтр; 3 — дренажная призма; 4 — дренажная галерея; 5 — дренажная галерея; 6 — кривая депрессии; 7 — отвод фильтрационной воды.

3. п. небольшой высоты (10—12 м) в СССР строятся по типовым проектам. Для более высоких плотин составляются индивидуальные проекты с обоснованием их соответствующими расчетами, лабораторными и др. исследованиями. Для проекта 3. п. обычно проводится разностороннее инженерно-геологич. и гидрогеологич. исследование; изучаются грунты в намечаемых карьерах, исследуется фильтрация на моделях и на установках электрогидродинамич. аналогий (ЭГДА); проверяются осадки плотин, устойчивость откосов, основные конструктивные формы, размеры дренажных и противофильтрационных элементов, параметры крепления верхнего откоса и пр.

Основные размеры существующих 3. п. колеблются в весьма широких пределах: высота до 170 м, длина до десятков км, объем до десятков млн. м³ (Цимлянская плотина — 30 млн. м³, плотина Оахи в США — 60 млн. м³), ширина по гребню 3:10 и более м, уклон откосов от 1:1,5 до 1:5. При крупнозернистых грунтах и прочих основаниях назначают более крутые откосы; при связных мелкозернистых грунтах в основании уклоном откосов в отдельных случаях достигают 1:15 — 1:12. Обычно откосы в верхней части профиля делают круче, чем внизу. В высоких плотинах для упора крепления и удобства строительства и эксплуатации делают фермы через 10 м по высоте и реке.

Верховой откос 3. п. крепят в зависимости от высоты волны в водохранилище и материала тела плотин. При мелкозернистом материале тела плотин и высоких волнах (до 2 м и выше) крепление выполняют б. ч. из каменной наброски или бетонных армированных плит размером до 10×10 м и более. Плиты связываются между собой арматурой. Гребень крепится в зависимости от его использования (класса дороги). Низовой откос 3. п. обычно засеивается травами или одерновывается; иногда его покрывают крупнозернистым материалом (гравий, щебень). В пределах ко-

лебания уровня воды в нижнем бьефе низовой откос укрепляется аналогично верховому.

Дренаж 3. п. обычно состоит из обратного фильтра и водоотводящих устройств и выполняется в виде призм (рис. 4, а), заглубленного в тело тифака или галереи (рис. 4, б, в) на пойменных участках плотин. Водоотводящие устройства осуществляются в виде каменной наброски, крупного гравия или бетонных труб (см. Дренаж). Иногда, преим. в русловой части плотин, применяют наклонный дренаж (рис. 4, г); понижения кривой депрессии он практически не дает, главная цель его — защита откоса от фильтрационного вымыва грунта.

ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО — земляное сооружение, служащее основанием верхнего строения железнодорожного пути или дорожной одежды автомобильной дороги. 3. п. воспринимает нагрузку от рельсошпальной решетки, балласта и подвижного состава (на ж. д.), от дорожной одежды, автомашин и т. п. (на автомобильной дороге), равномерно распределяя эту нагрузку на подлежащий естественный грунт с соответствующим уменьшением передаваемого давления. 3. п. является одним из главных элементов дороги, от состояния и целостности к-рого зависит исправность ж.-д. пути и дорожной одежды. Для обеспечения

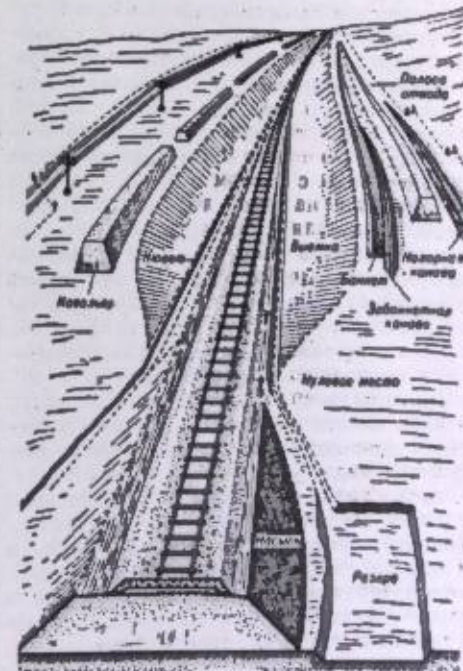


Рис. 1. Земляное полотно железных дорог.

этого 3. п. должно быть прочным, стабильным, предохранено от деформаций и защищено от разрушительного воздействия природных факторов. 3. п. железных дорог (рис. 1) состоит из насыпей и выемок, к-рые сопрягаются между собой нулевыми местами. К 3. п. относятся водоотводные

устройства (кюветы, лотки, нагорные и забанкетные канавы, дренажи и др.), необходимые для отвода воды от насыпей и на выемок, а также укрепительные и защитные сооружения (подпорные или улавливающие стенки, бермы, контрфорсы и т. п.).

Ширина осн. площадки 3. п. ж. д. в СССР (на прямых участках пути) принята для линий 1-й и 2-й категорий — 6,5 м, 3-й категории — 5,8 м. В скальных, крупнообломочных и песчаных (кроме мелких и пылеватых песков) грунтах ширина уменьшается соответственно до 5,6 и 5,2 м. При проектировании второго пути расстояние от его оси до бровки 3. п. принимается 3,25 м. На кривых участках ширина 3. п. увеличивается в наружную сторону на 0,5—1 м в зависимости от радиуса кривой. Поперечное очертание основной площадки однопутного 3. п. проектируется в виде трапеции шириной поверху 2,3 м и высотой 0,15 м, а двухпутного — в виде треугольника высотой 0,2 м с основанием, равным полной ширине 3. п.

Ширина основной площадки 3. п. автомобильных дорог складывается из ширины проезжей части, двух обочин, разделительной полосы или парапетов, и принимается для дорог 1-й категории — 27,5 и более м, 2-й и 3-й категорий — 15,12 м, 4-й и 5-й категорий — 10,8 м.

Крутизна откосов насыпей и выемок определяется в зависимости от свойств грунтов, геологич., гидрогеологич. и климатич. условий местности, намечаемых способов производства работ, а также от высоты насыпи и глубины выемки. Бровка подтопляемых насыпей должна быть поднята не менее чем на 0,5 м над наивысшим уровнем воды с учетом высоты подпора и набега волны на откос, а бровка регулиционных неаотопляемых сооружений — не менее чем на 0,25 м. 3. п. в благоприятных инженерно-геологич. условиях при высоте насыпей и глубине выемок до 12 м проектируется и сооружается по типовым проектам. Во всех остальных случаях разрабатываются индивидуальные проекты.

Для придания устойчивости откосам 3. п. в зависимости от рода сооружения и скорости движения воды применяются следующие виды укреплений: посевы многолетних трав, одерновка, каменное или плитное мощение, посадка кустарника, фашины, сборный или монолитный бетон и железобетон и др. Для массового укрепления неаотопляемых откосов насыпей и выемок рекомендуется широко применять посевы многолетних трав по слою растит. грунта с выполнением этих работ механизированным способом при помощи навесного агрегата ЦНИИС (рис. 2).

Удельное значение 3. п. при стр-ве ж. д. составляет в среднем по трудоемкости 23% и по стоимости 17%, а при стр-ве автомобильных дорог соответственно 31% и 17%. Сооружение 3. п., как правило, осуществляется специальными механизированными колоннами или отрядами, к-рые оснащены землеройной и транспортной техникой:

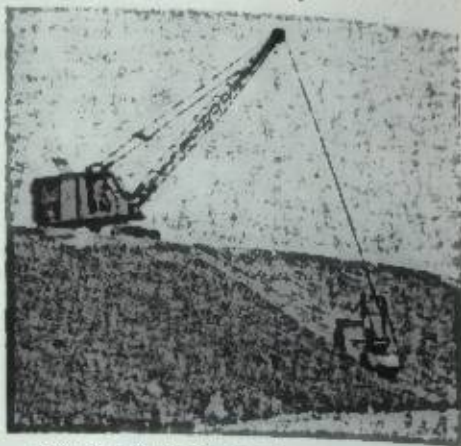


Рис. 2. Укрепление откоса травосемянкой при помощи агрегата ЦНИИС.

экскаваторами с ковшом емкостью 0,65—1,25 м³, автосамосвалами грузоподъемностью 3,5—10 т, прицепными и самоходными скреперами, грейдерами-элеваторами, автогрейдерами, шнековыми планировщиками, кювето- и канавокопателями, машинами для уплотнения грунтов в насыпях и выполнения отделочных работ. Из общего объема работ по сооружению железнодорожного 3. п. ок. 75% выполняется экскаваторами, 15% — скреперами, 5% — гидромеханизаций и 5% — прочими способами. В дальнейшем, по мере оснащения строят. организаций новыми самоходными скреперами, мощными бульдозерами и землеройными машинами непрерывного действия, приведенное соотношение должно изменяться в сторону сокращения объема экскаваторных работ. При сооружении 3. п. автомобильных дорог экскаваторами выполняется ок. 15—20%, скреперами — 35%, бульдозерами — 25—30%, автогрейдерами и грейдерами-элеваторами — 20—25% общего объема земляных работ.

Лит.: Шахуняц Г. М., Земляное полотно железных дорог, М., 1953; Технические условия сооружения железнодорожного земляного полотна. СН 61—59, М., 1960; Нормы и технические условия проектирования земляных дорог колеи 1524 мм общей сети Союза ССР. СН 129—60, М., 1961; Нормы и технические условия проектирования автомобильных дорог. Н в ТУ 128—55, М., 1955. Б. И. Давыдов.

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ — строительные работы, включающие разработку (выемку) грунта, перемещение в заданное место и укладку (отсыпку) его; укладку почти всегда сопровождается разравниванием (планировкой) и уплотнением. Цель 3. р. — создание инженерных сооружений из грунта, подготовка оснований под инженерные сооружения, или удаление земляных ископаемых, напр. железной руды и др. 3. р. бывают на поверхности земли (т. н. открытые), подземные (туннели, шахты) и подводные.

3. р. производятся строительными машинами: на поверхности — экскаваторами, скреперами, бульдозерами, грейдерами, средствами гидромеханизации и т. п., а

под водой — землесосами и землечерпательными снарядами. 3. р. в основном механизированы и лишь при незначит. объемах работ допускается применение ручного способа их произ-ва.

Произ-ву 3. р. предшествуют подготовит. работы: корчевание пней, отвод поверхностных вод, устройство землявозных дорог и др. Способы произ-ва 3. р. устанавливаются в зависимости от их назначения, сроков возведения сооружения и баланса грунтов с учетом наиболее рационального перемещения земляных масс из выемок в насыпи, а также характеристика грунтов и календарного графика строительства.

Различают рабочий и профильный объем 3. р. Рабочий объем — объем грунта, разработанный ведущей землеройной машиной, перемещенный и уложенный с помощью других машин; при этом количество машин, участвовавших в технологич. процессе переработки грунта (отвозка, разравнивание, перекидка, уплотнение и т. п.), рабочего объема не увеличивает. Профильный объем — геометр. объем сооружений (выемки, насыпи).

Основные способы производства 3. р.: механический, гидравлический и взрывной.

При механическом способе 3. р. выполняются экскаваторами, скреперами, бульдозерами, грейдерами, грейдерами-элеваторами и др. Грунт из выемки транспортируется в насыпи или направляется в бесполезный отвал. Насыпи возводятся из грунта полезных выемок для строительства зданий и сооружений, а также из специально закладываемых выемок-резервов, в случае их расположения непосредственно у возводимого сооружения, или карьеров — при расположении на значит. расстоянии от сооружения. Произ-во 3. р. требует отвода поверхностных и подземных (грунтовых) вод.

При необходимости перемещения грунта из выемок на значит. расстояния применяется транспортный способ, при к-ром выемка производится землеройными машинами (экскаваторы и др.) с погрузкой грунта в рельсовый и безрельсовый транспорт, на ленточные конвейеры или в гидротранспорт (в двух последних случаях — через бункер). При разработке каналов, ж.-д. или автодорожных выемок, котлованов с большими расстояниями перемещения грунта (150—200 м) обычно применяется бестранспортный способ; экскаваторы-драглайны отваливают грунт (с несколькими перекидками) за пределы контуров сооружений, с оставлением необходимых берм. Этим способом разрабатываются выемки и каналы глубиной до 20—25 м. Бестранспортный способ весьма эффективен, дешев и в несколько раз повышает производительность труда по сравнению с транспортным. При этом способе могут применяться самые мощные драглайны и не требуется устройство землявозных дорог. Зависимость от погоды и времени года незначительна. В связи с увеличением размеров выпускаемых экскаваторов-дра-

глайнов область применения бестранспортного способа расширяется.

При необходимости разработки выемок с транспортированием грунта в полезные или бесполезные насыпи на расстоянии до 5000 м весьма эффективно использование самоходных скреперов с ковшами емкостью 15—25 и более м³, имеющих большую (до 15—20 км/час) скорость перемещения. Наиболее целесообразно применение самоходных скреперов в случае использования грунтов из выемки для полезной насыпи (напр., при разработке каналов с приканальными дамбами), т. к. они разрабатывают выемку горизонтальными (или слабо наклонными) слоями, что позволяет отбирать для укладки в насыпь качественные грунты. Высшая грунты на месте укладки тонким слоем (12—50 см), скреперы уплотняют их давлением баллонов, что значительно уменьшает необходимость специального уплотнения грунтов.

Разработка неглубоких выемок, планировочные работы, полувыемки-полунасыпи (на косогорах), разравнивание, обратные засыпки с перемещением грунта на 100—150 м производятся бульдозерами. Особенно эффективно работают бульдозеры группами по 2 или 3 в ряд, что увеличивает производительность каждого бульдозера за счет уменьшения потерь грунта.

Для рытья траншей служат многоковшовые (траншейные) и роторные траншейные экскаваторы, а также одноковшовые экскаваторы с ковшом драглайна или обратной лопатой. Точные планировочные работы, а также профилировка автодорог выполняются самоходными грейдерами. Грейдеры могут также производить рытье небольших канав различного назначения (нагорные, кюветы и др.). Канавы небольших сечений с отсыпкой при них дамб выполняются грейдерами-элеваторами, работающими на прицепе к трактору.

При возведении особо ответственных насыпей (плотин, дамб и др.) сначала подготавливается основание под сооружения: удаляются неустойчивые и слабые грунты, устраиваются прорезы и траншеи и т. д. Доставленный для отсыпки насыпей грунт разравнивается при помощи бульдозеров и уплотняется. Толщина слоев задается в зависимости от типа уплотняющих механизмов и степени уплотнения. Уплотнение производится: катками (гладкими, шпировыми, на пневматических шинах), взрывными трамбовками, трамбовочными плитами на экскаваторах или кранах, трамбовочными машинами, гидровибраторами. Грунты, подлежащие уплотнению, увлажняются водой.

Гидравлический способ 3. р., называемый гидромеханизацией, применяется при наличии грунтов, которые могут размываться и транспортироваться водой при достаточном количестве воды и электроэнергии. При гидромеханизации все три элемента земляных работ (разработка, транспорт, укладка грунтов) объединяются в непрерывный производственный

процесс, что обуславливает высокую эффективность и малую трудоемкость этого метода.

Применяются также комбинированные способы работ: грунт разрабатывается экскаваторами или другими землеройными машинами, а для перемещения и укладки грунта служит гидравлический способ.

К преимуществам способа гидромеханизации относятся: небольшая потребность в квалифицированной рабочей силе, возможность переработки больших объемов грунта при ограниченном фронте работ, а также незначительность веса, простота и малая стоимость оборудования. Недостатком этого способа является большая, по сравнению с др. способами, механизация, зависимость ее от природных условий (характер грунтов, рельеф местности, расстояние от источника водоснабжения), значительно влияющих на стоимость произ-ва работ. От рельефа местности зависит объем подготовительных и вспомогательных работ (устройство обвалований, отвод осветленной воды и т. п.), напор в водопроводах и пульповодах.

В ряде случаев весьма экономично и эффективно выполнение З. р. в зрм вим способом, при к-ром расход рабочей силы и горючего значительно меньше, чем при экскаваторном способе.

Выполнение больших объемов З. р. требует применения не только различного землеройного оборудования, но и весьма часто всех трех способов произ-ва З. р. — механического, гидравлического и взрывного. Рациональное сочетание их позволяет значительно ускорить сроки выполнения этих работ и снизить их стоимость. Выбор методов произ-ва З. р., землеройных машин и видов транспорта обосновывается проектом произ-ва работ.

Лит.: Справочник по общестроительным работам. Земляные работы. М., 1960; Типовые технологические карты на производство земляных работ. М., 1960. Л. Б. Гасин.

ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫЙ СУШИЛЬНЫЙ ПУНКТ — комплекс зданий и сооружений, предназначенный для доведения зерна до требуемых кондиций путем пропуска его через зерноочистительные машины (триеры, веялки-сортировки, сепараторы и т. д.) и сушилки. З. с. п. позволяет получать очищенное сухое зерно, что обеспечивает его хранение без существенных качественных и количественных потерь.

Объемно-планировочное решение пункта должно обеспечить такое размещение зернообрабатывающих и транспортирующих машин, при к-ром зерно, поступающее на обработку, перемещалось бы из одной машины в другую с минимальными затратами труда и электроэнергии. З. с. п. бывают башенного типа, в них зерно поступает на верхний этаж, а затем самотеком перемещается из одной машины в другую. Часто в пунктах башенного типа устраивают две технологич. линии, что позволяет уменьшить высоту сооружений, так как зерно в этом



Рис. 1. Общий вид типового зерноочистительного сушильного пункта башенного типа.

случае, после прохождения через одну линию машин, вновь подается норей вверх и поступает во вторую линию. Общий вид такого пункта показан на рис. 1. В колхозах и совхозах З. с. п. обычно имеют горизонтальное объемно-планировочное решение, при к-ром зерно перед каждой машиной или перед небольшой группой машин поднимается на необходимую высоту норей или наклонным транспортером. Технологич. схема такого пункта показана на рис. 2.

З. с. п. башенного типа возводятся из огнеупорных долговечных материалов. Башни обычно строят с широким использованием сборного железобетона во всех конструктивных элементах. Возводятся башни и из монолитного железобетона с применением скользящей опалубки.

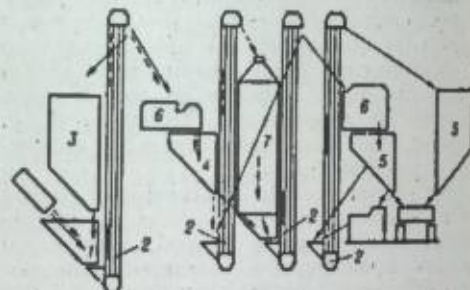


Рис. 2. Технологическая схема типового зерноочистительного сушильного пункта для строительства в совхозах и колхозах: 1 — приемный бункер; 2 — норей; 3 — резервный бункер; 4 — променуточный бункер; 5 — разгрузочные бункеры; 6 — зерноочистительные машины; 7 — шахтная зерносушилка.

З. с. п. с горизонтальной схемой имеют, как правило, простое конструктивное решение; при их стр-ве широко используются деревянные конструктивные элементы. Часто все механизмы такого пункта устанавливаются под простейшим навесом. В совр. условиях З. с. п. рассчитываются на обработку зерна «в потоке». Для этого все машины пунктов подбираются примерно равной производительности и связываются друг с другом необходимыми для передачи зерна транспортными устройствами.

Ося. механизм З. с. п. — сушилка, обычного заводского изготовления. Зерно в сушилке обрабатывается потоком горячих газов, представляющих собой смесь топочного газа и воздуха; при этом горячие газы уносятся из зерна влагу. Наиболее распространены шахтные сушилки, в к-рых зерно, постоянно перемещаясь сверху вниз, в верхней зоне прогревается и сушится, а в нижней — охлаждается наружным воздухом и досушивается (рис. 3). Шахты сушилок в башенных пунктах делают из сборных железобетонных элементов. В

эксплуатацию, т. к. отпадает необходимость в дополнительных перевозках при загрузке зерна в хранилище.

Производительность З. с. п. определяется двумя показателями — по очистке и по сушке зерна. Это связано с тем, что обычно нет необходимости сушить все зерно, подвергаемое очистке. В колхозах и совхозах используются пункты производительностью до 200—500 т зерна в сутки по очистке и до 150—300 т по сушке. Более мощные пункты обычно применяют на хлебоприемных пунктах. Затраты на стр-во З. с. п. в расчете на 1 т суточной мощности по сушке составляют от 0,2 до 0,6 тыс.

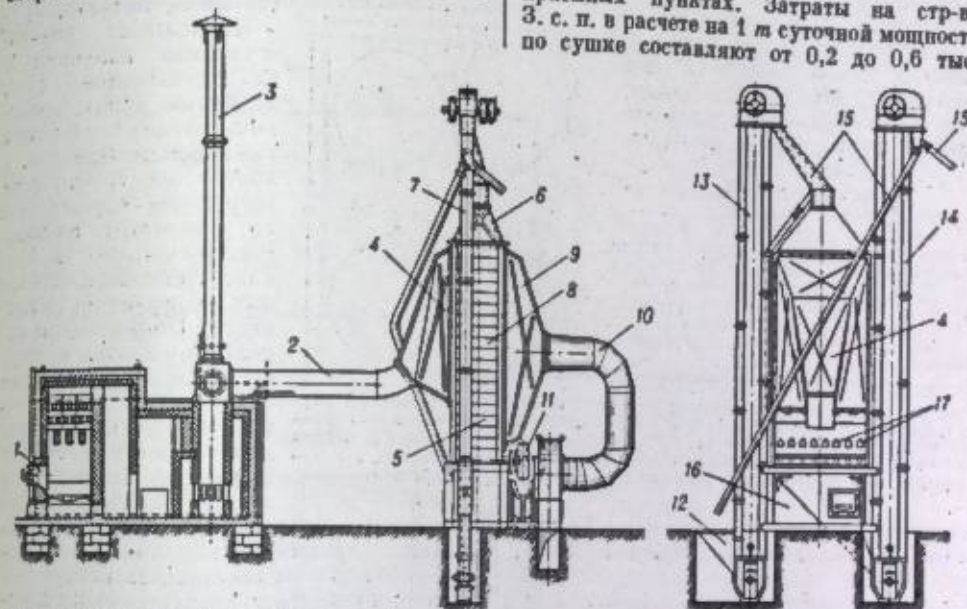


Рис. 3. Принципиальная схема шахтной зерносушилки заводского изготовления: 1 — топка; 2 — трубопровод горячих газов; 3 — расточная труба; 4 — диффузор-распределитель горячих газов; 5 — камера охлаждения; 6 — бункер влажного зерна; 7 — норей; 8 — камера нагрева; 9 — диффузор; 10 — трубопровод отработанных газов; 11 — вентилятор; 12 — приемный бункер влажного зерна; 13 — норей для подъема влажного зерна; 14 — норей для подъема сухого зерна; 15 — самотек; 16 — приемник сухого зерна; 17 — воздухоподводящие короба камеры охлаждения.

колхозах и совхозах обычно применяют металлич. сушилки. Широко распространены сушилки, разработанные институтом ВИСХОМ (СЗС-2, СЗС-4, производительностью соответственно 2 и 4 т зерна в час при снижении влажности на 4%). Эти сушилки поставляются в комплекте с зерновыми норейми, что значительно упрощает их включение в состав З. с. п. Используются в х-вах также сушилки производительностью 8 и 12 т в час. На хлебоприемных пунктах применяются мощные сушильные агрегаты ДСП-24, ДСП-32 производительностью соответственно в 24 и 32 т в час.

Получают распространение передвижные пункты, которые могут размещаться на открытых площадках непосредственно в поле, у зернохранилищ и т. д. Применение передвижных пунктов позволяет наиболее полно использовать оборудование при сокращении расстояний перевозки зерна.

Обычно пункты располагаются на одной площадке с зернохранилищами, а во многих случаях блокируются с ними. Наряду со снижением стоимости стр-ва, блокировка позволяет резко сократить расходы на

руб. Эти капиталовложения окупаются в течение первых 2—3 лет эксплуатации.

Лит.: Герцой А. П., Самочетов В. Ф., Зерносушение, М., 1948; Птицын С. Д., Серафимович Л. В., Сушка и хранение зерна в колхозах, М., 1951; см. также лит. к статье Зернохранилище. И. Л. Волкинд.

ЗЕРНОХРАНИЛИЩЕ — здание или сооружение, предназначенное для хранения обмолоченного зерна различного назначения. Хранилища, используемые с. х. предприятиями для хранения зерна внутреннего потребления, подразделяются на два типа — закрытые хранилища, в которых зерно размещается в отд. емкостях (закромах, бункерах, силосах), располагаемых внутри здания или на открытой площадке, и напольные, в к-рых зерно хранится в сплошной насыпи большой площади. Закрытые З. с. отд. емкостями, располагаемыми внутри здания, используются главным образом для хранения семенного зерна; их емкость от 100 до 3000 т (рис. 4). Стены таких зернохранилищ устраивают из влагостойких листовых материалов (волнистых асбестоцементных листов, фанеры и т. п.), каркас — из сборных железобетонных или деревянных

элементов; аналогичные материалы используются для устройства покрытия. Стены емкостей для зерна в таких хранилищах — сет-

(отд. стоящие емкости), используют для хранения в основном продовольственно-фуражного зерна, их вместимость — 20—500 т (рис. 2). Такие емкости могут располагаться изолированно в батареях. Возводятся из сборных железобетонных элементов, дерева (рубленные из бруса или каркасные с двухслойной дощатой обшивкой), штучных каменных материалов, металла.

Наибольшее распространение получили в СССР напольные З. (рис. 3). Стены таких хранилищ делаются из местных каменных материалов, а иногда из грунта (при устройстве обвалованной по периметру задания). Распространены хранилища со стенами из сборных железобетонных элементов (тонкостенные панели заполнения и несущий каркас). Несущие элементы покрытия устраиваются из деревянных или железобетонных линейных элементов, а кровля из асбестоцемент-

ных листов усиленного профиля. Иногда покрытие хранилищ выполняется в виде свода-оболочки из сборных элементов. Полы в З. применяют асфальтовые по подготовке из легких бетонов и щебня. Разрабатываются проекты хранилищ с использованием в качестве покрытия надувных и вантовых конструкций. Такие покрытия должны получить широкое распространение.

В отд. случаях в с. х-ве могут применяться герметич. заглубленные хранилища для хранения зерна в воздушной среде, насыщенной углекислым газом, выделяемым зерном в процессе его «дыхания» в первые же дни хранения.

Механизация процессов в сельских З. осуществляется передвижными или стационарными механизмами. В хранилищах емк. до 1000 т передвижные механизмы более эффективны. При большей емкости стационарные механизмы экономичнее передвижных. В качестве осн. передвижных механизмов используются ленточные, шнековые и пневматич. транспортеры, скребковые самоподаватели, механич. лопаты, сепараторы для очистки и сортировки зерна. Осн. механизмы при стационарной механизации — ленточные продольные транспортеры — верхние, подвешенные к конструкциям покрытий, и нижние, располагаемые в непроходных транспортных галереях. Для подъема зерна обычно применяют зерновые юрп. Разгрузку зерна с транспортных средств осуществляют автомобилеподъемниками, а очистку его от примесей — сепараторами. В совр. условиях

в состав оборудования всех З. должны входить установки для принудительной (активной) вентиляции толщи зерновой насыпи. Устройства для активной вентиляции могут быть с нижней и верхней подачи воздуха. Для нижней подачи воздуха в полах хранилищ прокладываются стационарные воздуховоды и воздухораспределит. устройства (каналы или подполья с перфорированным

лагаются в составе производственного комплекса, потребляющего зерно, напр. при животноводческих и птицеводческих фермах и т. п.

Оптимальная вместимость З. в зависимости от интенсивности ведения зернового х-ва и условий потребления зерна на внутренние нужды х-ва составляет для продфуражного зерна от 400 до 4000 т и для семенного зерна от 200 до 2000 т. Стр-во хранилищ меньшей емкости ведет к увеличению стоимости хранения зерна из-за высоких удельных капиталовложений и удорожания эксплуатации хранилищ малой емкости; превышение же оптимальной вместимости связано с увеличением затрат на транспортировку зерна, вследствие увеличения зоны, обслуживаемой хранилищем.

Лит.: Сельскохозяйственное строительство в СССР и за рубежом. (Современный уровень и перспективы), М., 1962; Справочник по сельскохозяйственному строительству, т. 2, М., 1952; Хранение зерна и зерновых продуктов, пер. с англ., под ред. Н. Кольмановой и Л. Любарского, М., 1956.

И. Л. Волкинд.

ЗИМНИЕ РАБОТЫ — строительные работы, выполняемые в зимний период, к-рый нормируется температурными зонами по областям (краям) союзных республик.

В целях обеспечения необходимого качества в строительных нормах и правилах (СНиП) предусмотрены дополнительные технологич. требования к произ-ву отдельных видов работ при устойчивых среднеточных и нулевых темп-рах. Отказ от сезонности работ явился важным фактором

осуществления широкой программы капитального стр-ва СССР. В СССР существуют и совершенствуются эффективные способы и приемы выполнения З. р.: по устройству фундаментов на пучинистых грунтах, по произ-ву земляных, каменных, бетонных, штукатурных, кровельных и др. работ при отрицательной или близкой к ней темп-ре воздуха. Значительно упрощается производство З. р. при возведении полносборных зданий, т. к. при этом уменьшается объем работ с мокрыми процессами (штукатурные и др.). Однако при сборке готовых элементов жилых зданий в зимних условиях особо важную роль приобретает качественная заделка стыков конструкций и, в первую очередь, в крупнопанельных жилых домах и общественных зданиях.

Для возведения фундаментов пучинистые грунты предохраняют от промораживания сразу после выполнения земляных работ. Грунты основания под фундаментные плиты больших размеров защищают от промораживания также сразу после выполнения земляных работ. Грунты после заделки основания под фундаментные плиты больших размеров защищают от промерзания путем засыпки котлована тепло-

в состав оборудования всех З. должны входить установки для принудительной (активной) вентиляции толщи зерновой насыпи. Устройства для активной вентиляции могут быть с нижней и верхней подачи воздуха. Для нижней подачи воздуха в полах хранилищ прокладываются стационарные воздуховоды и воздухораспределит. устройства (каналы или подполья с перфорированным

лагаются в составе производственного комплекса, потребляющего зерно, напр. при животноводческих и птицеводческих фермах и т. п.

Оптимальная вместимость З. в зависимости от интенсивности ведения зернового х-ва и условий потребления зерна на внутренние нужды х-ва составляет для продфуражного зерна от 400 до 4000 т и для семенного зерна от 200 до 2000 т. Стр-во хранилищ меньшей емкости ведет к увеличению стоимости хранения зерна из-за высоких удельных капиталовложений и удорожания эксплуатации хранилищ малой емкости; превышение же оптимальной вместимости связано с увеличением затрат на транспортировку зерна, вследствие увеличения зоны, обслуживаемой хранилищем.

Лит.: Сельскохозяйственное строительство в СССР и за рубежом. (Современный уровень и перспективы), М., 1962; Справочник по сельскохозяйственному строительству, т. 2, М., 1952; Хранение зерна и зерновых продуктов, пер. с англ., под ред. Н. Кольмановой и Л. Любарского, М., 1956.

И. Л. Волкинд.

ЗИМНИЕ РАБОТЫ — строительные работы, выполняемые в зимний период, к-рый нормируется температурными зонами по областям (краям) союзных республик.

В целях обеспечения необходимого качества в строительных нормах и правилах (СНиП) предусмотрены дополнительные технологич. требования к произ-ву отдельных видов работ при устойчивых среднеточных и нулевых темп-рах. Отказ от сезонности работ явился важным фактором

осуществления широкой программы капитального стр-ва СССР. В СССР существуют и совершенствуются эффективные способы и приемы выполнения З. р.: по устройству фундаментов на пучинистых грунтах, по произ-ву земляных, каменных, бетонных, штукатурных, кровельных и др. работ при отрицательной или близкой к ней темп-ре воздуха. Значительно упрощается производство З. р. при возведении полносборных зданий, т. к. при этом уменьшается объем работ с мокрыми процессами (штукатурные и др.). Однако при сборке готовых элементов жилых зданий в зимних условиях особо важную роль приобретает качественная заделка стыков конструкций и, в первую очередь, в крупнопанельных жилых домах и общественных зданиях.

Для возведения фундаментов пучинистые грунты предохраняют от промораживания сразу после выполнения земляных работ. Грунты основания под фундаментные плиты больших размеров защищают от промораживания также сразу после выполнения земляных работ. Грунты после заделки основания под фундаментные плиты больших размеров защищают от промерзания путем засыпки котлована тепло-

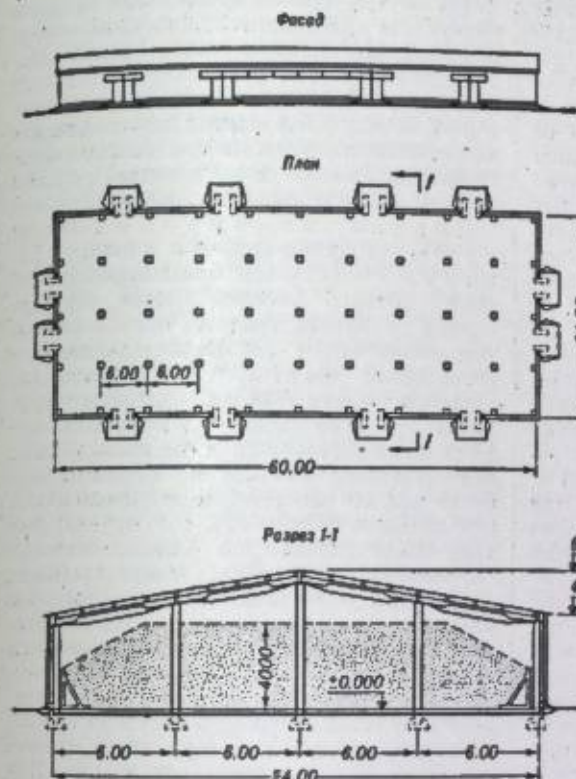


Рис. 3. Типовое напольное зернохранилище на 3500 т.

покрытием). Используют также переносные щиты с каналами, к-рые укладываются на пол хранилища до загрузки зерна. Воздух в распределит. устройства нагнетается передвижными вентиляц. агрегатами. При верхней подаче в зерновую насыпь вставляют перфорированные трубы, через к-рые в толщу зерна нагнетается воздух. Применение активной вентиляции обеспечивает снижение затрат на хранение зерна в 2—2,5 раза по сравнению с др. методами хранения.

Наиболее экономичны в стр-ве напольные зернохранилища; их стоимость в расчете на 1 т емкости в зависимости от вместимости, принятых конструктивных решений и степени механизации составляет от 5 до 14 руб. Удельная стоимость хранилищ с закромами, располагаемыми в зданиях, составляет 18—45 руб.

На территории хозяйств З. размещаются в комплексе со зданиями для послеуборочной обработки и переработки зерна, образуя зерноуплотки хозяйств. Основное требование к планировке зерноуплотки — эффективная организация потоков зерна при его загрузке и разгрузке.

Во многих случаях хранилища распо-

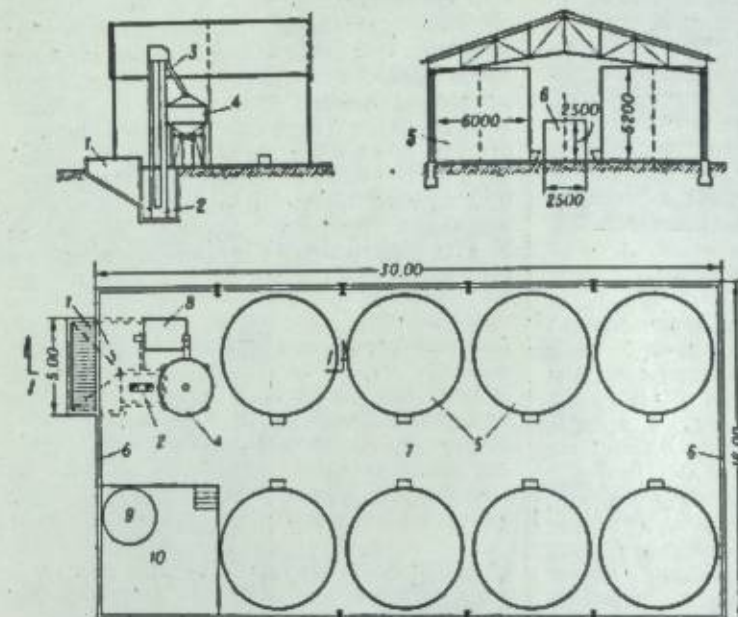


Рис. 1. Закромное зернохранилище с емкостями, расположенными внутри задания (Франция): 1 — приемный бункер; 2 — воронка; 3 — зернопровод; 4 — закроем временного хранения зерна; 5 — закроем постоянного хранения; 6 — воротные проемы; 7 — центральный проезд; 8 — сепаратор; 9 — закроем особо ценного зерна; 10 — служебное помещение.

чатые или решетчатые, способные воспринять боковое давление зерновой массы.

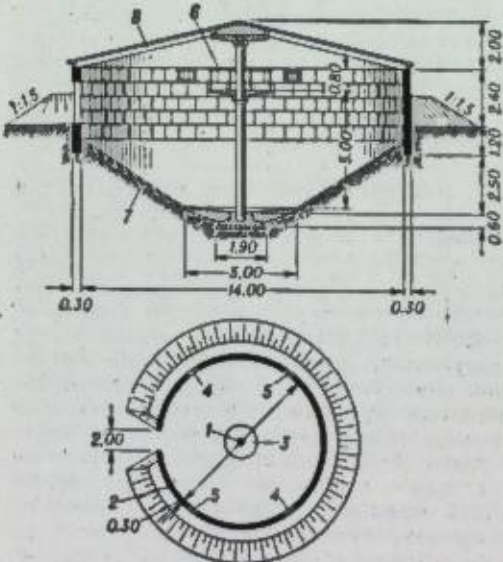


Рис. 2. Отдельно стоящая емкость на 500 т (СССР): 1 — железобетонная стойка; 2 — стенка из бетонных стеновых блоков; 3 — железобетонная площадка для зерноульта; 4 — окна; 5 — жалюзиные решетки; 6 — площадка с ограждением; 7 — днище-пол (цементная стяжка, подготовка из кирпичного щебня с проливкой раствором); 8 — покрытие из железобетонных сборных панелей.

Емкости для хранения зерна, располагаемые вне задания на открытой площадке

изолирующим материалом и систематического прогрева в течение всего времени устройства плиты. Применение сборных фундаментов из крупных блоков позволяет в день закладки два котлована уложить ряд блоков (с разрывом после земляных работ, не превышающим 1—2 часов) и засыпать их утепляющим материалом.

Земляные работы занимают большой удельный вес в общем объеме строительных работ, что вызывает необходимость произ-ва их и в зимних условиях. Один из наиболее экономичных методов подготовки грунтов к разработке в зимнее время — предохранение грунта от промерзания вспахиванием и боронованием верхнего слоя земли осенью и последующим удержанием снежного покрова. Без предварит. рыхления можно разрабатывать корку мерзлого грунта незначительной толщины (до 0,25 м) прямой лопатой экскаватора с ковшем емкостью до 0,4 м³, экскаватором с ковшом емкостью 1—2 м³. Механич. рыхление с помощью тяжелых рыхлителей дизель-молотов и баров применяется при глубине промерзшего слоя от 0,4 до 1,3 м. При глубине промерзания более 1 м и при значительных объемах работ применяется взрывание. Взрывание — один из основных способов рыхления. При этом способе производят бурение шпуров (скважин), в к-рые закладывают заряды взрывчатых веществ (ВВ). Шпуры бурят перфораторами, электросверлами и вибропогрузателями. Другим эффективным способом рыхления при небольших объемах работ является скол мерзлого грунта толщиной до 1,3 м дизель-молотами с клиньями весом 600 или 1200 кг, навешенными на экскаватор, трактор или тракторопогрузчик, а также виброклином на тракторе. Не рекомендуется применять для рыхления шар-молоты и клин-молоты, навешенные на стрелу экскаватора, так как последний быстро изнашивается, а рыхление обходится дорого. Работа машин в забоях с подготовленным к разработке грунтом должна производиться круглосуточно во избежание промерзания грунта во время перерывов. Для проходки траншей используют мерзлоторезные машины: экскаваторы ЭТУ-353, работающие по принципу комбинации резания и мелкого скола, роторный экскаватор ЭР-4 и др. Эффективна также нарезка мерзлых грунтов на блоки специальными машинами с дисками или врубными шахтными машинами КМП-2. После нарезки блоков и перемещения их в отвал забой разрабатывается экскаватором обычным способом.

Подготовка мерзлых грунтов оттаиванием дорогá и энергоемка, и рекомендуется при небольших объемах работ, в основном при разработке расположенных вблизи строения траншей, когда другие способы неприменимы. Оттаивание мерзлых грунтов выполняется паром, водой, электротоком, газом при помощи форсунок, располагаемых под коробами и работающих на жидком или газообразном топливе; паровыми, водяными и электрич. иглами;

электрообогревательными приборами в комбинации с рыхлением.

Обратную засыпку котлованов и траншей производят с соблюдением следующих требований: количество мерзлых комьев в грунте, к-рым засыпаются пазухи между стенками котлована и возведенным в нем сооружением, не должно превышать 15% от общего объема засыпки; при засыпке пазух внутри здания применение мерзлого грунта не допускается; засыпку траншей, разрабатываемых в зимнее время непосредственно перед укладкой трубопроводов, следует выполнять незамерзшим грунтом на высоту 0,5 м над трубопроводом, для засыпки верхней части траншей мерзлый грунт допускается в количестве не более 15% от общего объема засыпки.

Кладка из крупных блоков и штучных камней правильной формы производится методами: полного замораживания раствора кладки с последующим оттаиванием и твердением его в условиях естественного потенцирования; частичного замораживания раствора кладки с обеспечением его твердения при темп-ре до -15° ; полного замораживания раствора кладки с последующим искусственным поэтажным обогревом. Наиболее широко распространен первый метод, при котором подогретый до $+10$ — 20° раствор после укладки, не успевая схватиться, замерзает и приобретает высокую прочность. При положительных температурах наружного воздуха раствор кладки оттаивает и твердеет. Этим методом разрешается возводить кладку при наличии соответствующих указаний в проекте, где учитывается нулевая прочность раствора при оттаивании кладки и потеря части прочности через 28 суток после оттаивания. При методе частичного замораживания в раствор вводят химические добавки — поташ, нитрит натрия. Такие растворы могут при отрицательной темп-ре набрать к моменту оттаивания прочность не менее 20% от проектной. Если такие растворы затем замерзают, то после оттаивания и твердения в течение 28 суток при положительной темп-ре снижения их прочности не наблюдается. Третий метод состоит в том, что после возведения стен на высоту этажа и укладки перекрытия весь этаж временно отапливают и обогревают различными калориферами и пуском постоянной системы отопления. Крупноразмерные стеновые элементы (панели), изготовленные в теплом помещении, монтируются зимой также способом замораживания раствора в горизонтальных швах, причем применяются растворы обычные сложные или с химич. добавками в зависимости от темп-ры наружного воздуха. Вертик. стыки выполняются с применением способов термич. обработки. Перспективны разработки по устройству «сухих» стыков и швов с использованием пластмасс, пластбетонов и различных смол.

При производстве бетонных и железобетонных работ (см. *Бетонные работы*) в зимних условиях основным требованием является

предохранение свежесделанного бетона от замерзания и создание благоприятных условий для приобретения бетоном в короткий срок необходимой критич. прочности — 50% от его марки и не менее 50 кг/см². Массивные конструкции, а также отдельные фундаменты под колонны и оборудование бетонироваться с применением метода термоса; конструкции менее массивные — способами электропрогрева, паропрогрева, их комбинирования со способом термоса или термоса с химдобавками. Паропрогрев и электропрогрев успешно используются также при изготовлении сборных элементов. Советскими инженерами разработан способ зимнего бетонирования холодной бетонной смесью неармированных конструкций при температуре воздуха до -15° .

При методе термоса твердение бетона, уложенного при отрицательной темп-ре воздуха, обеспечивается за счет тепла, внесенного в него при приготовлении, и в процессе твердения. Применение этого метода возможно только после соответствующих теплотехнич. расчетов с учетом долгосрочных прогнозов погоды. Он используется для бетонирования массивов с модулем поверхности, равным или менее 5. Электропрогрев и электрообогрев бетона могут осуществляться пропуском тока через бетонную смесь с помощью электродов и электрич. нагревательных приборов. Эти методы применяют в основном

для тонких конструкций или при необходимости получения требуемой прочности в заданные короткие сроки. С помощью электродов прогрев может производиться при пониженных напряжениях (51—127 в) через трансформатор. Использование пониженных с несколькими ступенями напряжений позволяет более точно соблюдать заданный режим прогрева. Режим прогрева назначается с учетом массивности конструкции, вида и активности цемента, требуемой прочности бетона, а также возможности накопления ее за время остывания конструкции. Оборудование для электропрогрева бетона состоит из понижающих трансформаторов, главного распределительного и групповых щитов, софитов; для электрообогрева применяются различные нагревательные приборы. Периферийный электропрогрев позволяет ускорить твердение и предотвратить охлаждение бетона на границе с мерзлым грунтом и применяется при возведении фундаментов. При применении т. н. холодного бетона для неармированных конструкций бетонная смесь из холодных составляющих затворяется водными растворами хлористых солей (в пределах 3—8% к весу цемента), что позволяет значительно снизить темп-ру замерзания бетонов. При этом бетон может твердеть при морозах до -15° . Свежесделанный бетон немедленно укрывают для того, чтобы его темп-ра в первые 15 суток была не ниже -15° . И. И. Богатырев.

И

ИЗВЕСТЕГАСИЛЬНАЯ МАШИНА — машина для гашения комовой известки

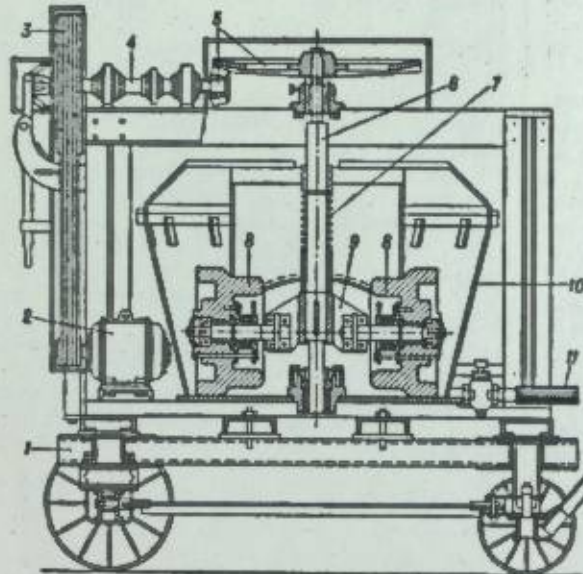


Рис. 1. Известегасильная машина ЮЗ бегункового типа: 1 — ходовая рама; 2 — электродвигатель; 3 — клиноременная передача; 4 — главный вал; 5 — коническая передача; 6 — вертикальный вал; 7 — шруинка; 8 — бегуны; 9 — траверса; 10 — сильный сосуд; 11 — сливной трубопровод.

кипелки с целью получения известкового теста, применяемого при кладочных и штукатурных работах на строят. объектах. Производительность современных И. м. не превышает 5 т/час, считая по известки-кипелке. По технологич. принципу И. м. подразделяют на механич. и термомеханич. В механич. И. м. комовая известка-кипелка в процессе гашения измельчается при помощи различных механич. устройств (лопастей, бегунов, шаров, фрез); реагентом при этом служит холодная вода, обычно непосредственно из водопроводной сети. В термомеханич. И. м. в целях активизации технологич. процесса наряду с механич. измельчением известки применяют горячую воду, причем гашение происходит в открытом сосуде или в герметич. сосуде без доступа воздуха. По конструктивным признакам различают И. м. барабанные, бегунковые, лопастные и фрезерные, а по способу загрузки и выходу продукции — циклические и непрерывные.

На рис. 1 показана бегунковая И. м. ЮЗ, в к-рой комья кипелки измельчаются двумя бегунами, расположенными внутри гасильного сосуда. В И. м. фрезерного типа (рис. 2) дробление кипелки и ее истирание происходит в зазоре между ротором и рабочим конусом, на поверхности к-рых наплавлены по спирали ребра из твердого сплава.

В термомеханич. И. м. барабанного типа непрерывного действия (рис. 3) во вращающийся гасильный барабан подается вода, подогреваемая в экономайзере (теплообменнике) машины до 50—60° за счет теплоты, выделяемой при реакции гашения известки. Комья кипелки истираются вследствие их взаимного контакта и трения о стенки барабана и дополнительно измельчаются в трубках теплообменника при помощи специальных круглых стержней из ка- меры с металлич. шарами. Технич. характеристика И. м. дана в таблице.

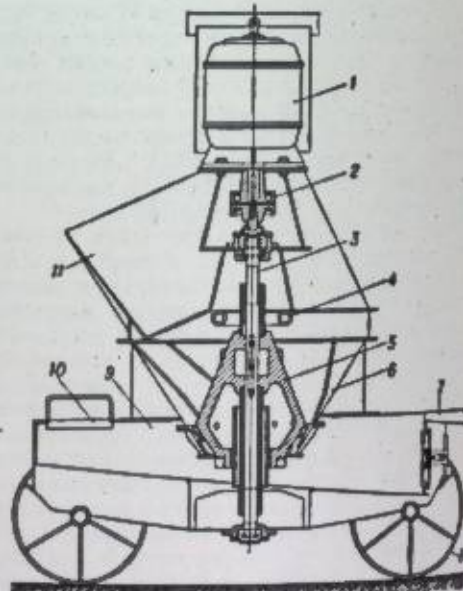


Рис. 2. Известегасильная машина АЧ-2 фрезерного типа: 1 — фланцевый электродвигатель; 2 — упругая муфта; 3 — вертикальный вал; 4 — разбрызгиватель; 5 — ротор; 6 — рабочий конус; 7 — сливной лоток; 8 — ходовой конус; 9 — гасильный резервуар; 10 — диск; 11 — приемный бункер.

Показатели	Тип известегасильной машины				
	бегунко- вая ЮЗ	лопастная С-322	фрезерная АЧ-2	барабанные	
				«Микша»	термоме- ханич.
Производительность по кипелке (т/час) . . .	1,5—2	1	1,5—2	1—2	1,5—2
Число оборотов барабана (главного вала) в минуту	30	24	—	14—40	10
Мощность электродвигателя (квт)	6	4,5	7,8	6,8	2,8
Вес (кг)	3035	1250	830	5500	1190

Более эффективны термомеханич. И. м., так как гашение в них происходит с малым количеством отходов, и готовая гашеная

лива, смесь превращается в И.-п. в., так как содержит известь в свободном состоянии и глинистую активную минеральную добавку. Часть известки в этой смеси при твердении связывается в низкоосновные силикаты и алюминаты кальция, повышающие качество вяжущего. При сжигании топлива в измельченном состоянии при температурах выше 1200° в смеси появляются основные силикаты и алюминаты, благодаря чему свойства И.-п. в. приближаются к низкомарочным цементам. При высоком содержании известки в таких золах целесообразно вводить при произ-ве из них И.-п. в. кремнеземистые активные минеральные добавки (трепел, кислые зола и др.) в количестве до 30%. Зола прибалтийских горючих сланцев, напр., до обжига содержит 50—70% известняка, 25—35% глинистых частиц и др. примесей. После обжига химич. состав золы, являющейся И.-п. в. (в %): SiO₂—31,2, Al₂O₃—6,7, Fe₂O₃—7,6, CaO—42,2, MgO—2,8, K₂O—3, Na₂O—0,6, SO₂—5,7. К этой группе вяжущих относятся зола, обогащенные известью в процессе сжигания топлива присадкой к нему рассчитанного количества молотого известняка. Продукты такой технологии наз. ТЭЦ-цемент и торфозольный цемент.

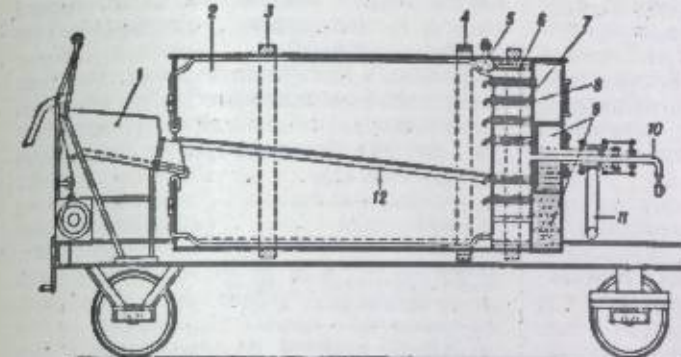


Рис. 3. Термомеханическая известегасильная машина барабанного типа: 1 — загрузочный бункер; 2 — гасильный барабан; 3 — бандаж; 4 — зубчатый венец; 5 — труба для подачи горячей воды из экономайзера; 6 — 7 — труба для прохода известкового молока; 8 — изоляционные стержни; 9 — камеры с металлическими шарами; 10 — труба для подачи воды из сети; 11 — сливная труба для известкового молока; 12 — лопасть.

известь может употребляться без предварительного выдерживания в творяльных ямах.

Лит.: Строительные машины. Справочник, под ред. В. А. Баумана, 2 изд., М., 1959; Сапожников М. И. [и др.], Механическое оборудование для производства строительных изделий, М., 1958. М. В. Фокин.

ИЗВЕСТКОВО-ПУЦЦОЛАНОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ — порошкообразные смеси строительной известки с различными активными минеральными добавками. И.-п. в. применяются в кладочных и штукатурных растворах, а также в произ-ве стеновых бетонных камней для малоэтажных зданий. В зависимости от вида минеральной добавки и степени ее дисперсности весовое содержание известки в смеси может колебаться в пределах 30—60%, обеспечивая способность вяжущего твердеть и сохранять прочность как во влажных, так и в сухих условиях. И.-п. в. разделяются на 2 группы: однокомпонентные и смешанные. К однокомпонентным И.-п. в. относятся все обожженные тонкоразмолотые глинистые породы, содержащие не менее 15% окиси кальция. Основным сырьем для произ-ва однокомпонентных И.-п. в. являются зола тепловых станций, где сжигаются в пылевидном состоянии горючие сланцы, торф и нек-рые каменные угли, для к-рых характерно наличие примесей известняка в глинистой породе, сопровождающей топливо. При обжиге, в процессе горения топ-

К смешанным И.-п. в. относятся все искусственно приготовленные порошкообразные смеси из строят. известки и кислых активных минеральных добавок. Несмотря на различие составов смешанных И.-п. в. по весу, соотношению объемов твердых фаз известки и активной добавки сохраняется примерно одинаковым (50:50), при этом достигается воздухостойкость смеси.

Рекомендуются следующие И.-п. в. в зависимости от их назначения. Вяжущие вещества марки 25—150 для неармированных бетонов и строят. растворов: а) И.-п. в. из золы сланцевой и др. видов топлива (содержащей CaO более 15%) — 70—80%, добавки кремнеземистой (трепел, кислая зола и т. п.) — 20—30%; б) И.-п. в. с добавкой портландцемента до 20%; в) смешанные И.-п. в. — топливные шлаки и зола кис-

лые, искусственные кремнеземистые материалы или вулканит. породы — 50—60%, извести — 40—50%, осадочные кремнеземистые породы (трепел, опока, диатомит) — 40—50%, извести — 50—60%; г) И.-п. в. с добавкой портландцемента — топливные шлаки, золы и вулканит. породы — 60—70%, извести — 10—20%, портландцемента — 20%; осадочные кремнеземистые породы — 50—60%, извести — 20—30%, портландцемента — 20%. Вяжущие вещества марок 150—250 для бетонов невысоких марок (с добавкой портландцемента): сланцевые и др. золы, содержащие CaO более 15%, — 55—60%, портландцемента — 25—35%, добавки кремнеземистой — 10—15%. Портландцемент вводится в состав И.-п. в. в растворо- и бетоносмесителях в процессе приготовления растворов и бетонных смесей. Лабораторными испытаниями устанавливается целесообразность введения в состав И.-п. в. добавок гипса, хлористого кальция, а также поверхностно-активных веществ — ССБ и др.

По прочности на сжатие И.-п. в. должны удовлетворять следующим требованиям:

Марка вяжущего	25	50	100	150	200	250
Предел прочности при сжатии (кг/см ²) через 7 суток после затворения	12	20	40	60	80	100—130

Для контроля качества обязательно испытание и 28 суточных образцов (прочность к-рых д. б. не ниже требуемой марки), причем 21 сутки образцы хранятся в воде. Тонкость помола И.-п. в. должна характеризоваться остатком на сите №0085 не более 10% от веса образца. И.-п. в. марок 150 и выше употребляются наравне с шлакопортландцементом низких марок в тяжелых и легких бетонах невысоких марок, а также в кладочных и штукатурных растворах. И.-п. в. марок 25—150 используются в бетонах естественного твердения марок 50 и ниже при подпольях под фундаментами и полами, не предназначенные для тяжелого оборудования и транспорта; в кладочных и штукатурных растворах до марки 25 включительно для стен сухих и сырых помещений, а также кладки фундаментов, сооружаемых выше уровня грунтовых вод при t°+10° и выше. При добавлении к смешанному И.-п. в. портландцемента (15—20%) допускается применение их в растворах для каменной кладки конструкций, подвергающихся воздействию влаги, попеременному замораживанию и оттаиванию, и для фундаментов, сооружаемых ниже уровня грунтовых вод.

Некоторые И.-п. в., напр. сланцеазольные, по затратам топлива, электроэнергии и капитальным вложениям на приготовление тонны вяжущего и 1 м³ тяжелого бетона плаках марок, легкого бетона и кладочных растворов являются весьма эффективными.

ИЗВЕСТКОВО-ШЛАКОВОЕ ВЯЖУЩЕЕ — порошкообразная смесь гранули-

рованного доменного шлака и стронт. извести; применяется для стронт. растворов и бетонов. В зависимости от степени основности и химич. состава шлака, тонкости помола смеси содержание извести в И.-п. в. колеблется в пределах 10—30%. Часто при помоле такой смеси вводят небольшое количество гипса (до 5%). И.-п. в. используется при изготовлении неармированных тяжелых бетонов марки 100 и ниже на обычных заполнителях, в изделиях из легкого бетона марки 100 и ниже, а также в кладочных и штукатурных растворах до марки 75 включительно, служащих для кладки фундаментов и стен. Для повышения стойкости растворов в условиях улаживания кладки и действия мороза целесообразно вводить в смесь портландцемент (15—20% от веса вяжущего).

Прочность при сжатии И.-п. в. на основе молотой негашеной извести в стандартном растворе 1:3 пластичной консистенции должна удовлетворять следующим показателям:

Марка вяжущего	50	100	150	200
Предел прочности при сжатии (кг/см ²) через 7 суток после затворения	20	40	70	100

Тонкость помола должна характеризоваться остатком на сите №008 не более 15%. И.-п. в. позволяет получить бетоны марки 400 и выше на тяжелом крупном заполнителе и шлаковом песке при пропаривании и автоклавной обработке. Прочность и плотность таких бетонов допускает применение их для изготовления армированных изделий. По затрате топлива, электроэнергии и капитальным вложениям на 1 м³ вяжущего и 1 м³ бетонов и растворов И.-п. в. более эффективно, чем др. местные вяжущие.

ИЗВЕСТЬ — карбонатная порода, состоящая преимущественно из кальцита (CaCO₃). В качестве примесей обычно встречаются доломит, песчаные и глинистые частицы, органическое вещество и др. (см. Карбонатные породы). Чистые И. содержат примесей менее 5%. По происхождению И. бывают органогенные, хемогенные и обломочные, резко различающиеся по структуре и физико-механическим свойствам. К органогенным И. относятся мел, ракушечник и др. Мел — белая, слабо сцементированная порода, сложенная на 91—98,5% кальцитом. Отдельные разновидности мела состоят из порошкообразного кальцита с размерами частиц менее 0,01 мм (до 40—50%) и мельчайших обломков раковин. Мел — переходная разновидность между органогенными и хемогенными известняками. Удельный вес мела 2,70—2,72 г/см³, объемный вес 1,46—1,56 г/см³, пористость до 44%, естественная влажность до 32%, предел прочности при сжатии 12—50 кг/см², твердость по Моосу менее 1. Органогенные И. с крупными обломками раковин наз. ракушечниками. Среди органогенных И. в зависимости от вида и сохранности органи-

генных остатков, выделяются биоморфные, водорослевые, коралловые, фораминиферовые, детритовые (размер остатков более 0,1 мм), шламовые (менее 0,1 мм) и др. Уд. вес И. 2,70—2,76 г/см³, объемный вес от 1,65 (оолитовый известняк) до 2,75 г/см³. Пористость от 0,3% (микрозернистый) до 32% (ракушечник). Твердость по Шрейнеру от 110 до 180. Коэфф. теплопроводности (ккал/м·час·град) от 0,25 (ракушечник) до 2,5—2,8 (микрозернистый). Предел прочности на сжатие в сухом состоянии от 10—60 (у ракушечников) до 2500—3000 кг/см² (у микрозернистых), чаще 250—600 кг/см². Коэфф. размягчения 0,4—1,0, обычно 0,6—0,8, морозостойкость 0,2—1,0, чаще 0,6—0,9. Главные потребители известняка: металлургия, пром-сть (флюс), химическая (для произ-ва карбида кальция и др.), сахарная, строительная, стекольная, бумажная промышленность и др. В строительстве И. широко используются в качестве пиленого камня, крупных блоков, бута, щебня для бетона, крошки, порошка, сырья для произ-ва извести и цемента, пигмента при малярных работах и др.

И. обычно залегают в виде пластов и линз, мощностью от нескольких метров до нескольких километров. Крупные карьеры по добыче И. имеются в Подмосковье, на Урале, в Донбассе, на Самарской Луке и во многих других местах. Добыча И., как правило, высоко механизирована и себестоимость добываемого камня минимальная по сравнению с другими породами.

С. В. Николаев.

ИЗВЕСТЬ — продукт обжига известняка, мела и др. карбонатных пород. И., состоящая гл. обр. из окиси кальция CaO, наз. негашеной, или к и ш е л к о й. Она получается в виде кусков (комовая) или порошка (молотая) белого цвета; при взаимодействии с водой образует г а ш е н у ю И. (и у ш о и к у), состоящую из гидрата окиси кальция Ca(OH)₂, а с избытком воды дает известковое тесто.

Как вяжущий материал различают И. в о з д у ш н у ю (содержащую не более 8% глинистых веществ) и г и д р а в л и ч е с к у ю (от 8 до 30% глинистых веществ). В зависимости от степени готовности, способ измельчения и содержания добавок И. стронт. воздушная делится на след. виды: негашеная комовая или молотая совместно с минеральными добавками или без них; молотая негашеная карбонатная — порошкообразная смесь молотых негашеной И. и карбонатных пород; гидратная (гашеная) — порошкообразный продукт гидратации негашеной извести или порошкообразная смесь извести гидратной с молотыми минеральными добавками.

Для получения И. негашеной комовой природные известняки обжигаются при темп-ре 1000—1100° в печах шахтных, вращающихся и в установках с кипящим слоем тонкоизмельченного известняка. Известняки, применяемые для обжига их на И., содержат в основном карбонат кальция CaCO₃ (углекислый кальций) и кар-

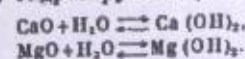
бонат магния MgCO₃ (углекислый магний). В зависимости от содержания карбоната магния получающаяся И. стронт. делится на маломagneзную, магнезальную и доломитовую. Соответственно в обожженном продукте содержание окиси магния не должно превышать 5%, 20% и 41%.

При обжиге карбонаты кальция и магния разлагаются на окиси кальция и магния и углекислый газ. Глинистые примеси в известняках при указанной темп-ре обжига образуют с окисью кальция минералы — силикаты и алюминаты кальция, к-рые при достаточном их количестве придают стронт. И. способность твердеть в воде (гидравлическая известь). Насыпной объемный вес комовой негашеной И. до 900 кг/м³.

Если куски известняка не обжигаются до полного разложения карбонатов кальция и магния, то объемный насыпной вес комовой И. получается больший, соответственно проценту недожога известняка. Недожженный известняк является ядром куска с резко очерченной зоной обожженного материала. Куски комовой И. из-за соприкосновения их в процессе обжига с футеровкой печи или с золой топлива имеют на поверхности частицы (зоны) пережога в виде алюминатов и силикатов кальция. При тонком измельчении такие частицы повышают водостойкость и прочность известковых стронт. растворов, но могут вызывать деформации изделий при автоклавной обработке из-за запоздалого процесса гашения частиц во время запарки. При гашения комовой И. водой частицы пережога удаляются, не распадаясь, в отходы, что приводит к потерям 15—40% полуфабриката и удорожанию конечного продукта гашения И. Пережоги бывают также в результате уплотнения поверхности известковых зерен при форсированных режимах обжига.

При обжиге И. в шахтных механизированных печах на 1 т комовой И. затрачивается в среднем 150 кг условного топлива и 20 кат-ч электроэнергии. При использовании вращающихся печей, дающих более однородно обожженный продукт и позволяющих применять мелкокусковые и в том числе малопрочные, рыхлые известняки, эти затраты соответственно составляют 250 кг и 35 кат-ч.

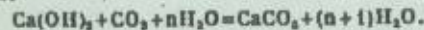
Комовая и молотая негашеная И. с добавками или без добавок при свободном доступе воздуха обычной влажности быстро изменяются вследствие большой химич. активности составляющих их окисей кальция и магния. Реагируя с парами воды, содержащимися в воздухе, окиси кальция и магния гидратируются (гасятся):



Продукт реакции — гидратная И. (пушонка) — представляет собой тончайший порошок с величиной частиц менее 0,01 мм. Объем И. пушонки, полученной из 1 кг молотой И., в два-три раза больше объема куска исходного продукта.

Процесс карбонизации строит. известкового раствора на воздухе при благоприятной влажности среды протекает быстро. Образующиеся кристаллы карбоната кальция дополнительно и прочно срачивают частицы И. в местах их контактов. Исследованиями доказано, что этот процесс эффективно протекает при влажности смеси 5—8% от веса материала.

Процесс карбонизации гидрата окиси кальция в присутствии воды идет по реакции:



Предел прочности при сжатии известково-песчаных растворов, приготовленных из пластичной смеси молотой негашеной извести с нормальным песком состава 1:3 по весу (в формах, исключающих отсос воды из смеси) и испытанных через 28 дней твердения на воздухе, колеблется от 4 до 25 кг/см². При твердении таких растворов в условиях отсоса из них воды необходимо вводить в И. молотые минеральные добавки.

Известковое тесто с содержанием воды более 100% от веса гидрата наз. известковым молоком. При 0° в 1 литре воды растворяются полностью 1,85 г и при 100°—0,77 г гидрата окиси кальция. Растворимость извести в воде повышается в присутствии хлористого кальция, хлористого натрия, гипса и др. солей.

Требования, предъявляемые к различным видам строит. извести, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Вид извести и свойства	Сорта	
	1	2
Известь негашеная комовая или молотая		
Содержание активных СаО+МgО в % (считая на сухое вещество) не менее:		
в извести без добавок	85	70
в извести с добавками	84	52
в извести карбонатной	—	30
Содержание негасящихся частиц в комовой извести (в %) не более	10	20
Тонкость помола — остаток на ситах в %: № 063 не более	2	2
№ 009 не более	10	10
Известь гидратная гашеная в порошке (пушонка)		
Содержание активных СаО+МgО в % (считая на сухое вещество) не менее:		
в извести без добавок	87	44
в извести с добавками	50	40
Влажность (считая на влажное вещество) в % не более	5	5
Тонкость помола — остаток на сите № 02 (в %) не более	2	2

К гидравлич. И. предъявляются те же требования в части тонкости помола и дополнительно к прочности на сжатие в возрасте 28 суток при комбинированном хранении стандартных образцов состава 1:3 с нормальным песком (7 суток во влажном воздухе, 21 сутки в воде). Предел прочности должен быть не ниже 20 кг/см².

Карбонатная и гидравлич. И. по сортам не разделяются. И. для произ-ва автоклавных силикатных изделий не должна содер-

жать окиси магния более 5%. По скорости гидратации (гашения) различают воздушные И. быстрогасящиеся — до 20 мин. и медленногасящиеся — более 20 мин.

Процесс твердения И. имеет большое значение для смешанных гидравлич. вяжущих, т. к. в конечном итоге он определяет их прочность, водо- и воздухоустойчивость. Большое значение имеет повышение прочности и водостойкости известковых вяжущих при введении небольших количеств гидравлич. активных минеральных добавок и даже молотого известняка. В этом случае добавка создает только более благоприятную среду для твердения собственно И., не переводя смесь в класс известково-пуццолоановых вяжущих, проявляющих в отдельных случаях пониженную воздухоустойчивость. Гидравлич. добавки сами по себе не обладают способностью твердения, но придают И. способность твердения в воде.

В целях использования резервов известковой пром-сти и стимулирования произ-ва местных вяжущих веществ предусматривается выпуск молотой И. с минеральными добавками. И. со сравнительно небольшими добавками кремнеземистых веществ (содержание СаО + MgO в продукте не менее 52%) удовлетворяет требованиям технологии различных строит. растворов. Карбонатные И., содержащие большие количества молотого известняка, а также И. с большим содержанием кремнеземистых добавок (содержание СаО + MgO в продукте до 30%) служат пластифицирующей минеральной добавкой к цементно-известковым строит. растворам для кладки и штукатурки, но могут также применяться в качестве самостоятельного вяжущего в низкомарочных растворах.

Для чисто известковых растворов, твердеющих в воздушной среде с обычной влажностью, характерно непрерывное нарастание прочности. Пределы прочности на сжатие обычно не велики и колеблются от 4 до 10 кг/см².

В табл. 2 приведены обычные составы известковых растворов для кладки и штукатурки с применением гашеной (гидратной), а также молотой негашеной И.

При твердении известковых растворов в атм. условиях выделяется вода, химич. связанная гидратной И. Поэтому кирпичные здания, выполненные на известковом растворе, до окончательной их отделки и заселения необходимо подвергать естественной или искусств. сушке. Получение с известковых в-дов комовой негашеной извести приводит к стр-ву перепортальных установок по гашению или размолу комовой И. Практически переработка комовой И. в строит. орг-циях производится гашением ее в известковое тесто. Гашение комовой И. в тесто обычно производится водой в количестве, значительно превышающем содержание ее в обычном известковом тесте (50% от веса теста).

Процесс гашения должен осуществляться на механизированных установках с применением аппаратов-гидраторов различного

Табл. 2.— Составы известковых растворов

Вид извести и сорт	Составы растворов по объему			Марка растворов в возрасте суток		
	из-весть	добавка молотая	песок	28	90	180
Известь гидратная (тесто) без добавок						
1-й сорт	1	—	6	4	4	10
2-й »	1	—	5	4	4	10
Известь гидратная с добавками						
1-й сорт	1	0,4	7	4	4	10
2-й »	1	0,3	6	4	4	25
Известь гидравлическая молотая	1	—	4	10	25	25
Известь молотая без добавок						
1-й сорт	1	0,4	6	4	4	10
2-й сорт	1	0,3	5	—	—	—
Известь молотая с добавками и карбонатная						
1-й сорт	1	—	5	4	4	10
2-й сорт	1	—	4	10	25	45

(гидр. доб.)

типа, обеспечивающих гашение комовой И. при повышенной темп-ре воды и отделение гашеной извести от негасящихся частиц. Более рациональны гидраторы, совмещающие процесс гашения с тонким помолом негасящихся частиц. Гидраторы также применяются при гашении комовой извести в известь-пушонку. Гашение комовой И. в пушонку обычно производится количеством воды, составляющим 40—60% от веса исходного продукта.

По объемному весу (плотности) известковой суспензии можно контролировать содержание в ней гидрата окиси кальция вместе с примесями (P) по формуле:

$$P = \frac{\gamma_u}{\gamma_u - 1} (\gamma_0 - 1000),$$

где γ_u — удельный вес гидрата И. (обычно 2,2); γ_0 — объемный вес известковой суспензии в кг/м³.

Наиболее перспективно использование И. в стр-ве для произ-ва силикатных изделий и конструкций из бетона автоклавной обработки при давлении 8—12 ат. Как самостоятельное строит. вяжущее И. теряет свое значение. И. применяется в качестве пластифицирующей добавки в цементно-известковых растворах для кладки и штукатурки, а также при произ-ве смешанных известково-шлаковых и известково-пуццолоановых местных вяжущих.

А. М. Щелетов.

ИЗГИБ (в сопротивлении материалов) — вид деформации, характеризующийся искривлением (или изменением кривизны) стержня (балки), плиты,

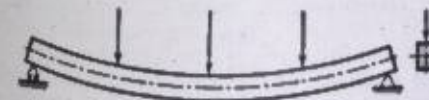


Рис. 1. Плоский (простой) изгиб бруса (балки).

элементов оболочки под действием внешних нагрузок или температурных изменений. Различают: плоский (или простой) И. — изогнутая ось стержня лежит в плоскости действия сил (напр., вызывается силами, лежащими в плоскости осей симметрии сечения, рис. 1); ч и с т ы й И., про-

исходящий под действием пар сил (только изгибающих моментов); по п е р е ч н ы й И., когда в поперечных сечениях изогнутого стержня, помимо изгибающих моментов, действуют и поперечные силы; к о с о й И. — плоскость изгиба не совпадает с плоскостью действия сил (напр., вызывается силами, расположенными в плоскости, не совпадающей ни с одной из плоскостей главных осей инерции сечения); с л о ж н ы й И. — кривая И. является пространственной (вызывается силами, расположенными в разных плоскостях). Косой и сложный И. рассматриваются как частные случаи сложного сопротивления. П р о д о л ь н ы й И. имеет особое значение и является частным случаем нарушения устойчивости упругих систем — выпучивание стержней, сжатых вдоль оси.

В поперечных сечениях балки при плоском И. возникают нормальные и касательные напряжения; наибольшее значение при

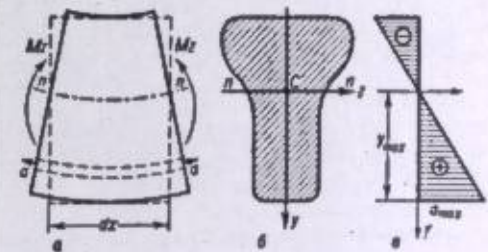


Рис. 2. Чистый изгиб прямого бруса: а — элемент бруса; б — поперечное сечение; в — вид нормальных напряжений.

И. обычно имеют нормальные напряжения. При определении нормальных напряжений в сечениях прямых брусев или балок в пределах упругости исходят из того положения, что при чистом И. плоские поперечные сечения остаются плоскими после И. и лишь взаимно поворачиваются (становятся непараллельными). Нормальные напряжения σ , изменяясь по прямолинейному закону (рис. 2), определяются формулой $\sigma = \frac{M_z y}{I_z}$, где M_z — изгибающий момент в сечении, равный сумме моментов сил, действующих на условно отсеченную часть бруса, относительно центральной оси z, совпадающей с нейтральной линией.

$n-p$; y — координата рассматриваемой точки. Наибольшие нормальные напряжения возникают в крайних точках (волоках) сечения $\sigma_{\max} = \frac{M}{W_z} (W_z — \text{момент сопротивления относительно оси } z)$. Приведенные формулы достаточно точны для поперечного И. сравнительно невысоких балок (при отношении высоты к длине $h/l = \frac{1}{8} - \frac{1}{10}$).

Высокие балки рассчитываются как *балки-стенки*. При поперечном И. касательные напряжения в поперечном сечении определяются формулой $\tau = \frac{Q_y S_z}{I_z b}$. Здесь Q_y —

перерезывающая (поперечная) сила в сечении, равная сумме проекций на ось y внешних сил, приложенных к условно отсеченной части балки (бруса); S_z — статич. момент относительно оси z части площади поперечного сечения, расположенной выше (или ниже) уровня, на к-ром определяется напряжение; b — ширина сечения на этом уровне (рис. 3). В контурных точках поперечного сечения полное касательное напряжение всегда направлено по касательной к контуру. В общем случае формула для касательных напряжений дает лишь среднюю величину проекции полных касательных напряжений в точках поперечного сечения на ось y . В *тонкостенных стержнях* (балках) касательные напряжения направлены вдоль контура сечения (рис. 3, е). В этом случае в формуле для касательных напряжений под b понимается толщина стенки в рассматриваемой точке, и формула дает среднее по толщине напряжение. Точка приложения равнодействующей внутренних касательных усилий, возникающих в поперечном сечении при И., наз. центром изгиба. Для того, чтобы внешняя поперечная нагрузка вызвала только И., необходимо, чтобы она проходила через центры И. параллельно главной центральной оси сечения, в противном случае И. бруса сопровождается кручением. Для сечений, имеющих две оси симметрии, центр И. совпадает с осью бруса.

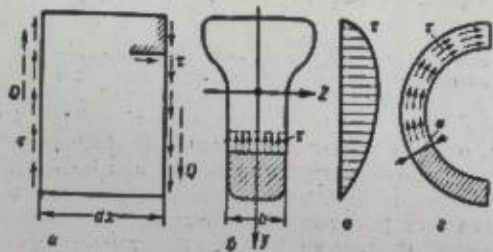


Рис. 3. Касательные напряжения при поперечном изгибе бруса: а — элемент бруса; б — поперечное сечение; в — эпюра касательных напряжений; г — поперечное сечение тонкостенного бруса.

Для определения расчетных (наибольших) значений изгибающих моментов и поперечных (перерезывающих) сил обычно строят графики изменений этих величин по длине балки (бруса) — эпюры изгибающих моментов и поперечных сил.

Степень искривления оси бруса (балки) в пределах упругости зависит от величины изгибающего момента и жесткости изгибаемого бруса: $1/\rho = M/EI$, где ρ — радиус кривизны изогнутой оси балки; EI — жесткость ее при изгибе, E — модуль упругости материала, I — момент инерции сечения. Искривленная ось балки наз. *упругой линией*.

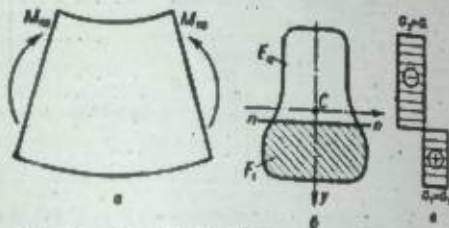


Рис. 4. Чистый изгиб бруса в пластич. стадии: а — элемент бруса; б — поперечное сечение; в — эпюра напряжений.

При возрастании нагрузки (изгибающего момента) в к.-д. поперечном сечении в крайних точках (волоках) его могут возникнуть пластич. деформации, к-рые постепенно увеличиваются и распространяются на все большую часть сечения. Предельным при учете пластич. деформаций считается такое состояние, при к-ром пластич. деформация распространяется на все сечение, при этом нормальные напряжения одинаковы по величине во всех точках сечения (с разными знаками на половинах сечения) и равны пределу текучести материала (рис. 4), а кривизна бруса неограниченно возрастает. Это состояние называют моментом образования *пластического шарнира* в брус. При изгибе в пластич. стадии, если сечение балки несимметрично относительно оси, перпендикулярной плоскости изгиба, нейтральная линия смещается от центра тяжести. Величина предельного момента с учетом пластич. деформации определяется формулой $M_{\text{пр}} = \sigma_T (S_1 + S_2)$. Здесь σ_T — предел текучести материала, S_1 и S_2 — статич. моменты сжатой и растянутой частей сечения относительно нейтральной линии, к-рая делит сечение на две равновеликие части, $F_1 = F_2 = \frac{1}{2} F$.

Лит.: Велен Н. М., Сопротивление материалов, 12 изд., М., 1959; Справочник проектировщика, промыш., жилых и обществ. зданий и сооружений. Расчетно-теоретический, М., 1960.

А. В. Алексин

ИЗЫСКАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫЕ — комплекс экономич. и технич. исследований района строительства, позволяющих обосновать необходимость, целесообразность и объем подлежащих возведению новых или реконструируемых сооружений и разработать проектно-сметные материалы. И. и предшествуют всем видам стр-ва: пром., энергетич., жилищного, гражданского, ирригационного, дорожного. Характер И. изменяется в зависимости от вида строительства и степени изученности обследуемого района.

До технич. изысканий проводятся, как правило, экономич. для определения географич. района (пункта) размещения объек-

та и экономич. обоснования намечаемого стр-ва. Экономич. изыскания для нового пром. стр-ва выполняются на основе утвержденного в 1962 «Положения о порядке выбора района и пункта стр-ва новых пром. предприятий и об основных показателях технико-экономич. обоснования размещения предприятий».

В комплексе работ технич. изысканий входят: топографо-геодезические, инженерно-геологические, почвенные, гидрологические, климатологические и др. изыскания, обследования месторождений местных строит. материалов, состояния существующих сооружений, сбор исходных данных для составления проекта орг-ции стр-ва и смет, а также проведение необходимых согласований. При И. и. осуществляется топографическая съемка района или линейной трассы строительства. Особый характер ввиду большой протяженности исследуемой зоны имеют И. и. автодорожные, железнодорожные, для прокладки нефте-, газопроводов, электролиний и линий связи. Разумная экономичная организация И. и. имеет важное значение, если учесть, что в масштабах всего нар. х-ва СССР на И. и. расходуется от 0,5 до 1,0% от объема капитальных вложений. Изыскательские работы выполняются специальными республиканского значения или специальными изыскательскими отделами, входящими в ведение проектных институтов.

При проведении И. и. различают ряд последовательных этапов, соответствующих определенным стадиям в проектировании, для к-рого они обеспечивают необходимые исходные данные.

Как правило, И. и. производится для проектного задания и для рабочих чертежей. Для отдельных несложных объектов их можно объединять. И. и. для рабочих чертежей предназначаются для уточнения и детализации исходных данных, принятых в проектном задании. И. и. служат для обоснования экономич. целесообразности и технич. возможности возведения намечаемых сооружений, снабжения строительства необходимыми материалами, а будущих предприятий сырьем, энергией и рабочей силой. При этом подлежат изучению существующие в данном районе взаимосвязи для возможной кооперации в отдельных вопросах, в частности снабжения энергией, водой, использования существующих транспортных средств и путей и т. п.

При осуществлении городского и поселкового стр-ва первоначально проводятся И. и. для проекта планировки и проекта (плана) размещения первоочередного стр-ва, далее И. и. для детальной планировки, затем выполняются в две стадии И. и. для проекта застройки. На основе утверждаемых по материалам этих И. и. документов осуществляется застройка городов и поселков.

При намечаемом стр-ве новых предприятий в процессе экономич. изысканий должны быть также изучены возможности рекон-

струкции существующих предприятий с повышением их мощности, т. к. это позволяет снизить объем капитальных вложений на единицу новой мощности.

При пром. стр-ве на первой стадии проводятся И. и. по выбору площадки. При этом технич. изыскания служат для изучения рельефа и геологич. характеристик района, исследования вариантов размещения участков или трасс строительства с учетом возможных транспортных связей и обеспечения электроэнергией, водой и т. п. Часть этих материалов может иметь рекогносцировочный характер. Для общей ориентировки в ряде случаев применяется воздушная рекогносцировка, которая имеет особое значение в удаленных, малозученных, труднодоступных районах страны, в таежных, болотистых и горных условиях. Надежность такой рекогносцировки зависит от квалификации лиц, проводящих исследование. Для детального изучения участков осуществляется наземная рекогносцировка, сопровождающаяся полунструментальными и глазомерными геодезич. съемками местности.

Обычно намечается несколько участков и путем сравнительной оценки выбирается наилучший. Основные требования, определяющие при этом выбор участка под стр-во: наличие незастроенной площади или площади, требующей минимального сноса для размещения строящихся сооружений; достаточная близость и удобство обслуживания транспортными связями, источниками энергии и водоснабжения; возможность размещения новых сооружений вблизи существующих с точки зрения санитарно-технич., противопожарных и др. специальных требований; удобный рельеф местности, обеспечивающий размещение сооружений без чрезмерно больших земляных и планировочных работ; благоприятные грунтовые условия с достаточным сопротивлением грунтов нагрузкам от возводимых сооружений; благоприятные гидрогеологич. условия с глубоким уровнем стояния грунтовых вод и отсутствием верховодки; возможность получения с минимальными затратами местных строит. материалов. На основе материалов по выбору площадки и в зависимости от характера, объема и вида стр-ва определяются комплекс и объем И. и. на выбранной площадке, необходимых для разработки проектного задания.

В процессе полевых работ, выполняемых при И. и. для проектного задания, должны быть намечены все принципиальные технич. решения генерального плана. Осуществляющая их изыскательская партия действует на основании выданного ей задания, в котором четко формулируются поставленные задачи, дается перечисление всех подлежащих выполнению полевых работ и перечень материалов, которые должны быть представлены в результате работы партии.

В первую очередь изыскательская партия должна изучить все материалы о районе И. и., имеющиеся в центральных и областных фондах и организациях, в

архивах проектных орг-ций и в библиотеках; материалы ранее проводившихся И. и. — аэрофотосъемки, топографич. карты и планы, метеорологич. справочники, геологич. отчеты и описания, гидрогеологич. описания речных бассейнов и т. д. Работу на месте И. и. также начинают с получения в местных организациях всех материалов, к-рые могут быть использованы для дополнения и уточнения ранее собранных сведений.

После утверждения проектного задания проводятся И. и. для сбора материалов, необходимых для разработки рабочих чертежей, а при необходимости трехстадийного проектирования — и технического проекта. При окончательных И. и. должен быть составлен в необходимом для нужд технич. проектирования масштабе топографич. план строит. площадки или трассы стр-ва с обозначением всех воздушных и подземных коммуникаций, к-рые попадают в зону стр-ва; должны быть исследованы инженерно-геологич. и гидрогеологич. условия на стройплощадке на основе изучения имеющихся материалов, проведения съемки и наблюдений, буровых, горнопроходческих и геофизич. работ с определением условий заложения фундаментов сооружений и допустимых давлений на грунт; уточнены условия обеспечения стр-ва электроэнергией, водой, строит. материалами, топливом и т. п.; детально изучены климатич. и сейсмологич. характеристики зоны стр-ва.

В проведении изыскательских работ на всех стадиях различают три периода (этапа): подготовительный, полевой и камеральный. В подготовительный период собираются и изучаются необходимые данные по объекту И. и. и намечаются организационные мероприятия по произ-ву изыскательских работ; при этом уточняется задача, выдаваемая изыскательской партией. В полевой период производится часть камеральных и лабораторных работ, необходимых для обеспечения непрерывности процесса изысканий и контроля полноты и точности полевых работ. В камеральный период обрабатываются все полевые материалы и составляется сводный отчет по проведенным изысканиям.

Камеральная обработка на последнем этапе производится обычно на месте постоянного пребывания изыскательской партии, где имеются для этого все необходимые условия и инструменты, что обеспечивает ускорение обработки материалов и большую точность выводов и заключений. В полевой период И. и. большое внимание уделяется тщательному ведению полевых журналов, что гарантирует от ошибок и позволяет избежать повторных выездов в связи с возможными недоделками и переделками некачественно выполненных работ.

В современных условиях при использовании новых видов аппаратуры и инструментов, в частности аэрофотосъемки, скоростного бурения, полевые И. и. можно выполнять скоростными методами, свое-

временно обеспечивая высококачественными материалами проектировщиков новых сооружений. Ускорение, повышение качества и снижение стоимости И. и. достигаются при проведении их по единой методологии с применением новой техники, путем концентрации И. и. в крупных специализированных организациях, имеющих в своем составе постоянно действующие экспедиции и партии. К их числу относятся Гос. трест инженерных изысканий СНХ РСФСР, Укр. гос. ин-т инженерно-технич. изысканий и др., а также отделы изысканий при головных проектных ин-тах — Промстройпроект, Гидроэнергопроект, Водоканалпроект, Гипромезе и др. Проведенная перестройка нар. х-ва (создание совнархозов) поставила на очередь и решение проблемы специализации И. и.: создание межрайонных, а в крупных районах — областных изыскательских ин-тов, выполняющих все виды экономических и технических И. и. для промышленного, жилищного, гражданского и коммунального стр-ва.

На отдельные виды изыскательских работ по отраслям стр-ва существуют детальные технические условия, к-рыми руководствуются изыскательские партии и по к-рым принимаются законченные изыскательские работы и оценивается их качество. Однако изыскательские орг-ции ведут И. и. с различной степенью детализации и полноты. Разработанные Строительные нормы и правила (СНиП) устраняют этот недостаток и обеспечивают единообразие в проведении и оформлении результатов И. и. Большое значение имеет строгое соблюдение технич. условий и точность выполненных изыскательских работ (топографич. съемок, геологич. изысканий и т. д.), позволяющие с большей степенью надежности осуществлять проект и устранить возможные ошибки и переделки при выполнении запроектированных сооружений в натуре.

Рациональная орг-ция И. и. должна учитывать всю совокупность разнообразных факторов, влияющих на произ-во изыскательских работ. Орг-ция И. и. охватывает большой комплекс вопросов: снабжение и инструментальное оснащение изыскательских экспедиций; доставка снаряжения и орг-ция полевых баз на месте работ; формирование и структура отдельных партий и экспедиций в целом; разработка программ и календарных планов полевых работ; установление объектов и последовательности произ-ва отдельных категорий полевых работ; разработка смет на изыскательские работы; орг-ция транспорта и связи на полевых работах; полевая документация и орг-ция камеральных работ.

Для составления планов и смет на проектно-изыскательские работы применяются различные ведомственные нормы. Затраты на И. и. определяются на основе ценников на проектно-изыскательские работы. В 1959 Госстрой СССР утвердил Указания о порядке включения затрат на проектные и

изыскательские работы в сметы на стр-во, установив, что стоимость проектных и изыскательских работ, включенная в сводный сметно-финансовый расчет на стр-во, после его утверждения представляет собой лимит затрат на эти работы для данного стр-ва.

Лит.: Общие положения и инструкции по инженерным изысканиям для основных видов строительства. СН 210—82, М., 1962; Инструкция по инженерным изысканиям для городского и поселкового строительства. СН 211—82, М., 1962; Инструкция по инженерным изысканиям для промышленного строительства. СН 225—82, М., 1962; Инструкция по инженерным изысканиям для линейного строительства. СН 234—82, М., 1963. В. М. Минц.

ИЛЛИСТЫЙ ГРУНТ — структурный глинистый грунт, в начальной стадии своего формирования образовавшийся в воде как осадок при наличии микробиологич. процессов. И. г. обладает в природном сложении большой пористостью и влажностью. См. Грунты. М. В. Малышев.

ПЛОЩАДКА ПЛОВАЯ — элемент очистных сооружений; горизонтально спланированный участок земли, размером в несколько десятков и сотен квадратных метров, огражденный земляными валиками, по которым проложена сеть разводящих самотечных лотков или напорных труб. При наличии хорошо фильтрующих грунтов (песок, супесь, легкие суглинки) И. п. устраиваются без искусственного фильтрующего слоя и дренажа, а на плохо фильтрующих грунтах (тяжелые суглинки, глины) — с искусственным фильтрующим слоем песка и гравия и дренажных труб, по которым профильтрованная вода отводится к насосной станции дренажных вод и перекачивается на первичные отстойники. Осадок сохнет и обезвоживается (за счет фильтрации) на И. п. в течение двух или трех недель (в зависимости от погоды), после чего вывозится автомашинами как удобрение на сельскохозяйственные земли. На И. п. осадок поступает с влажностью в среднем 90—97%, а вывозится с влажностью 80—85%. И. п. рассчитываются по нагрузке осадка на 1 м² за год в среднем, на естественном основании от 1 до 2,5 м³, а на искусственном — от 1,5 до 3,5 м³. Слой разового напуска осадка принимается 0,30 м, а замораживание за зиму 1,0 м, соотнобразясь с чем планируются карты И. п. и высоты ограждающих валиков. Дрены из гончарных труб диаметром 75—100 мм укладываются вдоль каждой карты с искусственным фильтрующим слоем на глубину 1,25 м и на расстоянии примерно 5—8 м.

Л. Г. Демидов.
ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА — механизированное и автоматизированное изготовление строит. деталей, конструкций и др. изделий на специальных предприятиях; комплексно механизированное произ-во строит.-монтажных работ при возведении зданий и сооружений на строительных площадках. И. — основа технич. прогресса в стр-ве, условие коренного улучшения технико-экономических показателей работ строит. орг-ций. Целью И. является ускорение темпов и соответственно сокращение продолжительности, повышение

производительности труда и снижение стоимости стр-ва при одновременном повышении его качества. И. способствует уменьшению трудоемкости стр-ва и повышению квалификации рабочих, создает предпосылки для замены традиционных профессий строит. рабочих новыми, основанными на широком использовании средств механизации, облегчает и улучшает условия труда, повышает технику безопасности на стр-ве.

XXI съезд КПСС в своем решении о развитии народного хозяйства СССР на 1959—65 гг. поставил перед строителями как одну из главных задач — развитие И. В решении съезда говорится: «... обеспечить дальнейшую широкую индустриализацию строительства, превратить строительное производство в механизированный процесс сборки и монтажа зданий и сооружений из блоков, частей и деталей, изготовленных в заводских условиях» (Материалы Внеочередного XXI съезда КПСС, 1959, с. 214).

В Программе КПСС, принятой XXII съездом партии, еще раз подтверждена необходимость «... максимального сокращения сроков, снижения стоимости и улучшения качества строительства путем его последовательной индустриализации...» (1961, с. 71).

Основой И. является всемерное развитие сборного стр-ва с широким использованием изготовленных в заводских условиях железобетонных конструкций и деталей. В СССР создана мощная пром-сть сборного железобетона.

За 1955—61 гг. объем произ-ва сборного железобетона и бетонных конструкций возрос более чем в 7 раз. По объему произ-ва сборного железобетона СССР опередил все наиболее развитые в технич. отношении капиталистич. страны и занимает первое место в мире. В 1963 в СССР было изготовлено 44 млн. м³ сборных железобетонных и бетонных конструкций и деталей. К 1965 объем произ-ва сборного железобетона намечено довести до 45 млн. м³ в год.

Достигнутые масштабы произ-ва и применения сборных бетонных и железобетонных изделий создали благоприятные условия для перехода к полносборному крупнопанельному строительству зданий различного назначения. В 1962 было построено домов из крупных панелей жилой площадью 6,4 млн. м², а в 1963 — более 9 млн. м² жилой площади. В Москве, Ленинграде, Минске, Киеве, Свердловске и многих других городах крупнопанельное жилищное стр-во стало массовым и начинает приобретать преобладающее значение.

В ближайшие годы намечено осуществить стр-во специализированных з-дов сборного железобетона для массовой поставки сборных конструкций пром. объектов. Эти з-ды будут приспособлены для выпуска всей необходимой номенклатуры железобетонных изделий для промышленного строительства.

И. неразрывно связана с унификацией, типизацией и стандартизацией парамет-

ров и деталей аданий и сооружений, что определяет возможность массового производства типовых заводских изделий ограниченной номенклатуры.

За последние годы в области унификации параметров и деталей аданий и сооружений проведена большая работа. Однако, как отмечалось на Ноябрьском (1962) пленуме ЦК КПСС, унифицированные проектные решения и сборные элементы еще недостаточно широко разрабатываются и внедряются в стр-во.

При широкой унификации сборных элементов и деталей обязательным условием массового стр-ва становится применение типовых проектов. Значительно увеличился удельный вес типовых проектов в жилищном и пром. стр-ве. В типовых проектах пром. аданий предусматривается применение новейших технических решений: люминесцентного освещения вместо устройства световых фонарей в покрытиях цехов, усиленной искусственной вентиляции или кондиционирования воздуха вместо естественной аэрации; напольного и подвесного транспорта вместо мостовых кранов и т. д. Такие решения позволяют применять облегченные конструкции покрытий с укрупненными сетками колонн, со значительным сокращением количества сборных элементов. Для ряда отраслей пром-сти разрабатываются единые универсальные адания или секции с унифицированными конструкциями. Укрупнение сборных железобетонных элементов и придание им максимальной степени заводской готовности являются одним из основных направлений развития И. В жилищном строительстве, например, средняя площадь панелей в 1947—50 гг. не превышала 4—4,5 м², а в 1963 широко применяются панели перекрытий и внутренних стен площадью 16—18 м² и наружных стен площадью 12—13 м².

Наряду с укрупнением сборных элементов необходимо всемерно облегчать вес отдельных конструкций и аданий в целом. В связи с этим большое значение имеет орг-ция произ-ва и внедрение в стр-во облегченных материалов и сборных элементов из них. К числу таких эффективных материалов относятся: силикатные автоклавные изделия, в том числе из ячеистого бетона; легкие заполнители для железобетонных сборных элементов — термозит, шлаковая пемза, керамзит, аглопориты, ячеистая керамика; минеральная вата; пластмассы; пеностекло; стекловата, стеклоблоки и другие изделия из стекла; алюминий, легкие сплавы и высокопрочные слабодеформируемые стали.

Совершенствование методов изготовления позволяет получать изделия с готовой фактурой фасадных панелей и внутренних поверхностей. Панели стен, перекрытий и перегородок, лестничные марши доводятся по возможности до полной заводской готовности; расширяется применение санитарно-технических кабин с установленным на в-де оборудованием, электротехнич. панелей и т. д.

Важным условием И. является правильное решение организационных форм управления строительством, предусматривающее укрупнение и специализацию строит. орг-ций.

В этой связи огромное значение имеет принятое Ноябрьским (1962) пленумом ЦК КПСС решение о выделении стр-ва в самостоятельную отрасль нар. х-ва и создании в экономических районах крупных территориальных строит. орг-ций, располагающих необходимыми кадрами и материальными ресурсами.

Весьма важное значение для развития И. имеет также специализация и кооперирование строит. орг-ций. В практике стр-ва специализация строит.-монтажных орг-ций осуществляется по отдельным отраслям стр-ва и по отд. видам строительно-монтажных работ. В последние годы успешно развивается принцип специализации по отдельным технологич. комплексам и видам общестроит. работ. В крупнопанельном жилищном стр-ве целесообразна форма орг-ции индустриального стр-ва, при к-рой изготовление и монтаж сборных элементов объединяются в единой орг-ции — *домостроительном комбинате*.

Решающее значение для И. имеет развитие комплексной механизации и автоматизации. Механизованность стр-ва резко возросла. К началу 1963 в стр-ве использовалось более 49 тыс. экскаваторов, около 14 тыс. скреперов, более 51 тыс. бульдозеров и около 67 тыс. передвижных монтажных кранов. Уровень комплексной механизации достиг к началу 1963: по земляным работам — 91,8%, монтажу железобетонных конструкций — 92,5%, приготовлению бетонной смеси — 84,0%, бетонным работам — 75,4%, приготовлению раствора — 66,5%. В ближайшие годы будет завершена комплексная механизация основных строит.-монтажных работ, что обеспечит постепенный переход от комплексной механизации отдельных видов работ к комплексной механизации стр-ва объектов в целом. По предварительным данным, парк строительных машин к 1965 будет обновлен на 60—70% машинами более совершенной конструкции, что снизит себестоимость механизированных работ на 10—15%.

Применение автоматизации и телемеханизации позволит еще больше увеличить производительность машин, облегчить труд рабочих и уменьшить количество рабочих, занятых на вспомогательных операциях.

Широкое использование в стр-ве сборных деталей, конструкций и узлов заводского изготовления, развитие комплексной механизации и автоматизации строит. процессов, применение передовой технологии строит. произ-ва и поточных методов (см. *Поточное строительство*) определяют основные направления технич. прогресса индустриального стр-ва. В. И. Оселкин.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ — отрасль геологии, изучающая верхние горизонты земной коры и их динамику в связи с инженерной деятельностью человека. Прикладной задачей И. г. является про-

гноз взаимодействия сооружения с геологич. обстановкой во время его возведения и эксплуатации, а также получение всех необходимых для проектирования геологич. данных. Сооружения (здания, дороги, мосты, плотины, аэродромы, метрополитены и др.) должны строиться с обязательным учетом геологич. условий, к-рые влияют на выбор места, конструкции, методов производства строит. работ. Под геологич. условиями для стр-ва понимается вся совокупность грунтовых и гидрогеологических условий, естественных и вызванных строительством геологических процессов и явлений, которые необходимо учитывать при проектировании, строительстве и эксплуатации аданий и сооружений.

В И. г. изучаются состав, строение, состояние, свойства и условия распространения горных пород (иногда и почв), как *грунтов*, определяющие их поведение во взаимодействии с сооружением; исследуются геологич. (в т. ч. гидрогеологич. и геоморфологич.) процессы естественные, а также возникающие при возведении и эксплуатации сооружений, с целью установления возможного влияния этих процессов на проектируемые сооружения, определения характера и степени этого влияния, что должно быть учтено при расчете конструкций, расположении сооружений и выборе методов производства работ; рекомендуются защитные мероприятия, обеспечивающие устойчивость и нормальную эксплуатацию сооружений; устанавливаются закономерности пространственного распределения инженерно-геологич. условий. Соответственно этому И. г. разделяется на 3 осн. раздела: *грунтоведение*, инженерная динамич. геология (инженерная геодинамика) и региональная инженерная геология.

И. г. широко применяет все методы геологич. наук и развивает их, дополняя своими спец. методами и средствами, используя достижения совр. техники, физики, механики, химии, физико-химии и др. наук. Для решения инженерно-геологич. задач производятся специальные полевые и лабораторные работы. К полевым работам в районе и на участке стр-ва относятся инженерно-геологич. съемка и разведка с помощью бурения, проходки горных выработок и геофизич. методов, опытные работы, полевое моделирование процессов и наблюдения за геологич. и гидрогеологич. явлениями, установление влияния их на состояние инженерных сооружений.

Процессы, возникающие в геологич. среде под влиянием стр-ва и эксплуатации сооружений, наз. инженерно-геологич. процессами или явлениями. Среди них различают неизбежно возникающие (напр., уплотнение относительно малопрочных пород в основании сооружений), подлежащие регулированию по соображениям технич. целесообразности путем выбора соответствующей конструкции сооружения; существенно вызываемые по хозяйственным и технич. соображениям (осушение плав-

нунов, понижение уровня грунтовых вод, оттаивание многолетнемерзлых грунтов, прекращение или ослабление оползневых, осыпных, карстовых, селевых и др. процессов и пр.); произвольно вызываемые инженерной (хозяйственной) деятельностью человека — оползание или обрушение откосов дорожных выемок, каналов, карьеров, сдвигание пород над подземными выработками, переработка берегов водохранилищ и др. Борьба с инженерно-геологич. процессами (предотвращение, прекращение или регулирование их) осуществляется с помощью инженерных, агрометеорологических и др. мероприятий. Мероприятия, изменяющие течение геологич. процессов, наз. инженерно-геологическими.

В зависимости от характера инженерного сооружения различают инженерно-геологич. процессы: поверхностные, связанные с дорожными и аэродромным стр-вом, иригацией, и т. п.; средних глубин, возникающие в связи с гидроэнергетич., крупным городским и пром. стр-вом; глубинные, связанные с горными разработками, стр-вом метрополитенов и т. п.

Инженерно-геологич. процессы обычно отличаются от природных ограниченностью площади проявления, непосредственно связанной с инженерным сооружением, большой интенсивностью проявления, вызванной скачкообразным изменением природной обстановки, в частности — состоянием и составом пород; быстрым протеканием во времени; направлением, отличным от собственного аналогичным природным явлениям в данной местности, а часто и противоположным ему.

Всякое адание или сооружение необходимо построить и эксплуатировать таким образом, чтобы оно как можно меньше испытывало на себе вредное влияние природных и инженерно-геологич. процессов или же изменяло геологич. обстановку местности в желательном направлении. Изучение горных пород, подземных вод и геологических процессов завершается оценкой их значения для строит. целей. В результате создается классификация объектов изучения, к-рая должна показывать зависимость практических (расчетных, конструктивных и строительных) рекомендаций от характера горных пород, подземных вод и геологич. явлений на территории стр-ва. Классификация может быть общего, регионального и частного значений. Классификации общего значения имеют гл. обр. познавательное значение. Региональные классификации, содержащие количественные характеристики, учитывающие характер геологич. строения местности и ее геологич. развитие, имеют наибольшее практич. значение. Частные классификации отражают зависимость свойств пород от их состава и строения, форм и кинетики процессов, от отдельных факторов (геологич. строение, геоморфология, режим подземных вод и сезонных метеорологич. и гидрологич. условий и т. п.).

Вопросы, исследованию к-рых занимается И. г., можно разделить по следующим

признакам: а) в зависимости от рода строения и характера отдельных сооружений; соответственно этому различают инженерно-геологич. работы при дорожном, городском, гидротехнич., подземном и др. видах строения; б) инженерно-геологич. работы, проводимые для изучения геологич. процессов и явлений с целью предупреждения, локализации или прекращения их (изучение оползней, карста, лёссов и их просадочности, многолетней мерзлоты, переработки берегов, водохранилищ и др.); в) изучение закономерностей распределения на местности инженерно-геологич. условий с составлением инженерно-геологич. карт.

Региональные инженерно-геологич. исследования имеют общий характер (для всех или нескольких видов строения) или специальное назначение (проектирование определенного вида строения или защита от разрушительных геологич. процессов).

Региональные инженерно-геологич. исследования обычно заканчиваются районированием с разделением изучаемой территории на части, в пределах которых инженерно-геологич. условия для строения практически одинаковы или близки.

Инженерно-геологич. исследования разбиваются на несколько этапов: на первых этапах проектирование ведется на большой территории (всей, на которой по общим экономич. и др. соображениям возможно размещение сооружений), но с малой детальностью; на последующих этапах сужается территория исследований и возрастает детальность работ и конкретность качественных и количественных геологич. характеристик. Значительное расширение площади инженерно-геологич. исследований в ряде случаев требуется вследствие того, что правильное представление об инженерно-геологич. условиях может быть найдено лишь вне границ площади, непосредственно охватываемой проектными поисками. На начальных этапах инженерно-геологич. исследований основным видом работ является инженерно-геологич. съемка в масштабе 1 : 200 000—1 : 25 000. При этом широко применяются методы геофизики, а также разведочные работы: проводятся наблюдения над колебанием уровня воды в колодцах, в разведочных выработках, озерах, реках, болотах; изучаются химич. состав подземных вод, влияние метеорологич. условий на режим подземных вод, гл. обр. на колебание уровня грунтовых вод и на их состав. По мере уточнения места для строения детальность исследований увеличивается.

Основную роль на этой стадии играют разведочные и экспериментальные работы — бурение, шурфование, опытные откачки из разведочных выработок, определение прочности пород с помощью опытных нагрузок и т. п.

На всех этапах инженерно-геологич. исследований большое значение имеет лабораторное изучение горных пород, помогающее правильно классифицировать породы в районе строения для предварительной ориентировочной оценки их как строит.

грунтов и уточняющее показатели физико-технич. свойств пород в соответствии с требуемой точностью проектных расчетов.

Лит.: Попов И. В., Инженерная геология, 3 изд., М., 1959; его же, Инженерная геология СССР, ч. 1, М., 1961; Сергеев Е. М., Грунтоведение, 2 изд., М., 1959; Маслов Н. Н., Инженерная геология, М., 1957; Белья Д. Д., Основные вопросы теории и практики инженерной геологии в гидроэнергостроительстве, М.—Л., 1957; Денисов Н. Я., Инженерная геология, М., 1960; Панюков П. Н., Инженерная геология, [2 изд.], М., 1962.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ — составная часть гидрогеологии — науки о подземных водах. В И. г. подземные воды рассматриваются в связи со строительством и эксплуатацией различных инженерных сооружений и хозяйственной деятельностью человека.

Подземные воды в зависимости от геологич. условий, условий питания, гидродинамич. режима и др. факторов разделяются на следующие типы (см. табл.).

Основная задача И. г. — изучение современного состояния подземных вод и прогноз тех изменений в них, которые могут произойти под влиянием строения и эксплуатации сооружений и хозяйственной деятельности человека. Подземные воды в одних случаях рассматриваются с точки зрения их использования для водоснабжения, орошения и обводнения территорий, в других случаях — являются отрицательным фактором, усложняющим и удорожающим строительство. К отрицательным явлениям, обуславливаемым наличием подземных вод, относятся, напр., подтопление и заболачивание ценных земель на береговых участках водохранилищ и каналов, на площадках пром. и гражданского строения, приток подземных вод и обводнение строит. котлованов, шахт, карьеров и т. д.

В И. г. разрешаются след. осн. задачи. В водоснабжении — оценка эксплуат. запасов (ресурсов) подземных вод, выбор типа и схемы водозаборных сооружений, расчет их производительности и понижения уровня на проектируемый период эксплуатации. В гидротехнич. стр-ве — оценка условий фильтрации в нижний бьеф через основание и в обход сооружений, оценка устойчивости дна и берегов в связи с фильтрацией, прогноз подпора подземных вод и фильтрации в берегах водохранилищ и каналов на участках, удаленных от сооружений, освещение условий сооружения защитных дренажей и их расчет, оценка возможного притока подземных вод в строит. котлованы и расчет ограждающих водопонижающих устройств (скважин, иглофильтров). В горных работах (шахтная и открытая карьерная разработка полезных ископаемых) — оценка возможного притока подземных вод и расчет водопонижающих устройств (скважин, шахт, штолен и т. д.), характеристика условий устойчивости горных пород в связи с воздействием подземных вод. В пром. и гражданском стр-ве — определение притока подземных вод в строит. котлованы, прогноз подъема уровня под-

Тип подземных вод	Характеристика по напору	Геологические условия залегания	Особенности режима. Качество воды
Почвенные, болотные, верховодки	Ненапорные	Почва, поверхностные образования; водоупорным ложем служат глины и прослойки слабопроницаемых глинистых грунтов в зоне аэрации	Воды временного характера, связанные с весенним снеготаянием или длительными дождями. Обычно пресные, но легко подвергаются бактериальному загрязнению
Грунтовые	Ненапорные. Иногда с местным напором	Залегают над первым от поверхности выдержанным водоупорным пластом, обычно на небольшой глубине. Выделяют грунтовые воды: в аллювиальных отложениях речных долин; в флювиогляциальных отложениях областей развития ледниковых осадков (в над-, меж- и подморенных песчано-галечниковых накоплениях); в пролювиальных осадках предгорных равнин и конусов выноса; трещинные грунтовые воды; карстовые воды в известняках (иногда — в гипсоносных и соленосных породах)	Колебания уровня под действием метеорологич. и гидрологич. факторов. Годовая амплитуда колебания на водоразделах обычно не более 2—2,5 м; в зоне влияния паводков рек определяется высотой и продолжительностью паводков. Как правило, пресные; в южных районах недостаточного увлажненности минерализация повышается. Вблизи населенных мест и пром. предприятий часто загрязнены
Местные	Ненапорные. Иногда с местным напором	Аналогичны грунтовым водам, но выше уровня подземных вод имеется слабопроницаемый (водоупорный) пласт	Те же факторы, что и в грунтовых водах, но влияние их менее выражено
Артезианские	Напорные	Заполняют весь водоносный пласт между слабопроницаемыми слоями. Системы из нескольких водоносных пластов, разделенных слабопроницаемыми слоями — артезианские бассейны или артезианские склоны; крупные артезианские бассейны в СССР: Московский, Украинский, Западно-Сибирский и др. Водоносные породы: пески, трещиноватые осадочные породы (известняки, песчаники и др.)	Колебания уровня обусловлены изменениями атмосферного давления, а также колебаниями горизонта воды в дренирующих водоемах и водотоках В артезианских бассейнах до глубины 200—300 м воды пресные, ниже минерализация их возрастает

земных вод и изучение возможности подтопления территорий, характеристика условий строения дренажных сооружений и их расчет. В осушении — оценка условий осушения, гидрогеологич. обоснование системы дренажей и их расчет (прогноз уровня подземных вод и расхода дренажей). В ирригации — оценка возможности использования подземных вод как источника орошения, прогноз фильтрационных потерь на водохранилищах и каналах и определение водного и водно-солевого баланса орошаемых территорий, характеристика условий борьбы с засолением почв и грунтов при орошении, выбор систем дренажей и их расчет.

Для установления гидрогеологич. условий района сооружений и определения необходимых исходных данных для количественных прогнозов (расчетов) дебита водоразборных сооружений, водопритоков в котлованы и горные выработки и т. п. производятся гидрогеологические исследования с применением следующих методов.

Геологическая и гидрогеологическая съемка — для изучения общего геологич. строения осваиваемой территории, типов и условий залегания подземных вод, их качества и т. д. Разведочные работы — бурение и проходка шурфов, штолен. С помощью разведочных работ детально характеризуются условия залегания подземных вод, строение и состав водоносных пластов и контактирующих с ними

пластов горных пород на участке проектируемых сооружений, а также на прилегающих территориях; в процессе разведки отбираются пробы подземных вод и пород для более подробного лабораторного их изучения. Полевые опытно-фильтрационные работы — опытные откачки из скважин, нагнетания и налив воды в скважины и шурфы и опыты по определению естественных скоростей течения подземных вод. По результатам опытно-фильтрационных работ определяется водопроницаемость пород, характеризующая коэфф. фильтрации и проводимостью, т. е. произведением коэфф. фильтрации на мощность пласта, а также способность пластов отдавать воду или насыщаться водой, выражаемая коэфф. водоотдачи и недостатка насыщения и коэфф. пьезопроводности (в водоносных пластах со свободной поверхностью — коэфф. уровневпроводности). Опытные откачки и нагнетания дают, кроме того, возможность непосредственно оценивать производительность скважин и шахтных колодцев при определенных понижениях динамич. уровня подземных вод. Наблюдения за режимом подземных вод — для изучения закономерностей изменения уровня, расхода и качества подземных вод под влиянием естественных и искусственных факторов. По результатам наблюдений за режимом подземных вод устанавливаются начальные условия, на которые накладываются прогнозируемые изменения подземных вод под

влиянием проектируемого сооружения; по данным о режиме подземных вод, во многих случаях представляется возможным также оценивать значения основных расчетных параметров — коэфф. фильтрации и коэфф. проницаемости. Геофизические работы — электроразведка, сейсморазведка и др. С помощью геофизич. исследований в сочетании с основными геологическими методами — съемка, разведка, опытно-фильтрационные работы — уточняются и детализируются геологич. строение, водоносность различных пластов, их водопроницаемость и т.д. Кроме того, проводится лабораторное изучение химического состава подземных вод и водных свойств грунтов.

Т. к. подземные воды участвуют в общем кругообороте воды в природе, при гидрогеологич. исследованиях возникает необходимость привлечения методов смежных областей естественных наук: метеорологии, гидрологии, почвоведения, геохимии и др. Для количественных прогнозов используются методы механики (гидромеханики, теории фильтрации) и математики.

Лит.: Саваренский Ф. П., Гидрогеология, 2 изд., М.—Л., 1935; Овчинников А. М., Общая гидрогеология, 2 изд., М., 1954; Камелский Г. П., Основы динамики подземных вод, М., 1943; его же. Поиск и разведка подземных вод, М.—Л., 1947. Ф. М. Боченер.

ИНКУБАТОРИЙ — здание, в котором размещаются инкубаторы для искусственного выведения молодняка с.-х. птицы. Размеры И. зависят от типа инкубаторов, их габаритов и количества, что тесно увязывается с работой обслуживаемых птицеферм. Участок для стр-ва И. должен быть сухим, с небольшим уклоном для отвода поверхностных вод и отвечать необходимым санитарно-ветеринарным требованиям. По отношению к жилым и культурно-бытовым зданиям участок должен располагаться с подветренной стороны, а по отношению к ветеринарно-лечебным зданиям и навозохранилищам — с наветренной стороны.

Здание И. строится капитальным (рис. 1). Покрытие в небольших И. может быть деревянным, в крупных — железобетонным. Полы бетонные, цементные, из керамич. плиток и др. материалов, обладающих достаточной прочностью и устойчивостью к дезинфицирующим средствам. Для удобства транспортировки яиц, цыплят и инвентаря пол не должен иметь порогов в дверях смежных помещений. Здание оборудуется отоплением, водопроводом, канализацией, принудительной вентиляцией. Влажность воздуха должна поддерживаться на уровне 60—65%.

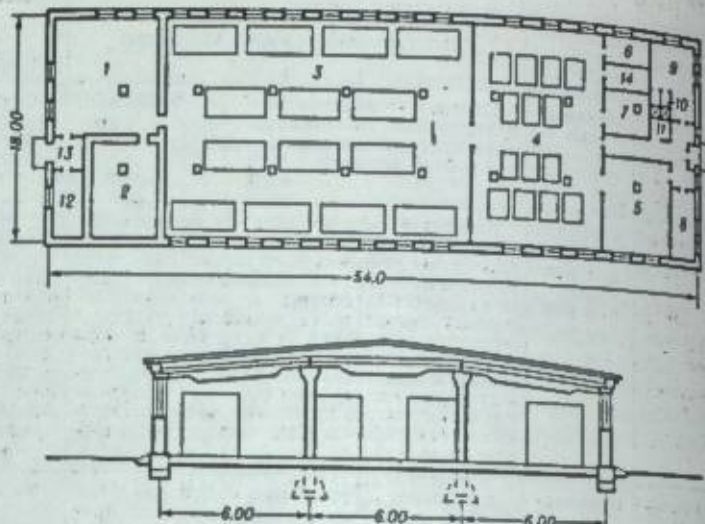


Рис. 1. Инкубаторий: 1 — сортировка яиц; 2 — склад яиц; 3 — инкубационный зал; 4 — выводной зал; 5 — помещение выдачи цыплят; 6 — лаборатория; 7 — мочевая; 8 — адм. помещение; 9 — гардеробная; 10 — душевые; 11 — санузел; 12 — комната механика; 13 — тамбур; 14 — вентиляционная камера.

Состав и оборудование осн. помещений И.: инкубаторий и выводной залы, где устанавливаются инкубаторы; помещение приема и выдачи цыплят, оборудованное откидными стеллажами для установки ко-

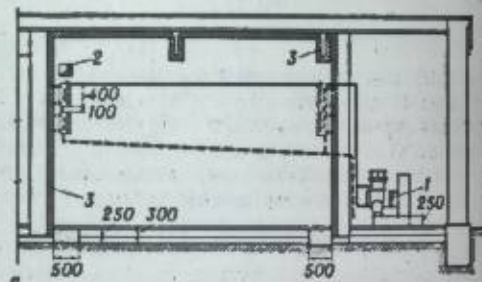
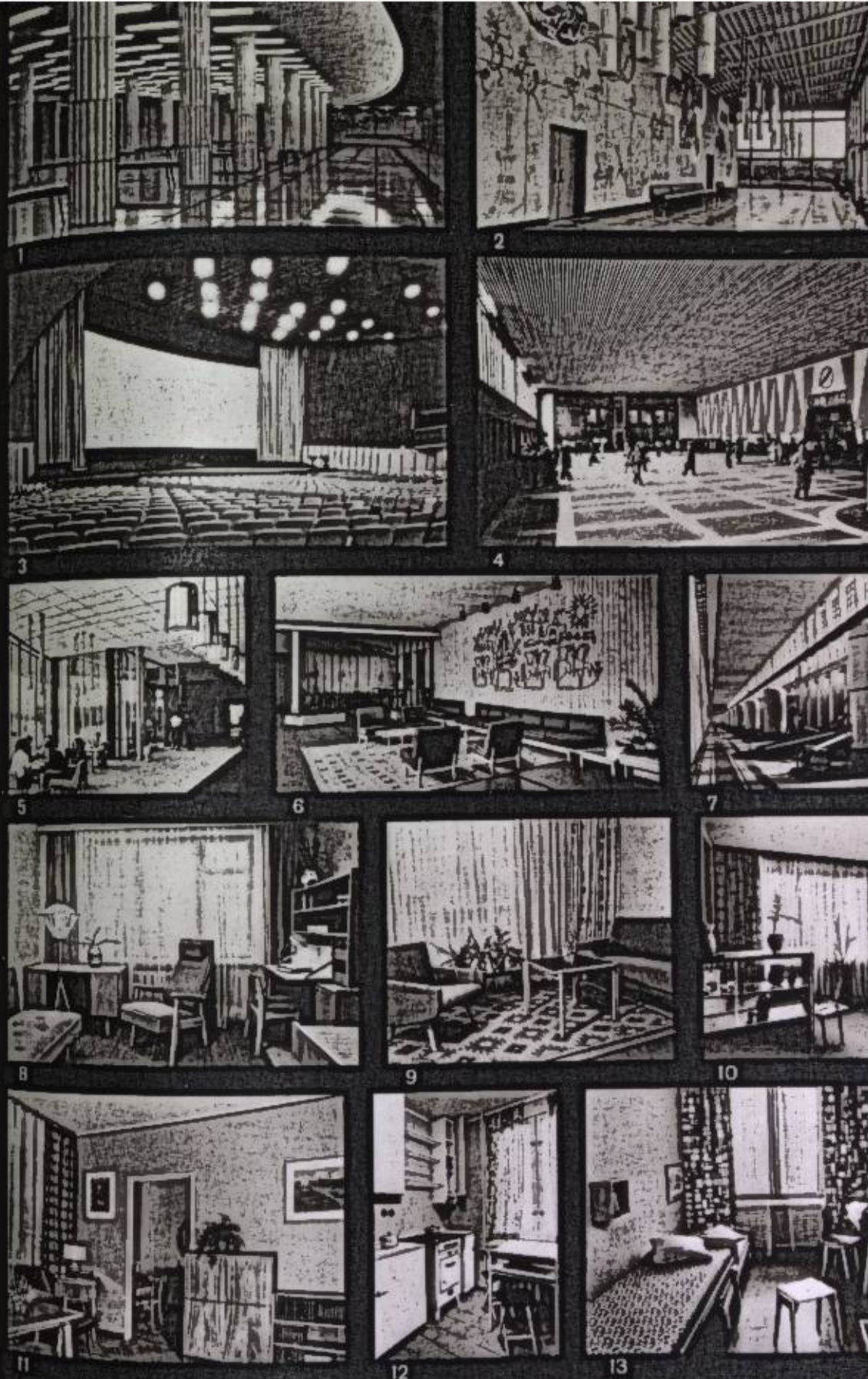
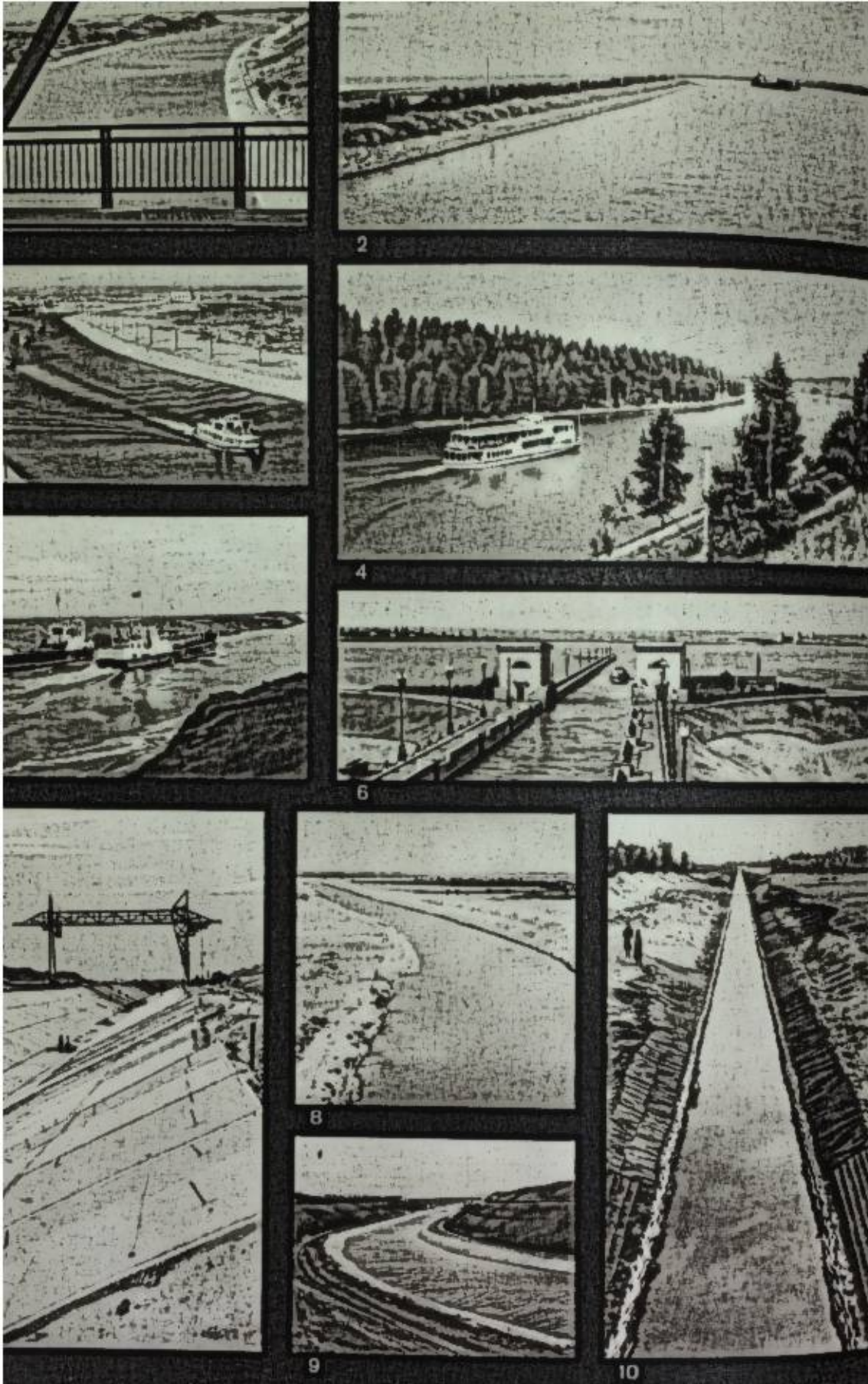


Рис. 2. Холодильная камера для хранения яиц: а — разрез; б — план; 1 — холодильная установка; 2 — воздуховод вентиляции из оцинкованной кровельной стали с теплоизоляцией из минеральной ваты; 3 — теплоизоляционный слой.



В ст. Интерьер. 1. Вестибюль Дворца съездов. 2. Фойе концертного зала Дворца пионеров и школьников на Ленинском пр., Москва. 3. Зрительный зал кинотеатра «Россия», Москва. 4. Зал для пассажиров пригородного сообщения. Железнодорожный вокзал. Рига. 5. Вестибюль гостиницы «Юность», Москва. 6. Вестибюль и бар на 2-м этаже гостиницы «Норд-Вильямс». 7. Машинный зал Волжской ГЭС имени XXII съезда КПСС. 8. 1-комнатная квартира с набором мебели для холловер. 9. Уголок отдыха в 4-комнатной квартире. 10. Общая комната в 2-комнатной квартире. 11. Детская комната в 2-комнатной квартире. 12. Кухня в 2-комнатной квартире. 13. Детская комната.



1. Канал. 1—3. Волго-Донской судоходный канал им. В. И. Ленина: 1 — на водораздельном участке; 2 — на участке Дону; 3 — на водораздельном участке. 4. Канал имени Москвы. 5. Каракумский оросительный канал на 178-м км от Дарья. 6. Волго-Донской судоходный канал им. В. И. Ленина на участке Волжского склона. 7. Водопроводный канал Северный Донец — Донбасс (ложе канала облицовано железобетонными плитами). 8. Каракумский оросительный канал 91-м км от Аму-Дарья. 9. Водопроводный канал Северный Донец — Донбасс у г. Часов-Яр. 10. Завидовский магистральный осушительный канал, БССР.

робок с выведенным молодняком, столом для приема и выдачи молодняка; моечная, где устанавливаются ванны для мойки лотков и инвентаря, с отделением для дезинфекции лотков и стеллажи для чистых лотков; инвентарная, оборудованная приставными стеллажами и полками для хранения инвентаря; бытовые помещения для обслуживающего персонала (душ, гардеробная с индивидуальными шкафчиками и санузел с умывальником); помещение для приема и сортировки яиц и склад для хранения яиц.

Помещение для приема и сортировки яиц оборудуется столами с овоскопами для просмотра, сортировки и укладки яиц в инкубационные лотки и тележками для перевозки яиц в пределах И. В складе отводятся места для штабелирования ящиков с яйцами и порожней тары. Яйца, предназначенные для инкубирования, рекомендуется хранить в складе не более 6 суток. В складе или рядом с ним устанавливается холодильный агрегат, обеспечивающий необходимую температуру при хранении (ок. $+5^\circ$). Стены и потолок склада имеют доп. термоизоляцию (рис. 2). Пол выполняется утепленным, двери — утепленными и герметически закрывающимися.

Оси. производственные помещения И. располагаются в соответствии с технологич. процессом инкубирования яиц, при этом расстояния при транспортировке яиц и выведенного молодняка в пределах И. должны быть минимальными. Л. Г. Гессман.

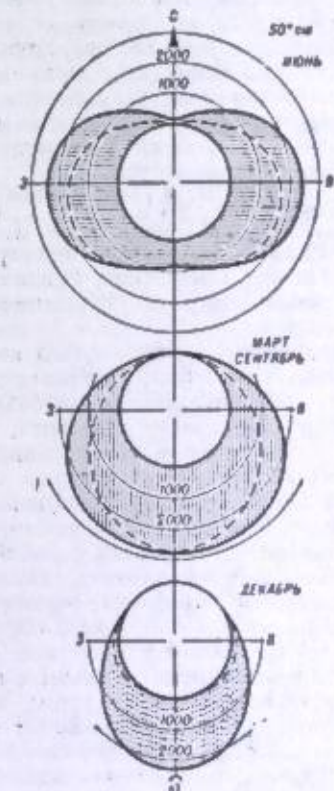
ИНСОЛЯЦИЯ — облучение прямыми солнечными лучами различных объектов, в частности застраиваемых территорий, а также ограждающих конструкций и помещений в зданиях. Различают световое, тепловое и бактерицидное действие И. на человека. В зависимости от темп-ры окружающей среды, а также от продолжительности и интенсивности И., эти ее проявления могут быть благоприятными или неблагоприятными для человека. В архитектурно-строит. практике учет И. необходим для использования благоприятного ее эффекта и защиты от нежелательного. И. оценивается по ряду показателей: продолжительности И. в годовом и суточном циклах; количеству поступающих в помещения лучистой энергии и ультрафиолетового излучения, площади облучаемых участков территорий и помещений; слепяемости и блескости, создаваемой прямыми и зеркально отраженными солнечными лучами в производственных и учебных зданиях.

Условия И. определяются рядом природных факторов: высотой прохождения Солнца над горизонтом, зависящей от географической широты местности и времени года, а также прозрачностью атмосферы. Существенное влияние оказывают планировочные и строительные факторы: приемы застройки, ориентация помещений по сторонам света, размеры светопроемов, толщина стен, конструкция оконных переплетов, особенности архитектурного решения фасадов (балконы, веранды и т. п.). При расчетах И. учитывается зависимость интен-

сивности общего потока солнечных лучей и насыщенности его ультрафиолетовыми лучами от высоты Солнца над горизонтом. Максимальной интенсивностью поток солнечных лучей обладает при положении Солнца в зените; по мере приближения Солнца к горизонту интенсивность радиации падает.

Требования к И. помещений в различных климатич. районах неодинаковы. В южных районах, где в течение длительного жаркого периода имеет место избыток солнечной радиации, И. помещений в летние месяцы является отрицательным фактором. В этих районах И. благоприятна преим. в относительно холодный период года. В средней полосе СССР И. помещений жилых домов, детских и лечебных учреждений с марта по сентябрь считается обязательной, в остальной период — желательной. В северных районах, где остро ощущается недостаток солнечной радиации, необходимо в возможно полной мере использовать благоприятный эффект И. помещений.

Рисунок показывает распределение по кругу горизонта суточного количества солнечного тепла, поступающего в помещение, его зависимость от времени года, ориентации окна и расстояния до соседней застройки для местностей, расположенных



в р-нах 50-й параллели. Верхняя схема составлена для лета, средняя — для весны и осени, нижняя — для зимы. Масштаб количества тепла показан кругами с интервалами в 1000 ккал в сутки; отсчет ведется от внутренней окружности. Полное количество лучистой энергии, поступающей через окно в помещение, находящееся в условиях незастроенного участка, показано

сплошной линией. Пунктиром обозначено влияние фронта соседней застройки, расположенной на расстоянии ее удвоенной высоты, ограничивающей поступление лучистой энергии в окна нижних этажей.

На всей территории СССР в летний период года максимальные количества лучистой энергии поступают в помещения, ориентированные окнами на восточную и западную стороны горизонта, минимальные — при ориентации на север. Окружающая застройка заметно снижает количество тепла, поступающего в помещения нижних этажей зданий, имеющих указанную ориентацию. Относительно меньшее влияние застройки отмечается для помещений, ориентированных на юг. В холодный период года — с сентября по март, максимальное количество тепла поступает в помещения, ориентированные на южную сторону горизонта. В декабре окружающая застройка почти совершенно преграждает путь солнечным лучам в помещения.

Качественная оценка И. помещений различного назначения и окружающих здания территорий производится на основании соответствующих санитарно-гигиенич. и строит. норм. Условия И. определяются преимущественно графич. методами при помощи спец. графиков и номографических устройств, к-рые по своему назначению могут быть разбиты на две группы: а) относительно сложные совершенные методы, предназначенные для углубленных научных исследований; б) упрощенные методы, применяемые в области конкретного архитектурного проектирования.

Лит.: Гусев Н. М., Естественное освещение зданий, М., 1961; Дунаев Б. А., Изоляция жилых зданий, М., 1962. Б. А. Дунаев.

ИНТЕРЬЕР — внутреннее пространство здания или отд. помещения. Различают И. жилых домов (квартир), общественных и пром. зданий.

При создании И. осн. задачей является рациональная орг-ция внутреннего пространства, обеспечивающая наиболее благоприятную обстановку для быта, труда, отдыха, культурной и общественной деятельности людей. Архитектурные особенности И. определяются функциональным назначением здания или помещения, его композиционно-пространств. решением (см. *Композиция архитектурная*), характером художественной обработки ограждающих И. поверхностей, меблировкой, оборудованием и декоративным убранством.

В различных историч. периодах, с изменением материальных и духовных потребностей определенных классов, их эстетических воззрений, а также в связи с прогрессом строит. техники складывались различные архитектурные стили (см. *Стиль архитектурный*), определявшие характер И. На формирование художественного образа И. большое влияние оказывают также природно-климатич. условия стран. Появление новых строит. конструкций, материалов и прогрессивных методов стр-ва определило материально-технич. основу для решения функциональных и художеств. задач в архитектуре И.

Задачи культурно-бытового обслуживания огромных масс населения по-прежнему поставили проблему формирования внутреннего пространства зданий и подчинили ее требованиям целесообразности, гигиены и экономичности. И. совр. клубов, кинотеатров, театров, школ, больниц, торговых учреждений и др. общественных зданий приобретают новые эстетич. качества. Сложные архитектурные элементы (тяжелые профилированные карнизы, лепной орнамент и др.) уступают место гладким поверхностям, простым и лаконичным формам. Новые конструкции и материалы значительно расширяют возможности в достижении композиционно-пространственного единства И. при сохранении достаточно обособленных функциональных зон. В зданиях вокзалов, крупных специализир. магазинов, учреждений связи, библиотек и др. перегородки, разделяющие отдельные функциональные зоны И., имеют характер экранов, свободно стоящих или примыкающих к одной из стен. Экраны обычно не доходят до потолка и выполняются в виде ажурных ширм или трельяжей из декоративного бетона, металла, дерева и др. материалов. Такие перегородки часто выполняют также функции мебели и оборудования (шкафы-перегородки, стеллажи и т. п.).

В И. обществ. зданий широко используются декоративные качества строит. материалов: кирпича, бетона, дерева. Интенсивный, насыщенный цвет кирпичной кладки позволяет дать интересные сочетания с деревянной обшивкой или с гладкой оштукатуренной поверхностью стен. Шероховатая фактура бетонных стен, перекрытий, колонн, при подсвечивании скрытыми светильниками, зрительно приобретает новые качества, становится как бы полупрозрачной. Остекление больших поверхностей открывает доступ в помещение солнечному свету и как бы увеличивает внутренний объем помещения. Сквозь прозрачные ограждения (раздвижные или открывающиеся), черва балконы и лоджии И. связывается с окружающей здание внешней средой — с зелеными насаждениями, с архитектурным пейзажем. Новые синтетич. материалы, обладающие высокими конструктивными и декоративными качествами, расширяют художественные средства архитектора. Вводятся новые приемы искусств. освещения. Используются источники света со спец. светораспределительными решетками, помещаемые за подвесными потолками или на стенах. Применение люминесцентных ламп создает в И. особый декоративный эффект. Некоторые приемы искусств. освещения способствуют зрительному увеличению объема помещений.

В И.; помимо других элементов архитектурной композиции, большую роль играет цвет. Гладкая окраска поверхностей в контрастных или близких по тональности сочетаниях цвета помогает усилить в И. зрительное восприятие пространства, расширить его или, напротив, сократить. Одним из

наиболее значительных архитектурно-художеств. элементов И. обществ. зданий является монументальная живопись (см. *Монументальная и декоративная живопись*).

И. совр. жилого дома исторически также формируется в результате изменения материальных и духовных потребностей семьи и общества. В нем нашли отражение достижения строит. техники, позволяющие создать удобные планировочные решения квартир. В современном жилищном стр-ве получают распространение квартиры с так наз. «гибкой» планировкой, при к-рой отсутствуют несущие междукомнатные перегородки. Стационарными объемно-планировочными элементами являются лишь санитарный узел и кухня. Площадь квартиры делится на отд. комнаты при помощи шкафов-перегородок и в зависимости от численности и состава семьи планировка квартиры может меняться. Эстетич. качества И. совр. жилого дома характеризуются функциональной целесообразностью и простотой. В колористич. решении И. цветовая гамма окраски определяется с учетом ориентации окон комнат, функционального назначения помещений квартиры, а также психофизиологического воздействия цвета на человека.

Коренные изменения происходят в И. пром. зданий под влиянием новых функциональных потребностей пром. произ-ва, а также в связи с появлением новых строит. конструкций, материалов и индустриальных методов стр-ва. При разработке

художеств. качества. (См. рис. на отдельном листе к стр. 488).

Лит.: Интерьер жилого дома. Сб. ст., М., 1954; Основы марксистско-ленинской эстетики, М., 1960; Ченалов А. К., Искусство в быту, М., 1961; Faulkner R., Inside today's home, N. Y., 1961; «Декоративное искусство», 1961, № 8—9; Вайр О. Г. и Блашневич Р. М., Квартира и ее убранство, М., 1962. О. Г. Вайр.

ИОНИТЫ — материалы естественного происхождения (глаукоцит, гумусовые угли) или синтетические (искусств. смолы, сульфированные угли), используемые в качестве фильтрующего слоя сорбционного фильтра при умягчении воды, ее обессоливания, извлечении из промышленных сточных вод меди, никеля, хрома и других металлов.

И. представляют собой полимерные практически нерастворимые в воде вещества, содержащие активные ионогенные группы, способные обменивать подвижный ион активной группы на ионы растворенных в воде электролитов. Наиболее широко применяются синтетич. органические И. Обычно И. используются в виде зерен размером 0,3—1,5 мм.

Способность поглощать из водного раствора ионы растворенных солей определяется удельным содержанием в И. активных групп. Численно сорбционная способность И. характеризуется его полной обменной способностью — количеством катионов или анионов, выраженным в мг-экв, которое 1 грамм абсолютно сухого И. поглощает из раствора при полном насыщении.

Характеристика основных марок ионитов, выпускаемых в СССР

Наименование марки	Тип ионита	Активные группы	Основное сырье	Полная обменная способность	
				мг-экв/г	м-экв/м ³
Ку-1	Конденсационный сильнокислотный катионит	SO ₃ H, OH	Фенол, серная кислота, формальдегид	2	600
Сульфо-уголь	Сильнокислотный катионит. Продукт сульфирования жирных каменных углей	SO ₃ H, COOH, OH	Каменный уголь, серная кислота	1,5	570
Ку-2	Сильнокислотный полимеризационный катионит. Продукт сульфирования сополимера стирола и дивинилбензола	SO ₃ H	Стирол, дивинилбензол, серная кислота	4,5	2000
AB-17	Сильноосновной анионит полимеризационного типа	+ N(CH ₃) ₂	Стирол, дивинилбензол	4,3	800
АН-2ф	Слабососновной анионит конденсационного типа	Вторичные и третичные амногруппы алифатич. ряда	Полиэтилен-полиамин, фенол	3,5	800

В. А. Клячко.

планировочного решения и объемно-пространственной композиции совр. пром. зданий, наряду с учетом функциональных требований технологических процессов, советские архитекторы и строители стремятся к созданию свободных, полных света и воздуха И., к ликвидации (или значительному уменьшению количества) промежуточных опор производств. помещений. Все это обеспечивает возможность модернизации оборудования и улучшает гигиенич. условия труда. Одновременно И. пром. зданий приобретает новые эсте-

ИСКУССТВЕННОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА ЗАВОД (химических волокон завод) — специализируется по видам выпускаемых волокон; искусственных — вискозных, медно-аммиачных и др., вырабатываемых из натуральных полимеров; синтетических — капрон, анид, лавсан, нитрон, винил, хлорин и др., получаемых из синтетич. полимеров.

Кроме того, И. и с. в. з. подразделяются также и по типам выпускаемого волокна: моноволокно, филаментарный шелк, кордное волокно, резаное и жгутное штапельное

волокно. Оптимальные производств. мощности II. и с. в. з. избираются в зависимости от вида и типа выпускаемого волокна и составляют для заводов моноволокна и filamentарного шелка 6—12 тыс. т в год, для заводов кордного волокна (обычно выпускаемого в виде кордной ткани) 18—36 тыс. т в год и для заводов штапельного волокна 18—42 тыс. т в год; при этом большие мощности в основном относятся к заводам вискозного волокна, меньшие — к заводам остальных видов волокон. Основные промышленные фонды II. и с. в. з. имеют следующую структуру: здания и сооружения составляют ок. 54% для заводов капронового волокна и ок. 68% для заводов вискозного штапельного волокна; стоимость оборудования в пределах 32—46%. Численность рабочих на II. и с. в. з. обычно 2500—5500 человек. Как правило, режим смен — круглосуточный.

Оси. виды сырья для произ-ва искусств. волокон — целлюлоза, ди- и триацетилацетиллоза, а для синтетич. волокон — капролакт, соль А. Г. (адипиновая кислота и гексаметилендиамин), диметилтерефталат, акрилонитрил, поливинилловый спирт, перхлорвиниловая смола, полипропилен. II. и с. в. з. обычно размещаются в районах, где, кроме электроэнергии и водных ресурсов, сосредоточено произ-во всех исходных материалов, что позволяет кооперировать их с химич. предприятиями, при этом упрощается обслуживание произ-ва, повышается производительность труда и удешевляется продукция. Кооперирование осуществляется на базе использования химич. продуктов в виде сырья, а также в форме производств. кооперирования (общие ТЭЦ, ремонтная база, транспортное х-во, различные вспомогат. цехи и инженерные сооружения).

Весьма эффективно расположение на одной площадке нескольких производств. корпусов, вырабатывающих различные виды или типы волокон, такие II. и с. в. з. наз. комбинатами. Внедряется также объединение в составе одного хим. комбината произ-ва синтетич. мономеров и переработки их в синтетич. волокна (напр., хим. комбинаты в гг. Салавате, Сумганте и др.). Кроме того, в состав II. и с. в. з. часто включаются произ-ва некоторых хим. продуктов (напр., сероуглерод, серная кислота и др.), применяемых при изготовлении определенных видов волокон, а также установки по их регенерации.

Табл. 1. — Характеристика промышленной территории предприятия

Основные показатели	Единица измерения	Заводы		
		вискозного шелка	вискозного штапельного волокна	капронового волокна
Площадь промплощадки	га	55	40	40
Основные размеры промплощадки	км	0,65×0,85	0,55×0,73	0,5×0,8
Допускаемый уклон строительной площадки	%	1,5—2	1,5—2	1,5—2

При произ-ве вискозного волокна (шелка, штапель, корда) технологический процесс обычно сопровождается значительными выделениями, характеризующимися высокой токсичностью. Для локализации газовых вредных в придильных, придильно-отделочных цехах и кислотных станциях предусматривается устройство спец. укрытий (капсюляция) технологич. оборудования с отсосом загазованного воздуха при помощи вентиляторов. Для поддержания нормальных условий работы системы местной и общеобменной вентиляции на II. и с. в. з. удаляют до 2 млн. м³ в час. Для улавливания отд. составляющих газовой воздушной смеси подвергается очистке и выбрасывается в атмосферу через вентиляционные трубы, рассеивающие оставшиеся в воздухе после очистки вредные ингредиенты: сероуглерод, сероводород и др. Предельно допустимые концентрации некоторых вредных веществ в воздухе рабочей зоны II. и с. в. з. и атмосферном воздухе близ расположенных населенных мест приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование ингредиента	Предельно допустимые концентрации	
	в воздухе рабочей зоны (мг/л)	в воздушном бассейне (мг/м ³)
Аммиак	0,02	—
Ацетон	0,2	0,35
Динил	0,01	0,01
Метанол	0,05	1,5
Сероуглерод	0,01	0,03
Сероводород	0,01	0,008
Серная кислота	0,002	0,3

Производств. сточные воды II. и с. в. з. бывают загрязненные (содержащие сероуглерод, сероводород, вискозу, целлюлозу, лактам, кислоты, щелочи, красители, замасливатели и др.) и условно-чистые (отработанные воды после охлаждения аппаратов и установок, работающих по принципу поверхностного охлаждения). Для очистки вод применяются вискозные отстойники, нейтрализация, биологическая очистка в прудах-аэротаторах и др. Спуск сточных вод в водоемы после очистки допускается ниже крупных населенных пунктов с соблюдением норм, приведенных в табл. 3.

Технологич. процессы II. и с. в. з. в зависимости от вида выпускаемой продукции значительно отличаются друг от друга, что обуславливает применение различного технологич. оборудования и связанное с этим большое многообразие строят. решений цехов.

В качестве примеров на рисунке 1 даны технологич. схемы заводов, производящих вискозное штапельное волокно (рис. 1, а, б), вискозный корд (рис. 1, в), капроновое кордное волокно (рис. 1, г). Если II. и с. в. з. строятся как само-

Таблица 3

Наименование ингредиента	Предельно допустимые концентрации (мг/л)	
	Санитарно-бытовые водоемы	Рыбо-хозяйственные водоемы
Медь	0,1	0,01
Цинк	1	0,01
Аммиак	—	0,1
Фенолы	0,001	0,001
Сероуглерод	1	1
Капролактант	1	—

стоятельное предприятие, для него характерно наличие всех необходимых объектов. На рис. 2 дан общий вид комбината, включающего произ-ва: вискозного корда № 1 с корпусом приготовления вискозы, вискозного корда № 2. Входящее в состав комбината произ-во вискозного штапельного волокна имеет главный корпус, в котором сблокированы все технологич. цехи и необходимые вспомогат. помещения, от сырьевых складов (целлюлозы, химикалий и каустика) до склада готовой продукции.

Технологический процесс производства волокна складывается из операций по приготовлению вискозы (рис. 1, а) и штапельного волокна из нее (рис. 1, б). Главный корпус произ-ва штапельного волокна имеет в плане форму прямоугольника и представляет собой блок зданий, различных по высоте и этажности. Корпус занимает участок размером 418 м×145 м. В габариты участка вписаны открытые площадки, на которых размещена часть технологич. и вентиляц. оборудования (отделение контактной выпарки осадительной ванны с тремя скрубберами, а также вытяжная вентиляц. труба выс. 120 м с фильтроочистительными установками). Сетка колонн осн. цехов (в м) 24×6, складских цехов и небольшой части производства — 12×6, бытовой пристройки (6+3)×6. Для цехов и складов, оборудованных мостовыми кранами, принята сетка колонн 12 м×6 м. Высота корпусов до низа несущих конструкций 7, 9 и 16 м; этажерки для размещения технологич. оборудования имеют сетку колонн 6 м×6 м. Под корпусом находятся подвалы глубиной от 3 до 6,5 м. Бытовая пристройка расположена вдоль главного корпуса. Площадь помещения гардероба определяется из расчета хранения рабочей, уличной и домашней одежды закрытым способом.

На заводе вискозного корда (рис. 2, объекты 1 и 2) произ-во сосредоточено в 2 осн. корпусах — в корпусе приготовления вискозы, в котором сблокированы склад целлюлозы, содовая станция, цехи приготовления вискозы, и в кордном корпусе № 1, в котором сблокированы кислотная станция, придильно-отделочный, крутильный, тростильный и ткацкий цехи, склад готовой продукции, а также вспомогательные помещения. Технологич. процесс производства вискозного корда складывается из операций по приготовлению вискозы, кордной нити и кордной ткани из нее (рис. 1, б). В связи с тем, что техно-

логич. процесс требует постоянного температурно-влажностного режима, все здания кордного произ-ва решаются бесфонарными, с устройством искусств. освещения. Во всех отделениях корпуса, кроме склада целлюлозы, предусматривается кондиционирование воздуха. Корпус приготовления вискозы в плане имеет размеры 150,5 м×99,2 м. Осн. производств. часть корпуса решается двумя объемами с разными высотами — 18,6 м и 6 м. В одноэтажную часть здания встроены две башни выс. 24 м, в которых размещаются установки для обезвоживания вискозы. Сетка колонн одноэтажных пролетов и верхних этажей — 18 м×6 м, в многоэтажных частях сетка колонн для нижних этажей 6 м×6 м. Вдоль одной стороны производств. корпуса располагается двухэтажная пристройка бытовых помещений. Кордный корпус № 1 в плане имеет размеры 475,26 м×178 м. Осн. производств. часть корпуса решается двумя объемами: одноэтажным с сеткой колонн 18 м×6 м и многоэтажным с сеткой колонн в нижних этажах 6 м×6 м, а в верхнем этаже — 18 м×6 м. Под зданием расположен подвал, заглубленный на 5,4 м, и система проходных туннелей с трубопроводами. Производств. часть корпуса (кроме кислотной) по всей длине имеет с двух сторон пристройки, что позволяет максимально приблизить все подсобно-производств. и бытовые помещения к рабочим местам.

Завод капронового волокна (рис. 3) предназначен для выработки шелка-моноволокна, шелка filamentного, кордного волокна в виде кордной ткани, волокна для технических изделий и шелка трощеного. Из отходов капронового производства выпускается щетина и рыболовная леска. Произ-во сосредоточено в двух осн. корпусах — в химич. корпусе, в котором сблокированы склад капролактама, химич. цех и цех регенерации отходов, и в главном корпусе, в котором размещены придильный цех, крутильные цехи 1, 2 и 3-й крутки, перемоточный и ткацкий цехи, склад готовой продукции, а также вспомогательные помещения. Технологич. процесс произ-ва капронового волокна и кордной ткани складывается из операций по получению из капролактама поликапролактама, а из него — капронового волокна, шелка и кордной ткани. Химич. корпус, состоящий из многоэтажной части с сеткой колонн 6 м×6 м и одноэтажной части с сеткой колонн 12 м×6 м, в плане имеет размеры 222 м×30 м. Главный корпус в плане имеет размеры 295 м×520 м и состоит из многоэтажной части с сеткой колонн 6 м×6 м и одноэтажной части с пролетами 18 м и 12 м×6 м. Одноэтажная часть корпуса вмещает цехи, производств. режим которых требует кондиционирования воздуха. Эта часть корпуса по периметру застроена административно-бытовыми и вспомогательными помещениями.

Произ-во на заводе волокна и нити сосредоточено в главном корпусе, в котором сблокированы все производств.

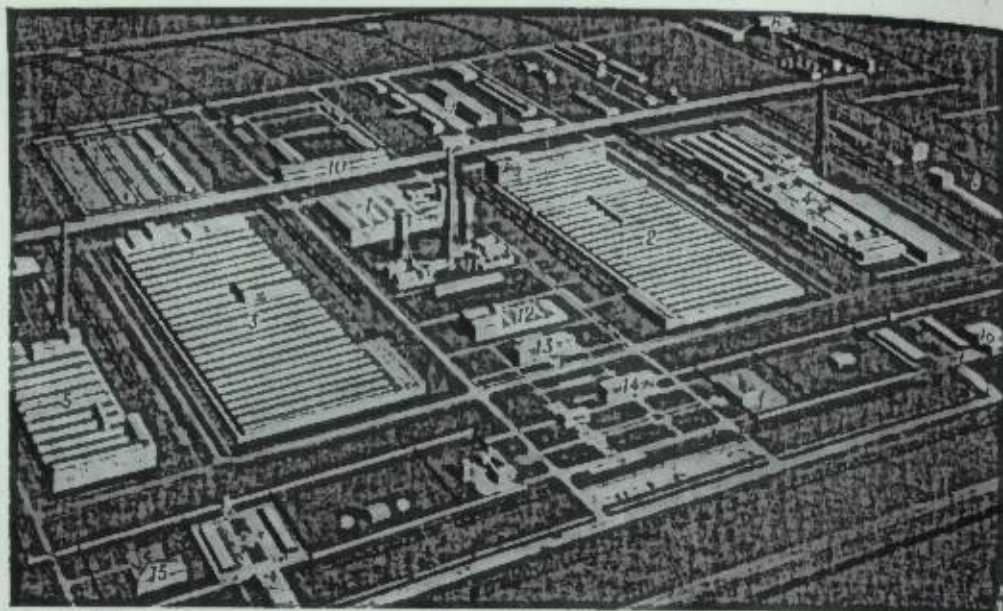


Рис. 2. Комбинат искусственного волокна: 1 — корпус приготовления вискозы; 2 — южный корпус № 1; 3 — южный корпус № 2; 4 — главный корпус завода вискозного штапельного волокна; 5 — производство целлофана; 6 — сернокислотное производство; 7 — производство сероуглерода; 8 — установка кристаллизации; 9 — блок ремонтных цехов; 10 — водоумягчительная станция; 11 — газоочистительные установки; 12 — опытное произ-во; 13 — центр. лаборатория; 14 — водоуправление; 15 — учебный комбинат; 16 — гараж.

цехи, склад готовой продукции, опытная установка, а также вспомогат. помещения. Технологич. процесс по производству волокна нитрон складывается из операций по приготовлению прядильного раствора и из него — волокна нитрон. Главный корпус занимает прямоугольный участок размером 258 м × 108 м и состоит из двух частей — многоэтажной и одноэтажной. Многоэтажная часть корпуса представляет собой здание павильонного типа со встроенными этажерками. Одноэтажная часть, занимающая 80% площади застройки, — бесфонарное здание с

плоской крышей-ванной, с сеткой колонн 18 м × 12 м при высоте до низа несущих конструкций покрытия 9 м. Часть технологического оборудования (прядильно-отделочные агрегаты) размещена на площадке, расположенной независимо от несущих конструкций здания. Подсобно-производственные и вспомогательные помещения размещаются в двух этажах по обеим сторонам корпуса.

Описанными примерами не исчерпывается многообразие видов производств и предприятий, изготавливающих искусств.

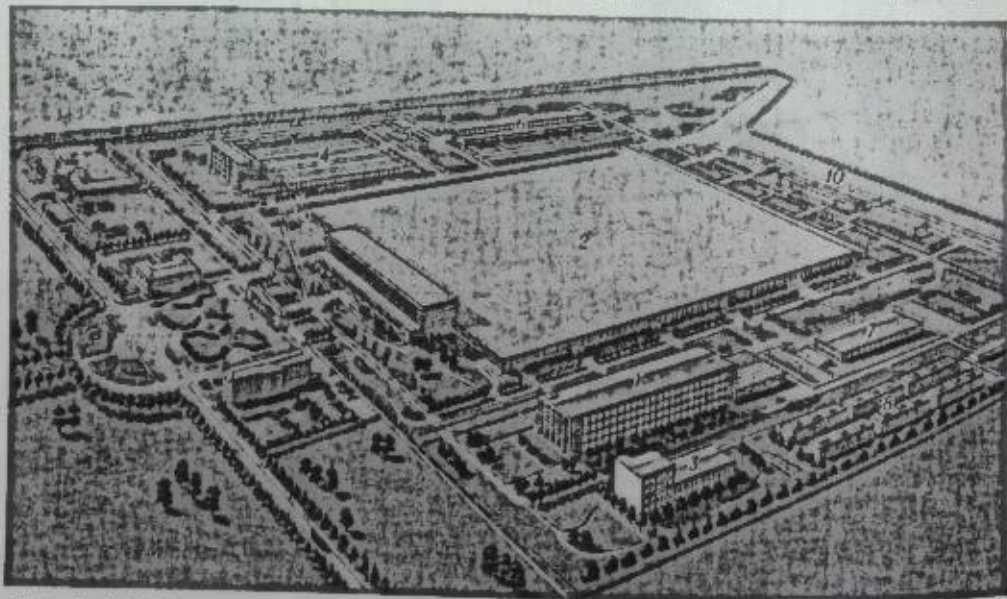


Рис. 3. Завод капронового волокна: 1 — химич. цех; 2 — главный корпус; 3 — цех регенерации капролактама; 4 — опытное произ-во; 5 — центр. лаборатория; 6 — блок ремонтных цехов; 7 — машинно-компрессорная станция; 8 — градирни; 9 — водоумягчительная станция; 10 — склады.

и синтетич. волокна. Эта отрасль пром-сти характеризуется быстрыми темпами развития, сопровождающимися появлением новых видов продукции, что отражается на строит. решениях И. и с. в. з. Несмотря на большое разнообразие видов производств, развитие архитектурно-строительных решений предприятий И. и с. в. з. идет по линии унификации и сближения объемно-планировочных параметров цехов, блокировки основных и вспомогательных производств И. и с. в. з. между собой и с другими предприятиями химич. промышленности. Конструкции зданий и сооружений выполняются, как правило, в сборном железобетоне индустриального изготовления. По мере совершенствования сложные строит. решения осн. корпусов И. и с. в. з. (различные этажность, сетки колонн, высоты, сложная конфигурация в плане и т. п.) уступают место универсальным типам зданий (в том числе зданиям павильонного типа) и типовым унифицированным секциям, получающим широкое применение в химич. пром-сти. С упрощением и улучшением объемно-планировочных решений цехов И. и с. в. з. создаются лучшие условия труда, совершенствуется компоновка технологич. оборудования. Все более широко осуществляются мероприятия по обезвреживанию и локализации вредных выделений и их источников, по внедрению более прогрессивных и безопасных средств транспортировки сырья и полупродуктов, по автоматизации производств. процессов и механизации внутреннего и внешнего грузооборота.

Лит.: Котельников И., Строительство завода синтетического волокна в Курске, «На стройках России», 1961, № 4, с. 7—8; Геро-визус И., Сблокированный корпус из сборного железобетона, там же, № 5, с. 21—23; Дич С., Заводам химического волокна — прогрессивные проекты, «Строительная газета», 1958, 14 сент., № 111; Кнышев А., Архитектура химических заводов, «Архитектура СССР», 1960, № 7, с. 52—54. Е. И. Иващенко, Л. М. Иващенко.

ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ ПУНКТ — здание (стационарное или передвижное), предназначенное для искусственного осеменения в нем животных, возводимое обычно на фермах крупного рогатого скота, свиноводческих, овцеводческих и др. И. о. п. состоит обычно из 2 помещений: манежа для осеменения и лаборатории. В И. о. п. для свиней необходимо дополнительное помещение для передержки маток после осеменения, с устройством в нем стоек или боксов для индивидуального содержания маток. Передвижные малогабаритные И. о. п. состоят из небольшого навеса на колесах или санях со станком

и помещением для осемиватора. С И. о. п. могут быть сблокированы помещения для производителей, а также бытовые помещения для обслуживающего персонала фермы. Манеж — помещение площ. 12—20 м² (в зависимости от типа фермы), оборудованное станками для фиксации маток. Освещенность принимается 1 : 10, внутренняя темп-ра 10—18°. Лаборатория обычно имеет площадь 10—12 м² и снабжается оборудованием для проверки спермы и ее кратковременного хранения, темп-ра воздуха должна быть 18—20°, относит. влажность воздуха 60—65%, освещенность 1 : 10. Лабораторию размещают смежно с манежем. В стене лаборатории устраивают небольшое окно для выдачи спермы. Стены И. о. п. возводят из кирпича, легкогобетонных камней, дерева, панелей и блоков, здание может быть с чердаком или с совмещенным покрытием из сборных железобетонных элементов, кровля — рулонная, из асбестоцементных листов или черепицы, перегородки — кирпичные, деревянные или из бетонных камней. Полы в лаборатории устраиваются дощатые, в манеже — бетонные, асфальтовые или из утрамбованного грунта. И. о. п. оборудуются отоплением, вентиляцией, холодным и горячим водоснабжением, канализацией. В манеже устраивается трап для удаления мочи в местную канализационную сеть.

И. о. п. располагают на территории фермы на сухом возвышенном месте с уклоном, обеспечивающим надежный отвод поверхностных вод, по рельефу местности выше животноводческих построек и канализационных сооружений. Разработаны типовые проекты И. о. п. для крупного рогатого скота и для свиней в блоке со свиноматочником. В. Д. Алюпов.

ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ — сооружения, устраиваемые в местах пересячения дорожного полотна с реками, оврагами, логами, горными ущельями, болотами, встречными дорогами и др. препятствиями. Название «И. с.» условно, оно установилось в связи с большей (по сравнению с земляным полотном) сложностью их стр-ва. Наиболее распростран. видом И. с. являются мосты (в т. ч. виадуки, путепроводы, эстакады), трубы и лотки под насыпями. К И. с. относятся также туннели, регуляционные сооружения в мостовых переходах, подпорные стенки, быстротоки, противобвальные галереи и др. спец. сооружения, возводимые при стр-ве дорог в горных районах. Стоимость И. с. составляет в среднем 10—15% общей стоимости дороги; они требуют при стр-ве и эксплуатации особого тщательного надзора и ухода. И. М. Колоколов.

К

КАБЕЛЬ-КРАН (кабельный кран) — грузоподъемный кран, представляющий собой однопролетную канатную дорогу, по несущему канату к-рой перемещается грузовая тележка (см. *Подъемный кран*).

КАВИТАЦИЯ — нарушение сплошности (однородности) потока жидкости вследствие образования в нем «пустот» — мелких пузырьков и целых полостей, заполненных парами, воздухом и др. газами, выделившимися из жидкости. К. возникает при понижении давления в жидкости ниже атмосферного до давления насыщения паров. Причиной понижения давления может быть, напр., местное увеличение скорости (возникающее при неполном открытии затвора напорного трубопровода, туннеля), центробежная сила (в частности, в области отрыва потока от плохо обтекаемой твердой поверхности), к-рая может значительно понизить давление вблизи выпуклой границы (стенки) потока. Кроме того, при турбулентном движении имеет место *пульсация* давления, при к-рой мгновенные минимумы давления могут отличаться от средних по времени его значений на величину до 10—15% от скоростного напора.

Вода и др. применяемые в технике жидкости содержат в растворенном виде воздух, объем к-рого пропорционален величине абс. давления. При понижении давления, напр. от атмосферного (1 ат) до давления насыщения паров воды, имеющей



Рис. 1. Кавитационное парообразование в патрубке: 1 — жидкость; 2 — область парообразования; 3 — стенки трубы.

т° 20° (0,02 ат), из раствора выделится 98% содержащегося воздуха; этот воздух имеет объем, в неск. раз превышающий объем воды, в к-рой он был растворен. При понижении давления до давления насыщения паров (упругости паров) жидкость закипает (рис. 1), причем занимаемый паром объем в сотни и тысячи раз превышает объем той жидкости, из к-рой он образовался. Поэтому даже в случае незначительной К., когда в пар



Рис. 2. Кавитационные повреждения поверхности бетонных гасителей.

превращается лишь небольшая часть жидкости, общий объем, а также объемный расход потока значительно возрастают. Повышение расхода вызывает увеличение скорости и потерь напора или при неизменном действующем напоре — уменьшение пропускной способности трубы (насадка, водосброс) или подачи насоса.

Если за участком понижения давления, вызвавшего К., располагается участок повышения давления (что всегда имеет место в сооружениях и в машинах), то здесь происходит обратное превращение пара в жидкость, при к-ром пузырьки пара под действием сил молекулярного давления, достигающего десятков тысяч атмосфер, как бы «раздавливаются», причем появляются шумы, треск, сотрясения (вибрация) машин и сооружений. Если же «раздавливание» пузырька происходит у твердой стенки, то молекулы жидкости, располагающиеся со стороны пузырька противоположной стенке, ударяют о стенку и вызывают (в результате многократного действия) повреждение твердой поверхности (рис. 2) в форме каверн, трещин, с выносом потоком твердых частиц (эрозия).

Если в области К. давление (согласно ур-нию Бернулли) должно стать ниже давления насыщения паров, то в действительности оно остается равным или лишь немного меньшим давления насыщения паров, но усиливается К., т. е. ускоряется процесс кипения, увеличивается количество паров, чем и поддерживается давление, близкое к давлению насыщения паров. При этом увеличиваются вредные последствия К. Объем выносимого в результате эрозии твердого материала пропорционален пятой-шестой степени скорости, из чего следует, что К. особенно опасна при больших скоростях течения.

Эрозия твердых материалов вследствие К. зависит также от рода материала: мягкие, упругие, эластичные материалы повреждаются значительно меньше, чем жесткие. В то же время повышается стойкость материалов против К. при увеличении их прочности (высокопрочные стали).

К. возникает лишь при наличии в жидкости примесей в виде мельчайших твердых частиц, пузырьков газов (воздуха, паров) или капелек другой жидкости, а также при сотрясениях, вибрации. Если в жидкости нет примесей и опыт ведется в условиях тщательного устранения сотрясений, ударов, то возможно создание в жидкости давлений насыщения паров, но даже абсолютного нуля. Однако технич. значения эти опыты не имеют, так как в технич. жидкостях всегда имеются примеси, а машины и сооружения испытывают вибрации, удары, толчки.

Лит.: Розанов Н. П., Вопросы проектирования водопропускных сооружений, работающих в условиях вакуума и при больших скоростях потока, М.—Л., 1959; Шальнев К. К., Гидромеханические аспекты кавитационной эрозии, ИАН, ОТН, 1958, № 1; его же, Энергетический параметр и масштабный эффект кавитационной эрозии, там же, 1961, № 5. С. А. Егоров.

КАДРЫ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ — работники, имеющие квалификацию инженера или техника и выполняющие функции организационного, технич. экономического и административного управления строительством. Лица, занимающие указанные должности, относятся к К. и-т. независимо от того, имеют они высшее или среднее специальное образование или являются практиками. В зависимости от места в системе управления стр-вом К. и-т. подразделяются на административно-управленческий персонал (управляющие и главные инженеры трестов, начальники и главные инженеры строительно-монтажных управлений, начальники отделов, главные специалисты, старшие инженеры, инженеры и техники аппаратов трестов и управлений) и на линейный инженерно-технич. персонал.

Численность инженерно-технич. работников, занятых на строительно-монтажных работах, по годам показана в табл. 1.

Таблица 1

	1928	1950	1956	1957	1958	1959	1960	1962
Всего работников, занятых на строительномонтажных работах (тыс. чел.)	723	2569	3550	4000	4421	4800	5136	5208
В том числе:								
Инженерно-технических работников (тыс. чел.)	23	156	247	280	311	355	402	428
То же в % к общей численности работников, занятых на строительномонтажных работах	3	6	7	7	7	7	8	8,2
Инженерно-технических работников на 1000 рабочих	35	69	79	80	80	81	89	93

По мере развития и совершенствования стр-ва возрастает его технич. уровень, механизация и энерговооруженность, повышается сложность строящихся сооружений, усложняются организация и руководство строительными и монтажными работами. В связи с этим в строительномонтажных

организациях, как это видно из табл. 1, происходит систематич. рост, наряду с абсолютной, также и относительной численности инженерно-технич. работников. Численность административно-управленческого персонала строит. организаций регулируется штатными расписаниями, утверждаемыми в установленном порядке с соблюдением действующих типовых штатов и схем должностных окладов.

За последние годы в стр-ве возрастает относительная численность инженерно-технич. работников линейного персонала в общей массе административно-управленческих работников; если в 1955 уд. вес линейного персонала составлял ок. 35%, то в 1960 он достиг 45%, а в крупных организациях — 50% численности административно-управленческих работников. Этот процесс является гл. обр. следствием упрощения структуры управления стр-вом, укрупнения строит. организаций и сокращения штатов управленческого персонала. Большинство инженерно-технич. работников (более 60%), занятых в стр-ве, имеет высшее или среднее специальное образование; ок. 36% работников являются практиками. Численность специалистов с высшим и средним специальным образованием в строит. организациях систематически возрастает (табл. 2).

Таблица 2

Годы	Всего специалистов с высшим и средним специальным образованием (тыс. чел.)	В том числе (тыс. чел.)	
		с высшим образованием	со средним спец. образованием
1940	40,6	16,9	23,7
1954	90,6	38,9	51,7
1955	99,2	39,5	59,7
1956	143,7	54,2	89,5
1957	173,4	61,9	111,5
1959	248,4	82,1	166,3
1960	292,0	93,1	198,9
1961	356,0	119,0	237,0
1962	374,0	124,1	250,8

Приведенные в табл. 2 данные не включают специалистов, занятых в строит. трестах с чисто управленческими функ-

циями. На 1 декабря 1960 в этих организациях было занято 14 тыс. специалистов с высшим образованием и 12 тыс. со средним специальным образованием. Численность специалистов с высшим образованием, занятых в стр-ве, увеличилась в 1962 по сравнению с 1940 более чем в 7 раз, а со средним

специальным образованием — в 10 раз, благодаря чему в значит. степени повысился уровень технического руководства стр-вом. Строит. организации ежегодно пополняются К. и-т. за счет поступления на стройки молодых специалистов — выпускников высших и средних специальных учебных заведений.

В СССР подготовка специалистов с высшим и средним спец. образованием для стр-ва, так же как и для др. отраслей нар. х-ва, осуществляется с учетом перспектив развития произ-ва, его технических и организационных изменений. Ежегодный прирост выпуска специалистов для стр-ва обеспечивается путем систематич. расширения сети очных и заочных вузов, техникумов и вечерних отделений учебных заведений (табл. 3).

Таблица 3

Годы	Выпущено инженеров		Выпущено техников	
	человек	в % к 1950	человек	в % к 1950
1950	4573	100	14580	100
1951	6387	131	14124	97
1952	5625	115	13109	90
1953	5571	114	16776	115
1954	7895	158	21188	145
1955	9149	194	32387	222
1956	8549	175	40342	277
1957	11618	238	38872	265
1958	13122	289	53341	366
1959	17335	356	46864	321
1960	17760	384	34224	235

Большое значение для обеспечения строек К. и-т. имело постановление Совета Министров СССР от 24 августа 1955 «О мерах по повышению квалификации и созданию постоянных кадров строителей».

Этим постановлением была особо предусмотрена подготовка специалистов со средним специальным образованием. Благодаря принятым в 1955 мерам выпуск техников для стр-ва в 1958 достиг более 53 тыс. человек, превысив на 65% количество специалистов, подготовленных техникумами в 1955. Однако в последующие годы по ряду обстоятельств гл. обр. организационного характера выпуск специалистов со средним технич. образованием несколько снизился.

Помимо инженеров и техников строительных специальностей, на работу в строи-

(напр., монтаж технологич. и энергетич. оборудования, защита аппаратуры и конструкций от коррозии и т.п.). В производственных предприятиях строек работает значительное число специалистов промышленности строительных материалов.

В связи с быстрым развитием техники и совершенствованием технологии строительного производства необходимо систематическое повышение квалификации инженерно-технических работников, а также практиков. Основными формами повышения квалификации руководящих и инженерно-технических работников в строительстве является обучение без отрыва от производства на заочных факультетах и отделениях дневных высших и средних специальных учебных заведений, в вечерних и заочных высших и средних специальных учебных заведениях и на краткосрочных курсах повышения квалификации при совнархозах, министерствах, ведомствах, стройках. Продолжительность обучения при повышении квалификации без отрыва от производства устанавливается при высших и средних спец. учебных заведениях до одного года и на краткосрочных курсах повышения квалификации — до 6 месяцев. Повышение квалификации руководящих и инженерно-технич. работников с отрывом от производства по спец. вопросам новой техники, в виде исключения, может проводиться со сроком обучения до 3 месяцев. Общесоюзное значение в деле повышения квалификации К. и-т. имеют Высшие инженерные курсы при Научно-исследовательском институте организации, механизации и технической помощи строительству Госстроя СССР.

Д. Е. Пок.

КАДРЫ РАБОЧИХ — состав работников, прошедших специальную подготовку и обладающих знаниями и практич. навыками, необходимыми для выполнения определенных рабочих операций при производстве соответствующих видов строительномонтажных работ.

За последние 10 лет численность рабочих-строителей составляет 10—11% от общей численности рабочих, занятых в народном хозяйстве Советского Союза. Динамика роста численности рабочих-строителей, а также удельный вес их в общем количестве работников, занятых на строительномонтажных работах, показаны в табл. 1.

Таблица 1

	1940	1945	1950	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1962
Численность персонала на строительномонтажных работах (в тыс. чел.) . . .	1563	1515	2569	3190	3550	4000	4421	4800	5136	5208
в т. ч. рабочих, включая учеников . . .	1281	1300	2263	2794	3120	3510	3900	4238	4526	4597
То же (в % к 1940)	100	102	177	218	244	274	304	331	354	358
Численность рабочих в % к численности персонала на строительномонтажных работах	82	86	88	87	88	88	88	88	88	89

тельные и монтажные организации направляются также и специалисты др. отраслей: механики, электротехники, химии; они используются в организациях, выполняющих монтажные и специальные работы

В стр-ве работает много молодежи. По выборочным данным, рабочие в возрасте 27—28 лет составляют от общего количества ок. 55%; основная группа рабочих (более 70%) имеет возраст до 40 лет.

Численность рабочих в стр-ве ежегодно устанавливается планом по труду на основании заданных объемов строительномонтажных работ и уровня производительности труда, измеряемого годовой выработкой в рублях на одного рабочего. Одновременно в плановом порядке определяются источники покрытия дополнительной потребности в рабочих: средние школы с производств. обучением, профессионально-технические школы и училища, организованный набор, набор рабочих на месте самими стройками.

До 1950 уд. вес организованного набора в общем количестве принятых рабочих составлял более 30%; с 1950 значение его для строительства резко снижается за счет приема рабочих самими стройками. В 1959—60 было принято стройками около 90% рабочих от общего количества поступивших.

Начиная с 1956 важное место в обеспечении строек рабочей силой стали занимать обществ. призывы молодежи на постоянную работу в районы крупного пром. стр-ва. Так, в 1956 на стр-во в вост. и сев. районы СССР и в Донбасс выехало более 210 тыс. добровольцев.

Одним из наиболее важных для стр-ва вопросов в связи с непрерывным ростом технич. уровня произ-ва строительномонтажных работ является пополнение строек квалифицированными К. р. Существуют две основные формы профессиональной подготовки квалифицированных К. р.: в профессионально-технич. учебных заведениях с отрывом от производства; в процессе произ-ва путем индивидуального, бригадного и курсового обучения. Ежегодно последнюю форму обучения проходят более 700 тыс. строит. рабочих. Она в 4—5 раз превышает подготовку рабочих в профессионально-технич. учебных заведениях и является, таким образом, основной формой воспроизводства квалифицированной рабочей силы.

Согласно тарифно-квалификационному справочнику, опубликованному в 1960, в стр-ве предусмотрены 52 профессии рабочих, некоторая часть которых дополнительно подразделяется на отдельные специальности, всего 276 профессий и специальностей. Ок. 4—4,5% рабочих, занятых в стр-ве (преимущественно в подсобных предприятиях строек), имеют профессии, включенные в тарифно-квалификационные справочники промышленности строит. материалов, деревообрабатывающей, металлообрабатывающей и некоторых др. отраслей промышленности. По мере роста технич. оснащенности стр-ва, внедрения индустриальных методов произ-ва работ и развития специализации строит. организаций состав К. р. изменяется; исчезают профессии, связанные с тяжелым физич. трудом, вместо них появилось много новых профессий, требующих высокой квалификации, — машинисты, монтажники, сварщики и т. д. Резко изменился характер труда маляров, штукатуров и рабочих мн. др. профессий, широко использующих механизированный инструмент.

Изменения профессионального состава строителей по основным профессиям, по данным профессиональных переписей, проведенных ЦСУ СССР, показаны в табл. 2.

Таблица 2

Наименование профессий	Удельный вес в процентах от общего числа рабочих	
	1930	1962
Арматурщики	1,2	0,9
Бетонщики	2,6	3,7
Монтажники конструкций	—	2,4
Каменщики	9,8	8,8
Землекопы	11,4	3,0
Маляры	1,4	5,6
Слесари-сантехники	1,4	3,7
Плотники	17,8	11,1
Столяры	1,9	1,3
Газо- и электросварщики	—	2,9
Штукатуры	4,2	7,8
Машинисты, мотористы	0,2	5,5
Подсобные рабочие, транспортные рабочие, грузчики	28,7	9,5

За 20 лет, с 1939 по 1959, численность рабочих-строителей возросла более чем в 3 раза, вместе с этим численность мотористов и машинистов строительных и дорожных машин увеличилась в 70 раз, а экскаваторщиков — в 14 раз. Переход к комплексной организации труда в стр-ве обуславливает формирование рабочих нового типа, имеющих широкий производственный профиль и способных выполнять не только какую-либо одну рабочую операцию, а группу взаимосвязанных работ. В свою очередь это предопределяет новые формы разделения труда. Тарификация рабочих-строителей с 1960 производится на основе шестизарядной тарифной сетки. При этом по разрядам рабочие-сдельщики распределяются примерно следующим образом: к 1-му разряду относится около 14% всех рабочих, к 2-му — 26%, к 3-му — 29%, к 4-му — 18%, к 5-му — 8% и к 6-му — 5%. Средний разряд рабочих-сдельщиков составляет около 3,0 и рабочих-повременщиков около 3,4.

Возрос культурно-технич. уровень строителей: по данным Всесоюзной переписи населения 1959, на каждую 1000 рабочих-строителей приходится 318 человек, имеющих среднее и высшее образование, вместо 30 чел., по данным 1939. Строит. организации систематически проводят работу по закреплению кадров на производстве путем расширения и улучшения подготовки рабочих, совершенствования организации их труда, обеспечения жилой площадью и т. д. Благодаря этому за последние 5—6 лет в стр-ве почти в 1,5 раза увеличилось число высококвалифицированных рабочих, имеющих непрерывный стаж работы свыше 5 лет. Однако ежегодно все еще больше половины списочного состава рабочих многих строит. организаций выбывает со строек по разным причинам. Вместо вышедших на стройки поступают новые рабочие, в большинстве своем не имеющие профессиональных знаний и трудовых навыков, что оказывает отрицательное влия-

ние на рост производительности труда и качество работ. Создание постоянных К. р. — важнейшая проблема современного этапа стр-ва. Эта проблема решается путем дальнейшей индустриализации строительства, повышения механизации строительства, упорядочения *заработной платы* строителей.

Осуществляемое на основе решений Ноябрьского (1962) пленума ЦК КПСС совершенствование управления стр-вом, а также выделение стр-ва в самостоятельную отрасль нар. х-ва создали благоприятные условия для укрепления и роста постоянных стронт. кадров. Ю. Е. Пак.

КАЛОРИФЕР — прибор для нагревания воздуха в системах *воздушного отопления, вентиляции, искусственного климата* и в сушильных установках. К. представляет собой теплообменник, в котором теплоноситель через стенки поверхности нагревает или охлаждает воздух. В зависимости от типа теплоносителя К. делаются на паровые, водяные и огневые (использующие продукты сгорания топлива). Обычно К. изготовляются из стальных труб, оребренных с наружной стороны для увеличения поверхности нагрева. Как правило, внутри труб протекает нагревающий или охлаждающий теплоноситель (имеющий высокий коэффициент теплоотдачи), а снаружи через оребренную поверхность труб — воздух (имеющий низкие значения коэффициента теплоотдачи). В зависимости от типа оребрения К. делаются на пластинчатые, спирально-навивные и с проводочным оребрением. В первом случае ребра, увеличивающие наружную поверхность К., представляют собой пластинки, которые насаживаются на трубки, во втором — ленту, которая навивается на трубу, а в третьем — тонкую проволоку, навитую на трубу в виде спирали.

К. изготовляют одно- и многоходовые. Одноходовые К. применяются при работе на паре, многоходовые — на воде или жидком теплоносителе. Чем выше коэффициент теплоотдачи К. при одинаковой затрате мощности, тем эффективнее К. Наиболее эффективны спирально-навивные К. и пластинчатые К. с овальными трубками. Однако при выборе К. следует руководствоваться не только эффективностью, но и технико-экономическими показателями, а также специфическими требованиями, предъявляемыми к данной установке (вес, габариты и т. п.). С. М. Лутковский.

КАМЕННОЕ ЛИТЬЕ — изделия, получаемые отливкой из минерального расплава в земляных или металлич. формах с последующей термич. обработкой и постепенным охлаждением. К. л. служит для коррозионно- и износостойкой облицовки, футеровки и мощения. В зависимости от сырья и цвета различают К. л.: темное — из вулканит. горных пород и металлургич. шлаков, и светлое (белое) — из чистого кварцевого песка и осадочных горных пород. Изделия из темного К. л. производятся из шихты, в состав к-рой входят: базальт —

88%, горблендит — 10% и хромистый железняк — 2%. Размеры изделий приведены в табл.

Наименование	Размеры и допуски (мм)			
	длина	ширина	толщина	
Плитки для полов	250±4	180±3	30±5	
Плитки кислотоупорные футеровочные	180±2	115±2	18±2	
Плиты износостойкие футеровочные . . .	360±4 -2	235±4 -2	30±5 -5	
Плиты фасонные для каналов гидрозолоудаления (не более)	360±5	400±5	в середине 35, в гребне 65	
Кирпич для футеровки шаровых мельниц с рабочей поверхностью	гладкой	74	47/52	60
	ребристой	175	70	35/65
Секторы для футеровки шаровых мельниц (не более) . .	375±3	длина дуги по радиусу 360±3	40±6	

Объемный вес изделий — 2,9—3,0 г/см³, водопоглощение — не более 0,2%, кислотоустойчивость — 99—99,8%, истираемость — не более 0,08 г/см².

Плитки для полов выпускаются рифленые (глубина рифления — 2 мм) и гладкие (для полов производств. помещений, к санитарному состоянию к-рых предъявляются повышенные требования, напр. в пищевой промышленности). Кислотоупорные футеровочные плитки предназначаются для противокоррозийных покрытий. Износостойкие футеровочные плиты изготовляются с конусовидным отверстием для болтов и сплошные; они служат для защиты поверхностей бункеров, желобов и нек-рых видов оборудования в коксовой и др. отраслях пром-сти. Кирпичами футеруют цилиндрич. часть, а секторами — торцовую часть шаровых мельниц в лакокрасочном, карандашном и др. пром-вах.

Светлое К. л. вырабатывается из шихты, в состав к-рой входят: песок кварцевый — 46%, доломит — 32%, известняк или мрамор (отходы) — 22%. Объемный вес изделий — 2,8 г/см³, водопоглощение — 0,2—1,5%, морозостойкость — 750 и больше циклов.

Из светлого К. л. производятся облицовочные плитки, плиты и фасонные детали, плиты для полов прямоугольной и шестигранной формы, мелющие шары, тигли для плавки редких металлов, пресс-формы (способом точного литья), щебень для светлых асфальтобетонных покрытий, плитки для обозначения уличных переходов.

На К. л. могут быть также изготовлены: элементы футеровки бетонных стоков канализации, водосбросов; трубы для пневмо- и гидротранспорта материалов; облицовки вентиляторов, дымососов, диффузоров; детали пластинчатых транспортеров, валковых

грохотов (валков), землесосов; стронт. детали — для цоколей зданий, надцокольных поясов, оконных сливов, карнизов, облицовки мостов, оград и др. Из К. л. на основе шлаков (шлакового литья) на некоторых металлургич. заводах изготавливается дорожная брусчатка. И. А. Ковальзон.

КАМЕННО-ЗЕМЛЯНАЯ ПЛОТИНА — плотина, большая часть к-рой выполнена из земли, а низовая — основная часть (упорные призмы) сделана из каменной наброски (см. *Земляная плотина*).

КАМЕННОНАБРОСНАЯ ПЛОТИНА — плотина, выполненная в основном из наброски или отсыпки камня.

Поперечное сечение К. п. имеет вид трапеции с откосами от 1:1 до 1:1,5, иногда 1:2—1:3 (при пластичном экране или значительной высоте плотины). Ширина гребня обычно не менее 3—3,5 м, а при устройстве дороги — зависит от ее класса. Водонепроницаемость К. п. обеспечивается противотрационными устройствами: экранами, располагаемыми по напорному откосу (рис. 1, а, б), диафрагмами (рис. 1, в) или ядрами (рис. 1, г).

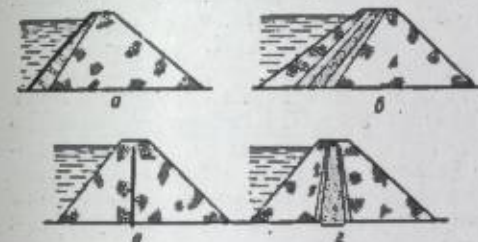


Рис. 1. Схемы каменнонабросных плотин (в поперечном разрезе): а — с жестким экраном; б — с пластичным (грунтовым) экраном; в — с диафрагмой; г — с ядром.

внутри тела плотины. Родственными К. п. являются каменно-земляные плотины (из каменной наброски и земли), полунабросные (из каменной наброски и сухой кладки с напорной стороны), а также редко применяемые плотины из каменной сухой кладки с использованием постелистого камня. К. п. строят, как правило, глухими с пропуском воды через спец. водосбросы в берегах, реже в теле плотины. В последнее время построено нек. небольших К. п. с переливом воды через их гребень; ведутся исследования по расширению области применения водосливных К. п.

Камень для тела плотины должен обладать достаточной прочностью и стойкостью против выветривания, действия мороза и разрушения фильтрационным потоком, а также вязкостью (что важно при сбрасывании камня с большой высоты и при обработке его инструментами для сухой кладки). Лучшими материалами для наброски — изверженные породы (гранит, сиенит, диорит, диабаз и др.) и из осадочных — плотные известняки и доломиты, кварциты. Существенное значение имеют также размеры и форма камня, влияющие на пустотность наброски, величину осадки тела плотины и крутизну откосов. Чем ближе камень по форме к шару, тем лучше (плотнее) они

опираются один на другой и тем меньше будут деформации наброски и осадки тела плотины. С увеличением крупности камня уменьшается осадка сооружения и неск. увеличивается допустимая крутизна откосов. Крупность камней в теле плотины целесообразно увеличивать от ее середины к откосам и основанию; иногда наиболее крупные камни весом от 0,5—1,0 до неск. тонн укладывают на низовом откосе для обеспечения упора. Содержание мелких камней и карьерной мелочи обычно ограничивается (напр., мелочи допускается не более 3—7%). Пустотность (пористость) наброски для высоких плотин не должна превышать 30—35%, для невысоких — 35—40%. В последнее время переходят к наброске разнородного камня, что понижает пустотность наброски и позволяет использовать камень полезных выемок в гидроузле и тем самым снизить стоимость стр-ва.

Камень в К. п. сбрасывается с эстакад высотой от 6—8 до 25—45 м. При этом уплотнение тела сооружения тем больше, чем выше эстакада. Однако прочность камня нередко ограничивает высоту сбрасывания; поэтому высоту проверяют опытным путем. Сброшенный камень разравнивают, чтобы уменьшить объем пустот и осадку сооружения. Крупные пустоты заполняют плотно уложенным камнем, а для заполнения мелких пустот карьерной мелочью каменную наброску обрабатывают струей воды под давлением до 10 ат. Кроме наброски с эстакад, начали также применять отсыпку разнородного более мелкого и менее прочного каменного материала с последующей укаткой его тяжелыми катками и вибрированием мощными вибраторами (весом до 15—20 т и более).

В нек-рых случаях подводную часть К. п. осуществляют наброской камня в текущую воду.

В качестве основания К. п. пригодны все виды скальных пород и нескальные — гравелисто-галечные, из крупнозернистого песка, глины и плотных суглинков. На нескальном основании перед началом наброски укладывают обратный фильтр из гальки или мелкого камня, защищающий основание от поврежденной сбрасываемыми камнями, а после постройки плотины — от вымывания фильтрационным потоком.

Экраны К. п. выполняют из жестких материалов (бетон, железобетон, сталь, дерево) или из пластичных (грунт, асфальт, битум, пластмасса). Под экраном (за исключением грунтового) устраивают подготовку в виде подэкранный сухой кладки или слоя тощего бетона. Бетонные и железобетонные экраны (рис. 2) бывают: жесткие, монолитные, воспринимающие главным образом температурные деформации; полужесткие (скользящие), воспринимающие температурные и осадочные деформации; гибкие (слоистые), приспособленные для восприятия значит. деформаций самой плотины, а также и ее основания. Железобетонные и бетонные экраны разделяют осадочными (горизонтальными) и температурными (вертикальными) швами с обеспечением

водонепроницаемости. Стальные экраны (применяемые реже) делают из сваренных листов (толщ. 6+10 мм) нержавеющей стали, закрепляемых на ребрах жесткости, заделанных в подэкранный кладку. Деревянные экраны состоят из 2—3 горизонтальных рядов толстых антисептированных



Рис. 2. Каменнонабросная плотина с железобетонным экраном: 1 — экран из железобетонных плит; 2 — бетонный зуб; 3 — цементационные сваи; 4 — подвирванная сухая кладка; 5 — каменная наброска.

досок (6—7 см), опирающихся на брус, зашкережные в подэкранный кладку; между досками иногда прокладывают листы толя. Грунтовые экраны возводят преим. из сугликов, в нек-рых случаях — из смеси глинистых и крупнозернистых материалов. Материал экрана уплотняется катками или трамбовками. Между экраном и наброской устраивают пазовой переходный слой из песка, гравия, каменной мелочи, предохраняющий материал экрана от выноса в пустоты тела наброски. От волновых и атмосферных воздействий экран защищают верхним переходным слоем и пригрузкой из каменной наброски.

Диафрагмы — вертикальные бетонные или железобетонные стенки в теле плотины. Будучи жесткими, стенки работают в неблагоприятных условиях, подвергаясь изгибу, в результате чего нередко образуются трещины, нарушающие водонепроницаемость диафрагмы. Поэтому в последнее время диафрагмы почти не применяются. Ядро в виде вертикальной, а в нек-рых случаях неск. наклонной стенки из пластичных глинистых грунтов также располагают внутри тела плотины. Ядро с обеих сторон защищено переходными слоями (рис. 3). Такое ядро хорошо приспособляется к деформациям плотины и может

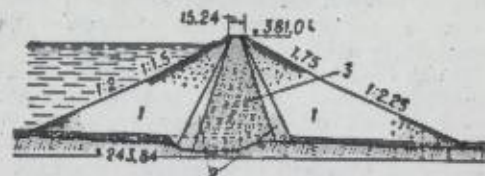


Рис. 3. Каменнонабросная плотина с ядром: 1 — наброска; 2 — переходный слой; 3 — пластичное ядро.

быть относительно тонким. В СССР составлен проект К. п. высотой ок. 300 м с суглинистым ядром, объемом ок. 7 млн. м³, объем переходных слоев из гравелисто-песчаной смеси — ок. 4 млн. м³, каменной наброски — 34 млн. м³.

Противофильтрационные устройства К. п. сопрягают с водонепроницаемой зоной основания зубом или шпунтом, а при боль-

шой глубине залегания этой зоны, особенно при наличии пластичного экрана, устраивают попер. В ряде случаев при трещиноватой скале целесообразны противофильтрационные завесы.

В современном стр-ве К. п. по технич. и экономич. условиям целесообразно применение преим. пластичных противофильтрационных устройств, гл. обр. на грунтовых материалах.

К. п. — экономичный тип плотины, успешно применяемый наряду с бетонными и железобетонными плотинами, особенно при наличии на месте достаточного количества камня нужного качества, надежного основания и при отсутствии материала для еще более дешевых — земляных плотины.

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Захарин Е. А. и Фандеев В. В., Гидротехнические сооружения, 4 изд., М., 1960; Телье Ф., Водохранилищные плотины, пер. с нем., М., 1957. А. Р. Березинский.

КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ — части зданий и сооружений из каменной кладки. Применяются при сооружении фундаментов, наружных и внутренних стен зданий, перекрытий, арок, дымовых труб, мостов, подземных коллекторов, водонапорных башен, элеваторов и др. К. к. долговечны, огнестойки, повсюду могут быть изготовлены из местного сырья. Наряду с этими преимуществами К. к. имеют существенные недостатки — многие виды кладок обладают большим объемом весом, высокой теплопроводностью; кладка из штучного камня требует больших затрат ручного труда. В связи с этим усилия строителей направлены на разработку эффективных облегченных К. к. с применением теплоизолирующих материалов. К. к. широко используются в жилищно-гражд. и пром. стр-ве; несут нагрузки от собственного веса, от перекрытий и ветра, выполняют функции ограждающих конструкций — теплоизоляционные и звукоизоляционные. Стоимость К. к. (фундаменты, стены) составляет от 15 до 30% общей стоимости здания, вес — до 60%.

Для К. к. применяют искусств. и естеств. камни: кирпич глиняный (обыкновенный, пустотелый, пористо-пустотелый и легкий), кирпич силикатный и шлаковый, камни сплошные и пустотелые, крупные блоки и панели из обычного (тяжелого), силикатного и легкого бетона, а также растворы (цементные, известковые, гипсовые и смешанные — цементно-известковые, цементно-глиняные). Материал для каменной кладки выбирается в зависимости от необходимой капитальности сооружения, прочности и теплозащ. свойств конструкций, наличия местного сырья и экономич. соображений. Каменные материалы должны удовлетворять определенным требованиям по прочности, морозостойкости, теплопроводности, водостойкости, водопоглощению, воздухоустойкости и устойчивости в агрессивной среде, по форме, размерам и фактуре лицевой поверхности. К растворам дополнительно предъявляются требования по удобоукладываемости и вододерживающей способности.

В СССР первые научно обоснованные нормы проектирования К. к. были приняты в 1939. Расчет К. к. до 1943 производился по допускаемым напряжениям. Напряжения в кладке определялись по формулам сопротивления материалов, выведенным для идеально упругих тел. Этот метод расчета не соответствовал действительной работе К. к., так как кладка не является идеально упругим телом. В последующие годы научно-исследовательскими и проектными институтами проводились обширные эксперимент. и теоретич. исследования физико-механич. свойств и действительной работы К. к. из различных материалов. В результате в 1943 был разработан метод расчета К. к. по разрушающим усилиям, положенный в основу применяемого с 1955 расчета по предельным состояниям. При проектировании каменных зданий в прошлом пространственная работа стен не учитывалась, что приводило к их утяжелению. Проф. Л. И. Онищук предложил метод расчета зданий с учетом совместной работы стен и перекрытий, обеспечивающий значит. экономию материалов. При расчете стен по этому методу различают здания с жесткой и упругой конструктивной схемой. К первым относятся здания с часто расположенными поперечными стенами, причем междуэтажные перекрытия рассматриваются как диафрагмы, создающие жесткие опоры для стен при действии поперечных и внецентренных продольных нагрузок. Такая схема принимается при расчете стен и столбов жилых и большинства обществ. зданий. При этом жесткость и прочность зданий должна обеспечиваться поперечными стенами, стенами лестничных клеток или др. конструкциями. Изгибающие моменты и поперечные силы от горизонтальной (ветровой) нагрузки на участке между поперечными стенами воспринимаются продольной стеной и передаются перекрытиями на поперечные стены, к-рые рассчитываются на поперечное сжатие и скалывание с учетом действующих в них продольных сжимающих сил и рассматриваются как консоли, заделанные в грунт. При перевязке поперечных стен с продольными посредством гибких связей ветровая нагрузка воспринимается только поперечными стенами. При конструктивной перевязке продольные и поперечные стены работают совместно, с одним общим сечением в плане. К зданиям с упругой конструктивной схемой относятся здания, у к-рых поперечные жесткие конструкции располагаются на расстояниях, превышающих допустимые по нормам для зданий с жесткой конструктивной схемой. В частности, к ним относятся большинство производственных и складских зданий. Стены и столбы этих зданий рассчитываются с учетом заделки их в грунт и шарнирной связи с покрытиями.

Прочность кладки при сжатии зависит от свойств камня и раствора, качества и способов изготовления кладки, толщины швов, темп-ры, твердения кладки, способов перевязки и др. Осн. значение имеют прочность и вид камня и раствора, а также

качество кладки. В СССР были изучены особенности работы каменной кладки из различных видов камня и раствора и факторы, влияющие на ее прочность. Каменная кладка состоит из отдельных чередующихся слоев камня и раствора. Даже при передаче усилия равномерно по всему сечению в кладке возникает сложное напряженное состояние и отдельные кирпичи работают на изгиб, растяжение, срез и местное сжатие. Причиной этого прежде всего служат неровности постели камня, неодинаковая толщина и плотность горизонтальных швов кладки, что зависит от тщательности перемешивания раствора, степени разравнивания и обжатия его при укладке камня, условий твердения и др. Кладка, выполненная квалифицированным каменщиком, на 30% прочнее, чем выполненная рабочим средней квалификации. Другая причина сложного напряженного состояния кладки — различные упруго-пластич. свойства раствора и камня. Под действием вертикальных сил в растворе шве возникают значит. деформации, к-рые ведут к раннему появлению трещин в камне. В результате анализа многочисленных исследований, проведенных в СССР и за рубежом, проф. Л. И. Онищук вывел формулу, выражающую зависимость прочности кирпичной кладки от прочности раствора и камня. Эта формула в общем виде справедлива для всех видов кладки, причем для каждого вида принимаются свои численные значения коэфф., установленные опытным путем:

$$R_{кл} = AR_{\kappa} \left(1 - \frac{\alpha}{\delta + \frac{R_p}{2R_{\kappa}}} \right) \eta,$$

где R_{κ} и R_p — соответственно пределы прочности камня и раствора при сжатии в кг/см², A — конструктивный коэфф., зависящий от прочности и вида камня, определяемый для кладки из кирпича и камней выс. до 300 мм по формуле:

$$A = \frac{100 + R_{\kappa}}{100m + nR_{\kappa}},$$

m и n — коэфф., зависящие от вида кладки (табл. 1), η — поправочный коэфф. для кладки на растворах низкой прочности при $R_p < R_p'$:

$$\eta = \frac{\eta_p R_p' + (3 - \eta_p) R_p}{R_p' + 2R_p},$$

при $R_p \geq R_p'$ $\eta = 1$; для кладки из кирпича и

Таблица 1

Материал кладки	Коэффициенты			
	α	δ	m	n
Кирпич и камни правильной формы с высотой ряда 60—150 мм	0,2	0,3	1,25	3
Сплошные камни правильной формы с высотой ряда 180—300 мм	0,15	0,3	1,1	2,5
То же, пустотелые камни	0,15	0,3	1,3	2,5
Равный буттовый камень	0,2	0,25	2,5	8
Сплошные крупные блоки	0,09	0,3	—	—

камней правильной формы $R'_p = 0,04 R_k$; $\eta_0 = 0,75$.

Конструктивный коэфф. A применяется для крупных блоков выс. 500 мм и более: из тяжелого бетона — 0,9, из шлакобетона и легких бетонов — 0,8, для пустотелых блоков — 0,8. Предел прочности при сжатии кладки из крупных пустотелых бетонных блоков принимается как для сплошных блоков, но с учетом понижающего коэфф.:

$$k = \frac{F_{нт}}{F_{бр}} \mu \mu_1$$

где $F_{нт}$ и $F_{бр}$ — соответственно площади сечения за вычетом пустот (нетто) и включая пустоты (брутто); μ — устанавливаемый испытанием коэфф. снижения прочности блока, зависящий от технологии его изготовления, формы и размера пустот. При отсутствии опытных данных коэфф. μ принимается равным $F_{нт}/F_{бр}$; μ_1 — коэфф. снижения прочности кладки из пустотелых блоков — при пустотности до 20% принимается равным 1,0; от 21 до 30% — 0,9; более 30% — 0,8.

Из графика (рис. 1), построенного на основании формулы определения прочности

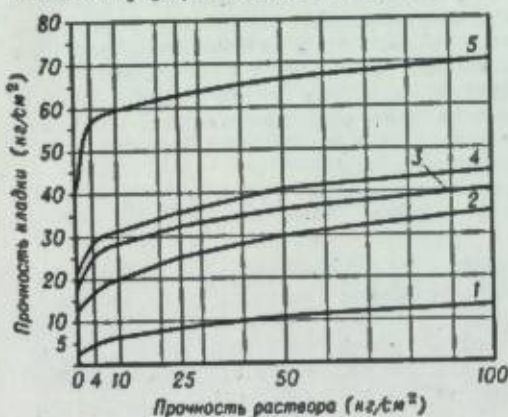


Рис. 1. Прочность кладки, выполненной из различных каменных материалов марки 100: 1 — равный бутовый камень; 2 — кирпич; 3 — пустотелые бетонные камни; 4 — бетонные и естественные сплошные камни правильной формы высотой 180—300 мм; 5 — крупные блоки из бетона и естественного камня при высоте ряда 500 мм и более.

кладки, видно, что при использовании камней правильной формы наибольшей прочностью при сжатии обладает кладка из крупных блоков, а наименьшей — из кирпича. Более высокие камни имеют и больший момент сопротивления, что значительно увеличивает их сопротивление при изгибе. Сопротивление камня растяжению и срезу пропорционально площади его сечения. Кладка из бутового равного камня неправильной формы отличается наиболее низкой прочностью. Прочность вибрированной кирпичной кладки при оптимальных условиях вибрирования примерно вдвое выше прочности ручной кладки и приближается к прочности кирпича. Это объясняется лучшим заполнением и уплотнением растворного шва и обеспечением лучшего

контакта раствора с кирпичом. Повышение темп-ры твердения кладки ускоряет процесс ее упрочнения на 75—100%. Однако конечная прочность кладки при этом мало изменяется. Твердение при пониженной темп-ре замедляет нарастание прочности кладки. Кладка, замороженная в процессе возведения, приобретает большую прочность, но после оттаивания возвращается к первоначальной прочности на свежем неотвердевшем растворе. В результате последующего твердения при положительной темп-ре (15—20°) прочность оттаявшей кладки возрастает, но конечное ее значение остается ниже, чем у кладки, не подвергавшейся замораживанию, что объясняется разрыхлением раствора под воздействием низкой темп-ры. В среднем прочность при осевом сжатии отвердевшей после оттаивания кирпичной кладки ниже, чем кладки, полученной в нормальных условиях, на 12%, если замораживание произошло при темп-ре до —20°, и на 25%, если темп-ра была ниже —20°. Замораживание кладки на обыкновенных растворах не допускается для конструкций из равного бута и бутобетона, а также для конструкций, подвергающихся в стадии оттаивания воздействию вибрации или значительным динамич. нагрузкам.

Прочность кладки при растяжении значительно ниже, чем при сжатии, поэтому каменную кладку применяют в основном в конструкциях, работающих на сжатие. Различают растяжение по неперевязанному и по перевязанному сечению кладки. В первом случае усилие передается перпендикулярно горизонтальным швам кладки, во втором — параллельно. Растяжение по неперевязанному шву зависит от сцепления раствора с камнем, от прочности, вида, состава, подвижности и водоудерживающей способности раствора, вида и конструкции камня, его способности всасывать воду режима твердения кладки, возраста раствора в кладке и др. При растяжении по перевязанному сечению разрыв происходит по штрабе (вертикальному и горизонтальному швам). Сопротивление вертикальному шву в расчет не принимается, т. к. растягивающее усилие воспринимается только горизонтальными швами. Опытами установлено, что предел прочности кладки при растяжении по неперевязанному сечению в два раза ниже, чем по перевязанному, и в среднем равен $1,8 \text{ кг/см}^2$ для кладки на растворе прочностью $50\text{--}100 \text{ кг/см}^2$.

Прочность при срезе по неперевязанному сечению кладки из камней правильной формы зависит от сцепления раствора с камнем, напряжения сжатия в кладке σ_s и коэфф. трения f в швах: $R_{ср} = R_{сд} + f\sigma_s$. Коэфф. трения для кладки из сплошного кирпича и камней принимается равным 0,7, для кладки из пустотелого кирпича и камней с вертикальными пустотами — 0,3. По перевязанному сечению предел прочности кладки при срезе принимается равным пределу прочности камня. При этом в расчет вводится только площадь сечения камня (без учета площади швов).

Предел прочности кладки при местном сжатии, когда сжимающее усилие передается только на часть сечения, значительно выше (до 200%), чем при равномерном сжатии по всей площади сечения, так как незагруженная часть кладки препятствует поперечным деформациям загруженной части, создавая для нее обойму.

Внецентренное сжатие кладки в К. к. — основной вид напряжения. Опытами установлено, что действительный резерв прочности К. к. при внецентренном сжатии больше, чем расчетный, определяемый по классич. теории сопротивления материалов. При внецентренном сжатии, как и при местном, менее напряженные участки кладки помогают более напряженным. Это позволило при больших эксцентриситетах увеличить расчетные усилия на конструкции из кирпичной кладки в 1,5—2 раза.

Расчет К. к. по предельным состояниям производится: по несущей способности (прочности и устойчивости) — для всех конструкций; по деформациям — для конструкций, возможность применения которых лимитируется величиной деформаций; по появлению или раскрытию трещин — для конструкций, в которых по условиям эксплуатации трещины не допускаются или их раскрытие должно быть ограничено. Расчет по несущей способности производится на основе расчетных нагрузок, по деформациям — нормативных нагрузок, по появлению или раскрытию трещин — расчетных или нормативных нагрузок с учетом наиболее невыгодных условий работы конструкций. Усилия в К. к. определяются по упругой стадии работы. В отд. случаях при спец. обосновании разрешается учитывать перераспределение усилия, вызываемое раскрытием швов или пластич. деформациями. Несущая способность элементов в необходимых случаях определяется с учетом полноты и раскрытия швов в растянутой зоне.

Зависимость между напряжениями и деформациями кладки — хриповидная. Опытами установлено, что деформации вызываются в осн. деформациями раствора и пустотами в швах, поэтому на величину их гл. образом влияет количество швов. Модуль деформации кладки E равен тангенсу угла наклона касательной и кривой деформации в рассматриваемой точке с напряжением σ :

$$E = \operatorname{tg} \varphi = \frac{d\sigma}{d\varepsilon}$$

(рис. 2). Модуль деформаций кладки определяется по формуле:

$$E = E_0 \left[1 - \left(\frac{\sigma}{R'} \right)^k \right]$$

где E_0 — начальный модуль деформаций кладки при начальных напряжениях; R' — условное напряжение (принимается для кирпичной кладки равным $1,1 R_{кд}$), при котором деформации увеличиваются без по-

вышения напряжения и $E=0$. Относительные деформации кладки:

$$i = \frac{1}{E_0} \int_0^{\sigma} \frac{d\sigma}{1 - \left(\frac{\sigma}{R'} \right)^k}$$

Показатель степени k в формуле зависит от раствора и камня и практически для

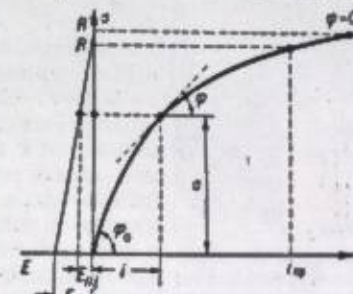


Рис. 2. Зависимость между напряжениями и деформациями в кладке.

кладки на прочных растворах принимается равным единице. Тогда:

$$i = \frac{1,1 R_{кд}}{E_0} \ln \left(1 - \frac{\sigma}{1,1 R_{кд}} \right)$$

Опытами установлено, что начальный модуль упругости кладки пропорционален прочности при сжатии: $E_0 = a R_{кд}$. Коэфф. a — упругая характеристика для осн. видов кладки — приведен в табл. 2.

Для усиления К. к. применяются следующие типы армирования: сетчатое (поперечное) армирование кирпичной кладки; про-

Таблица 2

Материалы кладки	Величина упругой характеристики кладки a при марках раствора				
	200—25	10	4	2	0
Тяжелые природные камни и бут	1500	1000	750	500	350
Кирпич глиняный пластического прессования, обыкновенный и пустотелый и легкие природные камни	1000	750	500	350	200
Кирпич глиняный полусухого прессования, обыкновенный и пустотелый	500	500	350	350	200
Кирпич силикатный	750	500	350	350	200
Крупные легобетонные блоки и камни, ячеистый бетон	750	750	500	500	350
Крупные блоки из тяжелого бетона и тяжелый природный камень	1500	1000	750	750	500

дольное армирование любой каменной кладки с расположением арматуры внутри кладки или в штрабе; армирование железобетоном — включение в кладку железобетона, монолитно с ней работающего (комплексные конструкции); армирование обоймами — включение кладки в железобетонные или металлич. обоймы.

При сетчатом армировании кирпичной кладки (рис. 3) в горизонтальных швах укладываются стальные сетки из проволоки диаметром 3—6 мм. Размер ячеек сетки

и расстояние между сетками по высоте назначаются в зависимости от требуемой прочности кладки. Стальные сетки, обладающие более высоким модулем упругости, чем кладка, препятствуют ее поперечному расширению и создают напряжения сжатия в поперечном направлении, а также увеличивают сопротивление кладки на растяжение и срез. Армирование сетками может увеличить прочность кладки при осевом сжатии в 2—3 раза. Совместная работа стальных сеток с кладкой обеспечивается благодаря сцеплению арматуры с раствором и силам трения, возникающим под действием вертикальных сил. Предел прочности при центр. сжатии кирпичной кладки с сетчатым армированием определяется по формулам — при прочности раствора 50 кг/см^2 и более:

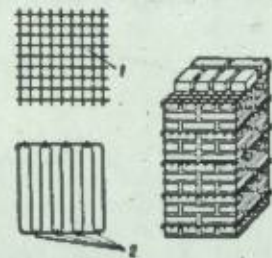


Рис. 3. Сетчатое (поперечное) армирование кладки: 1 — прямоугольная сетка; 2 — сетка «амгаз».

при прочности раствора менее 50 кг/см^2 :

$$R_{\text{а.к.}} = R_{\text{кл.}} + \frac{2m\sigma_a p}{100}$$

при прочности раствора менее 50 кг/см^2 :

$$R_{\text{а.к.}} = R_{\text{кл.}} + \frac{2m\sigma_a p}{100} \cdot \frac{R_{\text{кл.}}}{R_{\text{м.к.}}}$$

где $R_{\text{а.к.}}$ и $R_{\text{кл.}}$ — соответственно пределы прочности при сжатии армированной и неармированной кладки; m — коэфф. условной работы арматуры, принимаемый для Ст. 3 равным 0,7 и холоднокатаной проволоки — 0,5; σ_a — предел текучести арматуры; p — процент армирования по объему $\left(\frac{v_a}{v_{\text{м.к.}}} \cdot 100\right)$; v_a и $v_{\text{м.к.}}$ — соответственно объемы арматуры и кладки. Для квадратной сетки из арматуры сечением f_a с размером ячеек s при расстоянии между сетками по высоте кладки h :

$$p = \frac{2f_a}{cs} \cdot 100.$$

Сетчатое армирование кирпичной кладки применяется при центральном сжатии в сильно нагруженных столбах, простенках и отдельных участках кладки при гибкости элементов не более 15. При малых эксцентриситетах (не выходящих за пределы ядра сечения) эффективность сетчатого армирования снижается, что следует учитывать умножением на коэффициент $\left(1 - \frac{2e_0}{y}\right)$, в котором e_0 — эксцентриситет продольной силы относительно центра тяжести сечения; y — расстояние от центра тяжести до края сечения в сторону эксцентриситета. При больших эксцентриситетах сетчатое армирование не повышает прочности кладки.

Продольное армирование (рис. 4) и армирование железобетоном (комплексные конструкции, рис. 5) применяются: для

повышения несущей способности конструкций, когда в сечении возникают растягивающие усилия, превышающие расчетное сопротивление кладки при растяжении; в гибких элементах при гибкости более 15;

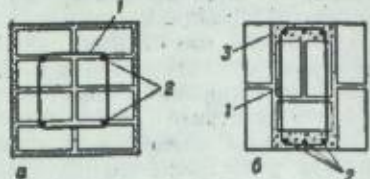


Рис. 4. Продольное армирование кладки: а — внутреннее расположение арматуры; б — расположение арматуры в штрабе кладки; 1 — хомуты; 2 — вертикальная арматура; 3 — раствор.

в тонких стенах и перегородках для повышения их устойчивости и прочности при действии поперечных нагрузок; в стенах и столбах, подвергающихся значит. вибрации, для придания кладке большей монолитности, трещиностойкости и сейсмостойкости. При центр. сжатии армокамен-

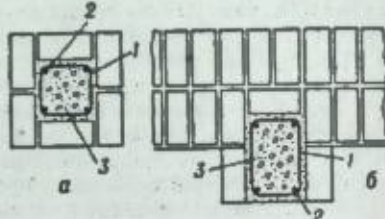


Рис. 5. Усиление каменной кладки железобетоном (комплексные конструкции): а — с внутренним расположением железобетона; б — с расположением железобетона в открытом канале; 1 — хомуты; 2 — вертикальная арматура; 3 — бетон.

ных конструкций с продольным армированием предел текучести арматуры в чисто армокаменном сечении и разрушение железобетона в комплексном сечении наступают раньше, чем предел прочности кладки. В результате, как в комплексном, так и в армокирпичном элементе, коэфф. использования кладки не превышает 0,85. В связи с этим продольное армирование кладки в сжатой зоне мало эффективно. Для обеспечения лучшей совместной работы кладки с продольной арматурой или железобетоном рекомендуется применять сетчатое армирование.

К усилению столбов и простенков путем включения кладки в обоймы из металл. уголков или железобетона прибегают, когда в кладке напряжение превышает допустимые нормы или имеются дефекты расслоения, недостаточная перевязка, трещины и пр. Металлич. обойма (рис. 6, а) выполняется из вертикальной арматуры в виде стальных уголков, поставленных на растворе по углам усиливаемого столба или простенка, и поперечной арматуры в виде планок из полосового железа, к-рые привариваются к уголкам и затем покрываются слоем цементного раствора по сетке. Расстояние между планками по вертикали принимается не более толщины усиливаемого элемента.

Усиление кладки железобетонной обоймой (рис. 6, б) осуществляется путем бетонирования арматурного каркаса, состоящего из хомутов и вертикальных прутьев. Основную роль в обойме играет поперечная арматура (хомуты), которая препятствует поперечному расширению кладки под действием вертикальной силы и тем самым вызывает всестороннее сжатие кладки, увеличивая несущую способность конструкций. Штукатурная армированная обойма выполняется аналогично железобетонной, но взамен бетонирования арматурный каркас покрывается слоем штукатурки из прочного цементного раствора.

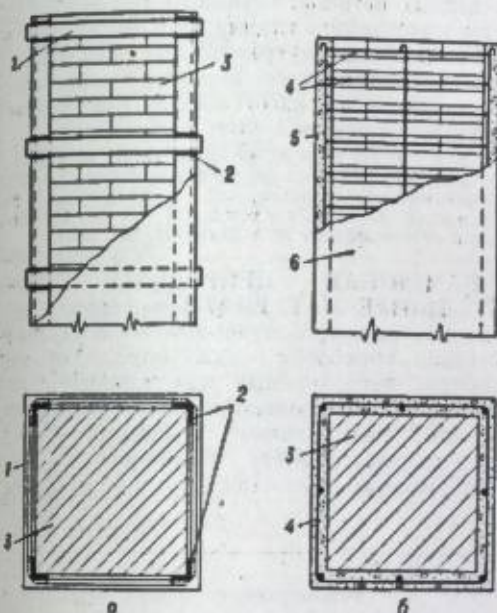


Рис. 6. Усиление каменных столбов и простенков обоймами: а — стальная обойма; б — железобетонная обойма; 1 — приварные планки (хомуты); 2 — уголки; 3 — кладка; 4 — хомуты; 5 — вертикальная арматура; 6 — слой бетона.

В зависимости от конструктивной схемы здания различаются каменные стены: несущие, воспринимающие нагрузки от собственного веса, от покрытия, перекрытий, кранов и др.; самонесущие, воспринимающие нагрузки от собственного веса по всем этажам здания и ветровые нагрузки; ненесущие, воспринимающие нагрузки от собственного веса и ветра в пределах одного этажа. Каменные стены бывают крупнопанельные и крупноблочные (из кирпича, камней и бетона), а также из штучного камня (кирпича и камней) сплошной и облегченной кладки. Расход сырья, трудоемкость и стоимость стен зависят от степени использования свойств материалов. При выборе конструкции стены и конструктивной схемы здания следует руководствоваться его назначением и этажностью. Для наружных стен малоэтажных отапливаемых зданий применять тяжелые материалы, обладающие большой теплопроводностью, нецелесообразно; возведение тяжелых сплошных стен оправдано лишь в тех случаях, когда полностью используется их несущая способ-



Рис. 7. Школа со стенами из легкобетонных блоков двухрядной разрезки.

ность. Для жилых и гражданских зданий средней этажности (3—5 этажей) рекомендуются стены из легких крупных панелей и блоков, позволяющих индустриализовать стр-во (рис. 7). Крупные блоки и панели изготавливаются из ячеистых бетонов, керамзитобетона, котельных и металлургических шлаков, силикатобетона, легких естеств. камней и кирпича всех видов (см. Крупнопанельные конструкции, Панель). Хотя среди используемых строит. материалов доля кирпича в стр-ве сокращается, в ряде районов он остается осн. стеновым материалом. Поэтому индустриализация возведения стен из кирпича имеет большое народно-хоз. значение. Одно из возможных решений этой задачи — применение крупных кирпичных блоков и панелей взамен ручной кладки. При использовании кирпичных блоков трудоемкость возведения стен уменьшается примерно в 3 раза, сроки стр-ва сокращаются летом на 10—15%, зимой приблизительно вдвое, стоимость снижается на 6—9%. Однако толщина и вес стены остаются такими же, как при ручной кладке. Разработана конструкция виброкирпичных панелей для наружных и внутренних стен толщиной в $\frac{1}{2}$ кирпича и 1 кирпич, с применением для наружных стен утеплителя (рис. 8). К пан-

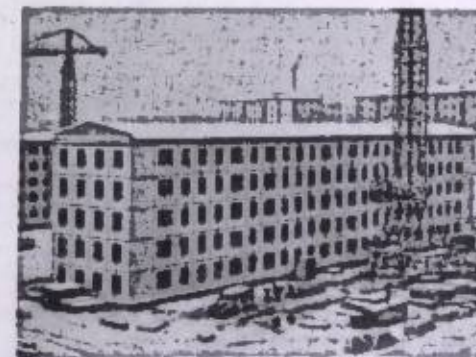


Рис. 8. Строительство жилого дома из виброкирпичных панелей вна комнату.

более рациональным типам стен из штучного камня следует отнести: стены из пустотелых бетонных камней, легких камней, ячеистых бетонов, легкого многодырчатого

и пористо-дырчатого кирпича; облегченные стены из обыкновенного красного и силикатного кирпича, в к-рых часть камней кладки заменяется легким бетоном и термозоляц. плитами; тонкие стены из обыкновенного кирпича, бетонных камней, плит и естественных камней, утепленные с внутренней стороны термозоляц. плитами. Для утепления тонких каменных стен применяются легкие термозоляц. материалы: плиты и камни из ячеистых бетонов, ячеистой керамики, минераловатные плиты, фибролит, камышит и т. п. Пустоты в облегченных кладках заполняют легкими бетонами и минеральной засыпкой (шлаки топливные, доменные гранулированные, минеральная вата и т. п.). Использование сыпучих утеплителей не допускается в зданиях выше двух этажей, а также при динамич. воздействиях, к-рые могут вызвать большую осадку засыпки. В нижних этажах многоэтажных зданий для обеспечения необходимой прочности применяются сплошные стены из кирпича, камней и блоков. Вместо утолщения стен, отд. участки кладки можно усиливать сетчатым армированием или железобетонными элементами.

В случае применения несущих каменных стен для отапливаемых одноэтажных пром. зданий значит. высоты и с крановыми нагрузками их рекомендуется проектировать в виде несущих кирпичных столбов или простенков с шлястрами, промежутки между к-рыми заполнены легкими каменными материалами или облегченной клад-

кой. Наиболее напряженные участки несущих столбов могут быть усилены сетчатым армированием или включением в кладку элементов железобетона. Для экономии каменных материалов в стенах, несущих значит. нагрузки, следует применять кладку из кирпича и камней повышенных марок на прочном растворе.

В соответствии с задачами максимальной индустриализации строительства в нашей стране, кладка из штучных камней заменяется крупноразмерными сборными элементами (панелями, блоками) из легких бетонов, ячеистых бетонов, пустотелой керамики (для наружных стен), из силикатных бетонов, обычного тяжелого бетона и сплошного глиняного и силикатного кирпича (для внутренних несущих стен). Заводы силикатного кирпича постепенно переводятся на изготовление крупноразмерных элементов.

Лит.: СН и П, ч. 3, разд. В, гл. 4, М., 1963; Поляков С. В. и Фалевич В. И., Каменные конструкции, М., 1960; Дмитриев А. С. и Семенов С. А., Каменные и армокаменные конструкции, М., 1958.

В. А. Камейко.

КАМЕННЫЕ ПРИРОДНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ — строительные материалы, получаемые в результате механич. обработки горных пород. Горные породы, используемые для производства К. п. с. м., разделяются на следующие группы: изверженные глубинные — гранит, диорит, спенит, лабрадорит, габбро и др.; изверженные излившиеся — базальт,

Таблица 1

Назначение	Виды материалов и изделий из природного камня	Рекомендуемые горные породы
Фундаменты	Бутовый камень (рваный, постелистый и плитняковый), камни пиленные и колотые	Все виды горных пород
Стены	Стеновые камни, крупные стеновые блоки, тесаный камень	Все виды известняков, доломит, песчаник, туф вулканический, гипсовый камень
Облицовка наружная	Облицовочные плиты и камни, профильные элементы	Гранит, сиенит, диорит, лабрадорит, габбро, базальт, туф вулканический, кварцит, мрамор, известняк плотный, песчаник
Облицовка внутренняя	Облицовочные плиты, профильные элементы	Мрамор, мраморовидный известняк, травертин, гипсовый камень, брекчия и конгломераты карбонатные, туф
Наружные лестницы и площадки, парапеты и ограждения	Ступени, плиты для площадок, блоки для парапетов, столбов и стенок, облицовочные плиты	Гранит, сиенит, диорит, габбро, базальт, песчаник
Внутренние лестницы и площадки, полы	Ступени, плиты для лестничных площадок и полов	Мрамор, гранит, лабрадорит
Дорожные покрытия автомобильных дорог	Камни бортовые, брусчатка, камень колотый и булыжный, щебень, песок, минеральный молотый порошок	Гранит, диорит, габбро, базальт, песчаник, туф вулканический, известняк плотный
Гидротехнические сооружения	Камни рваные, колотые, тесаные, валуны, щебень	Гранит, диорит, габбро, базальт, диабаз, известняк плотный, доломит, песчаник
Подземные сооружения и мосты	Облицовочные камни, плиты и блоки	То же
Жаростойкие облицовки, футеровки и кладки	Плиты, камни и блоки, фасонные изделия, щебень, песок и минеральный порошок	Базальт, диабаз, андезит, туф, тальковидный камень
Кислотоупорные облицовки, футеровки и кладки	То же	Гранит, диорит, кварцит, андезит, трахит, базальт, диабаз, фельзит, песчаник кремнистый
Щелочестойкие облицовки, футеровки и кладки	То же	Плотные известняки, доломит, магнетит, песчаник известковый

андезит, диабаз, туф вулканический; осадочные — известняк мраморовидный, плотный, пористый (ракушечник), доломит,

камень, а также пиленный и колотый должны удовлетворять технич. требованиям, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Наименование горных пород	Объемный вес (кг/м ³)	Марка камня	
		по прочности при сжатии (кг/см ²)	по морозостойкости (циклов)
Известняк пористый (ракушечник)	1500—2000	25, 35, 50, 75, 100 и 125	15 и выше
Известняк плотный	1800—2600	150, 200, 300, 400, 500 и выше	15 и выше
Песчаник	2300—2800	300, 400, 500 и выше	25 и выше
Гранит, диорит, габбро	2500—3200	1000 и выше	300 и выше
Диабаз и базальт	2000—3200	400, 500, 600, 800, 1000 и выше	50 и выше
Туф вулканический	(900—1400 1300—1800 1800—2300	50, 75 100, 125, 150 и 200 300, 400 и 500	15 и выше

песчаник, гипсовый камень; метаморфические — мраморы белые и серые, мраморы цветные, брекчия и конгломераты карбонатные, кварцит.

Стены зданий возводятся из стеновых камней или крупных стеновых блоков, отвечающих технич. требованиям, приведенным в табл. 3.

Таблица 3

Наименование горных пород	Объемный вес (кг/м ³)	Марка камней		Коэффициент размягчения, не менее	Водопоглощение (% по весу), не более
		по прочности при сжатии (кг/см ²)	по морозостойкости (циклов)		
Известняк пористый (ракушечник) слабый	900—1600	4, 7, 10, 15	15	0,6	40
Известняк пористый (ракушечник)	1500—2000	25, 35, 50, 75, 100, 125	15	0,6	30
Известняк плотный	1800—2300	150, 200, 300, 400, 500	15	0,7	30
Туф вулканический	(900—1400 1300—1800 1800—2200	35, 50, 75, 100, 125, 150, 200 300, 400, 500	15 15 15	0,6 0,6 0,7	50 40 30

В зависимости от способа обработки различают материалы и изделия из горных пород: добываемые выпиливанием из массива (изделия для каменной кладки, мраморные блоки) или выкалыванием (гранитные блоки); пиленные из блоков-полуфабрикатов с последующей обработкой (облицовочные плиты, профильные детали); колотые, получаемые раскалыванием блоков с последующей обработкой скалывающими инструментами (бортовой камень); грубоколотые, без последующей обработки (брусчатка); рваные — продукт взрывания горных пород и последующего разделения на фракции (бутовый камень); дробленые (щебень, каменная крошка, песок); молотые (минеральный порошок); сортированные, получаемые сортировкой природных залежей окатанных обломков горных пород (валуны, булыжник, гравий); плавные (каменное литье).

Назначение К. п. с. м. определяет выбор горной породы, свойства к-рой должны соответствовать условиям службы материала или изделий в здании и сооружении (табл. 1).

Для кладки фундаментов применяют бутовый камень, колотый и пиленный камень из осадочных, метаморфических и изверженных горных пород. В современном индустриальном строит., как правило, используют бетон или бутобетон. Бутовый

Изделия для наружной и внутренней облицовки зданий делаются механизированным способом из блоков камня, добываемых без применения взрывных работ, из горных пород, не затронутых выветриванием. Из полученных на карьерах блоков (распиливанием на станках и последующей обработкой) изготавливают также разнообразные изделия и детали — ступени, парапеты, ограждения и др. Технич. требования на блоки, предназначенные для производства облицовочных изделий, приведены в табл. 4.

Для дорожного строительства (табл. 5) применяются камни бортовые, брусчатка, колотый и булыжный камень, щебень, гравий, песок и минеральный порошок (см. *Дорожностроительные материалы*).

Для подземных сооружений и мостов применяются камни и плиты из изверженных и осадочных пород, к-рые должны выбираться в соответствии с условиями их службы (табл. 6).

Материалы и изделия для речных и морских гидротехнич. сооружений (табл. 7) используются в виде камней правильной или неправильной формы из изверженных, метаморфических и осадочных пород. Содержание глины в осадочных породах допускается не более 3,5%; в открытых породах и кавернах — не более 5%.

Таблица 4

Наименование горных пород	Предел прочности при сжатии (кг/см ²), не менее	Водопоглощение (% по весу), не более	Морозостойкость (циклов), не менее	Коэффициент водопоглощения, не выше
Гранит, сиенит, диорит, габбро, лабрадорит	1000	не нормируется	35	0,9
Мраморы белые и серые	800	не нормируется	25	0,9
Мраморы цветные, брекчия и конгломераты карбонатные	600	не нормируются	не предъявляются	
Мраморовидный известняк	600	не нормируется	15	0,7
Гипсовый камень	200	не нормируется	15	0,7
Известняки плотные	200	15	25	0,7
пористые	50	25	15	0,7
Туф	50	30	15	0,7

Таблица 5

Показатели	Виды изделий		
	каменные бортовые	брусчатка	камень молотый и булыжный
Предел прочности при испытании образцов, высушенных до постоянного веса, на сжатие (кг/см ²), не менее:			
для изверженных глубинных пород	1000	1000	1000
для изверженных излившихся и др. вулканогенных пород	600	—	600
для осадочных пород	600	1000	400
Коэф. размягчения, не менее:			
для изверженных пород	не нормируется		0,9
для осадочных пород			0,75
Водопоглощение от веса образца, высушенного до постоянного веса (% по весу), не более:			
для изверженных глубинных пород	1,0	0,6	0,6
для изверженных излившихся и др. вулканогенных пород	4,0	—	4,0
для осадочных пород	3,0	3,0	3,0
Морозостойкость (циклов попеременного замораживания и оттаивания), не менее:			
для изверженных глубинных пород	100	25	25
для изверженных излившихся и др. вулканогенных пород	50	—	—
для осадочных пород	50	25	—
Сопrotивление удару (количество ударов), не менее	15	15	15
Объемный вес (кг/м ³), не менее:			
для изверженных пород	не нормируется	2550	2300
для осадочных пород		2550	2100

По объемному весу эти материалы делятся: на тяжелые — свыше 1800 кг/м³; средние — 1500—1800 кг/м³; легкие — менее 1500 кг/м³ (но не менее 1000 кг/м³).

По морозостойкости к К. п. с. м. предъявляются в зависимости от условий требования, приведенные в табл. 8.

Таблица 6

Назначение изделий	Наименование горных пород	Марка камня	
		по прочности при сжатии (кг/см ²), не менее	по морозостойкости (циклов)
Облицовка туннелей и надводных частей мостов	Гранит, диорит, габбро, диабаз, Базальт, Известняк плотный, песчаник	1000	100, 150, 200, 300
		400	
		600	100, не менее
Облицовка подводных частей мостов	Гранит, диорит, базальт, диабаз	1000	то же

Таблица 7

Наименование горных пород	Марка камня по прочности при сжатии (кг/см ²)	Предел прочности при сжатии в водонасыщенном состоянии (кг/см ²)	Объемный вес (кг/м ³), не менее	Коэффициент размягчения, не менее
Камень низкопрочные (слабые)				
Известняки	25	15	1400	0,8
	35	21	1500	
	50	30	1500	
	75	45	1800	
	100	60	1800	
Камень средней прочности				
Известняки и песчаники	150	100	1800	0,75
	200	130	1900	
	300	200	2100	
	400	280	2100	
Камень высокопрочные (прочные)				
Известняки, доломиты, песчаники	500	350	2200	0,75
	600	450	2300	
	800	600	2400	
	1000	750	2500	
	Гранит, диорит, габбро	1000 и выше	1000 и выше	
500		500		
600		600	2300 и выше	
800		800		
1000 и выше		1000 и выше		
Диабаз	1000 и выше	1000 и выше	2900 и выше	0,9

Таблица 8

Область применения камня	Минимальная марка камня по морозостойкости (циклов)	
	для районов с особыми суровыми климатич. условиями на акваториях	для районов с умеренными климатич. условиями на акваториях
Для морских гидротехнических сооружений		
Части сооружений, находящиеся в зоне переменного горизонта воды	300	50—100
Надводная часть сооружения	200	25—50
Подводная часть сооружения	не нормируется	

Продолжение

Область применения камня	Минимальная марка камня по морозостойкости (циклов)	
	для районов с особыми суровыми климатич. условиями на акваториях	для районов с умеренными климатич. условиями на акваториях
Для речных гидротехнических сооружений		
Части сооружений, находящиеся в зоне переменного горизонта воды	150	50—100
Надводная часть сооружения	50—100	25—50
Подводная часть сооружения	Не нормируется	

Материалы и изделия для конструкций, эксплуатируемых в условиях высоких температур или агрессивной среды, должны быть из горных пород, не затронутых выветриванием. Для конструкций, эксплуатируемых при высоких температурах, используются хромит, базальт, диабаз, андезит, туф вулканический, талько-хлоритовый камень и т. п. Для защиты от кислот (кроме плавиковой и кремнефтористой) применяют: гранит, диорит, кварцит, андезит, бештаунит, базальт, диабаз, фельзит, песчаник, сцементированный кремнеземом, и разновидности этих пород. Для защиты от щелочей употребляются: плотный известняк, доломит, мрамор, магнезит, песчаник с кремнеземистым или известковым цементом и разновидности этих пород.

Лит.: Строительные нормы и правила, ч. 1, разд. В, гл. 8, М., 1962; Справочник архитектора, т. 9, полетом 1, М., 1950; Справочник Б. Г. (и др.), Строительные материалы, 6 изд., М., 1953; Орлов А. М., Обработка природного облицовочного камня, М., 1958, А. М. Орлов.

КАМЕННЫЕ РАБОТЫ — строительные работы, выполняемые при возведении конструкций из штучных камней и блоков. К. р. делятся на 2 группы: кладка мелких камней и монтаж крупных блоков. К 1-й группе относятся: бутобетонная кладка из естественных камней неправильной формы (бут) и бетонной смеси, применяемая преим. для подземных конструкций (фундаменты и др.) пром., гидротехнич. и транспортных сооружений, и бутовая кладка из таких же камней на растворе; кирпичная кладка стен, столбов и др. частей зданий и сооружений из глиняного и силикатного строительного кирпича обыкновенного и легкого (пустотелого, пористого) стандартных размеров; кладка керамических камней с щелевидными пустотами, используемая для стен каркасных зданий и для несущих стен ограниченной этажности; кладка мелких блоков весом до 32 кг из бетонов и растворов, преимущественно на легких заполнителях. Ко 2-й группе К. р. относятся крупноблочная кладка стен и фундаментов зданий. Для кладки наземных стен применяются сплошные и пустотелые блоки из бетонов на легких заполнителях, из яче-

стых бетонов, силикатной массы, кирпича, а также выложенные из легких естественных пород (туфы, ракушечник).

К. р. из мелкоштучных материалов характеризуются большими затратами ручного труда; это обуславливается ручным выполнением основных операций по кладке камней (о механизированной укладке бутового камня в бутобетонных конструкциях см. *Бетонные работы*). С развитием индустриальных методов конструкции из бутового камня, кирпича и др. мелкоштучных материалов заменяются более прогрессивными. Мелкоштучная кладка стен вытесняется менее трудоемким монтажом крупнопанельных конструкций; бутовая кладка заменяется сборными конструкциями и бутобетоном и в типовых проектах для пром. и гражданского строительства больше не предусматривается.

Наибольший объем в строительстве имеют: крупноблочная кладка стен и фундаментов, кладка стен из кирпича и керамич. камней. Кладка стен многоэтажных зданий производится поточными методами, по совмещенным календарным графикам строительства со стенами конструктивных элементов здания — оконных и дверных блоков, лестниц, балконов, облокированных узлов санитарно-технич. устройств и др. Кладка ведется с инвентарных подмостей, устанавливаемых строит. краном на перекрытие. Устройство наружных лесов для этих работ исключается. Для кладки заполнения каркасных стен одноэтажных производств. зданий значит. высоты применяются подвесные, иногда катучие, подмости. Все процессы транспортирования кладочных растворов и кирпича до рабочего места каменщика, а блоков на место установки комплексно механизуются. Кирпич доставляется на пакетных поддонах, реке в контейнерах различных типов. Наиболее широко распространена пакетная укладка кирпича «в елку» (рис. 1). Монтажные подъемно-транспортные операции на объекте механизуются при помощи строительных кранов (см. *Подъемный кран*).

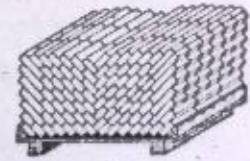


Рис. 1. Укладка кирпича на поддон «в елку».

Крупноблочная кладка фундаментов и стен выполняется из блоков по монтажным чертежам, определяющим положение каждого блока в конструкции. В основу типизации блоков положена разрезка стен на ряды (рисунок 2). По двухрядной системе возводятся стены из легкобетонных блоков, по трех- и четырехрядной — из кирпичных и силикатных. Блоки, поступающие на объект, идут в монтаж непосредственно с транспортных средств или размещаются на приобъектных площадках в зоне действия строит. кранов и раскладываются в соответствии с порядком применения. Кладка крупноблочных стен

организуется обычно в две захватки (захватка — участок постройки примерно одинаковой трудоемкости выполнения работ на нем и др. соседних участках) и ведется

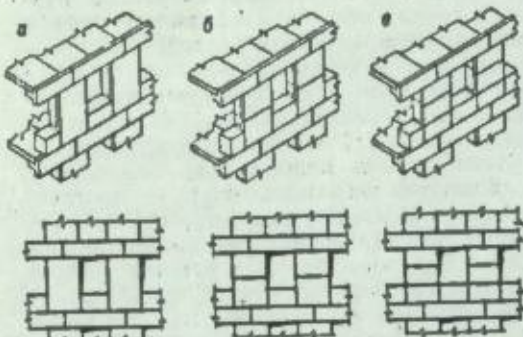


Рис. 2. Схемы разровки стен из крупных блоков: а — двухрядная; б — трехрядная; в — четырехрядная.

равномерно по периметру здания. На каждом этаже начинают с установки в проектное положение в плане и по высоте «маячных» блоков в углах здания, у лестничных клеток и на границах захваток. Простенные и подоконные блоки выставляются и выравниваются по лицевой грани стены, а при рельефной фактуре блока — по ее внутренней плоскости. Кладка стен ведется с перевязкой камней на рядовых участках, а также в местах примыкания и пересечения поперечных стен. Все швы кладки заполняются раствором. Блоки весом до 2 т устанавливаются обычно непосредственно на растворную постель; более тяжелые угловые и простенные блоки при двухрядной разровке стен — на подкладки (шашки) и клинья. Размер шашек должен быть не более $4 \times 4 \text{ см}^2$, высота несколько меньше проектной толщины шва. Во избежание местных перенапряжений в блоках применяются шашки из дерева мягких пород. Клинья служат для точной установки блока по высоте; эта операция производится только путем осаживания блока; подклинка запрещается. Заполнение вертикального шва обеспечивается предварит. нанесением раствора на стыкуемые поверхности и дополнительным его вводом в шов с уплотнением штыковой после установки блока. Все операции, связанные с выверкой блока, должны быть закончены до начала схватывания раствора. Горизонтальность рядов крупноблочной кладки инструментально проверяется на уровне каждого этажа.

Кладка кирпичных стен выполняется с перевязкой швов по многорядной или однорядной (цепной) системе (рис. 3, а, б); кладка узких простенков и столбов — по трехрядной (рис. 3, в). По прочности конструкции все три системы примерно равноценны. Многорядная перевязка предпочтительнее цепной, так как уменьшается объем трудоемкой кладки наружных (верстовых) рядов и соответственно возрастает (при толщине стены в два кирпича) — с 25% до 12% доля более простой

кладки внутренней части стены; значительно уменьшается потребность в половниках и трехчетверках; ступенчатый характер кладки более удобен в работе. Кладка стен ведется на пластичном растворе, к-рый должен заполнять все горизонтальные и поперечные вертикальные швы кладки. Если стена кладется без расшивки наружных швов («впустошовку»), глубина незаполненной части шва у лицевой поверхности стены может достигать 15 мм. Облицовка фасадов керамич. камнями, плитам и др. материалами производится одновременно с кладкой стен. Горизонтальность кладки поэтажно проверяется нивелировкой. В зданиях высотой 7 и более этажей в стенах закладываются анкерные связи. Кладка керамических пустотелых камней выполняется с поперечной перевязкой швов тычковыми рядами, располагаемыми не реже чем через три ряда по высоте стены. Камни до подачи на рабочие места сортируют и подбирают по размерам. В зимних условиях кирпичная кладка выполняется в основном методом замораживания на растворе, подогретом до темп-ры, достаточной для его обжаривания в шве при укладке кирпича.

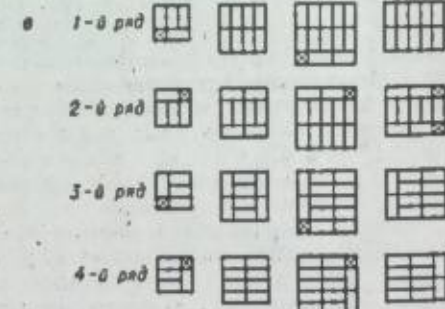
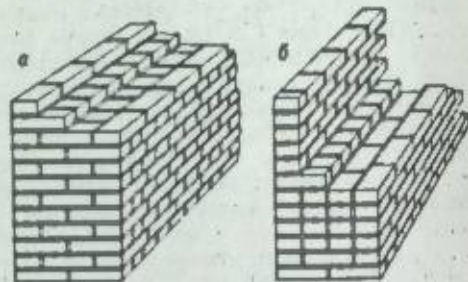


Рис. 3. Системы перевязки кирпичной кладки: а — цепная (однорядная); б — многорядная; в — трехрядная при кладке столбов в $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$; 2×2 ; $2\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ и $2 \times 2\frac{1}{2}$ кирпича.

Ясно выраженная цикличность процессов большинства К. р. создает благоприятные условия для поточно-расчлененной организации труда.

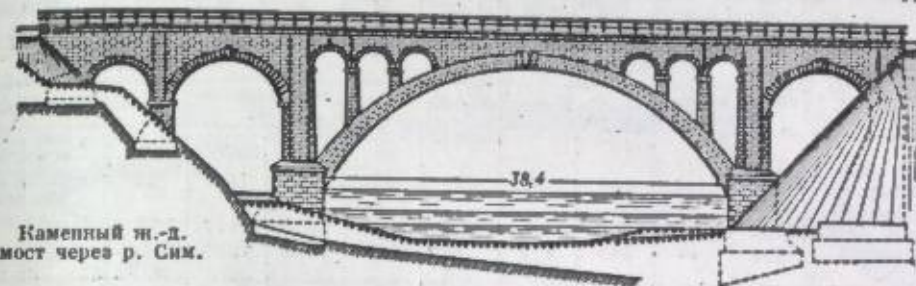
Лит.: Строительные нормы и правила, ч. 3, разд. В, гл. 4, М., 1963; Справочник по каменным работам, М., 1961. А. С. Данилевский.

КАМЕННЫЙ МОСТ — мост с каменным пролетным строением; состоит из устоев, сводов и надсводной эстакады с гидроизоляц. покрытием. В глинистых и песчаных грунтах устой располагаются на сваях. Для стр-ва

мостов из естественного камня служат прочные и морозостойкие горные породы (гранит, слепит, диорит, габбро, песчаники, известняки и др.), из искусственного камня — клинкерный кирпич и бетон (моноконтный или в виде камень-бетонитов).

К. м. — обычно арочные с массивными опорами (рис.). Особенность К. м. — рав-

для добычи камня с пределом прочности до 300 кг/см^2 . Дисковая пила — сплошной металл. диск, по окружности к-рого в специальных гнездах закрепляются резцы-державки, на к-рые наварены пластинки твердого сплава. Для большей прочности и износостойкости резцам придают полукруглую форму. Машины с кольцевыми фрезами



Каменный м.-д. мост через р. Сим.

номерность сжимающих напряжений в сечениях свода от постоянной нагрузки, достигаемая путем совмещения оси свода с кривой давления от собственного веса. Поэтому при незначит. временной нагрузке от пешеходов и повозок К. м., построенные на скальном основании, эксплуатировались столетиями. В современных условиях тяжелые подвижные нагрузки на железных и автомобильных дорогах вызывают неравномерность напряжений по высоте сечения свода. Для устранения недопустимых в К. м. растягивающих напряжений толщину сводов приходится увеличивать, в связи с чем объем опор и всего сооружения возрастает, повышается и его стоимость. Процессы обработки камня и кладки сводов исключительно трудоемки, должны выполняться высококвалифицированными рабочими, они не поддаются эффективной механизации. Все это приводит к более высокой стоимости и затяжным срокам стр-ва по сравнению, напр., с железобетонными мостами. Поэтому в СССР К. м. не получили широкого распространения.

Лит.: Передерья Г. П., Куре мостов, т. 1, М., 1944; Еврафов Г. К., Мосты на железных дорогах, 3 изд., М., 1955; Шусев П. В., Мосты и их архитектура, М., 1953. Н. М. Колоколов.

КАМНЕРЕЗНАЯ ГОРНАЯ МАШИНА — машина для добычи штучного камня и крупных блоков из естественного камня средней твердости (известняк, мрамор). Размеры вынимаемых из массива камней (в мм): $390 \times 190 \times 190$; $390 \times 190 \times 290$; $490 \times 240 \times 190$. Размеры крупных блоков, предназначенных для дальнейшей обработки на камнеобрабатывающих заводах (в мм); для мрамора — длина, ширина и высота 600—1000; для известняка — длина 600—1500, ширина 400—500, высота 500—1000. Различают машины для добычи камня на открытых горизонтальных и вертикальных разработках и для подземных разработок.

Режущим органом К. г. м. могут быть: дисковые пилы, кольцевые фрезы, цепные пилы. Конструкцию режущего органа определяют в зависимости от прочности камня. Машины с дисковыми пилами применяют

служат для добычи камня с пределом прочности до 1500 кг/см^2 . Кольцевая фреза — неподвижный диск, закрепленный на раме К. г. м. По окружности диска расположены ролики, на к-рые надето кольцо с нарезанными по наружной окружности зубьями; в зубьях закреплены резцы, выполняющие резание. При помощи этих же зубьев кольцо приводится во вращение от ведущего зубчатого колеса. Такая конструкция позволяет фрезе врезаться в камень на 0,8 своего диаметра, так как она не закреплена, как дисковая пила, на центральной оси. Поэтому при диаметре фрезы 1350 мм можно вырезать блоки высотой и шириной до 1 м (длина может быть любой).

Машины с цепными пилами применяются для добычи камня с пределом прочности до 30 кг/см^2 . Их режущий орган — замкнутая

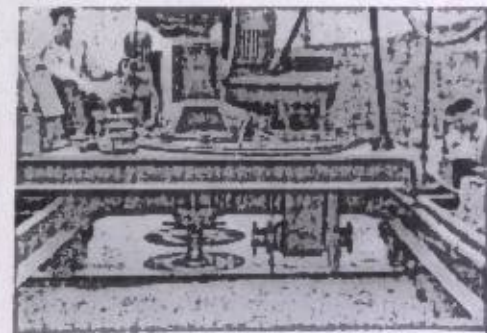


Рис. 1. Машина SM-89A.

цепь из отд. звеньев, изготовленная из высококачественной стали. К звеньям прикреплены резцы в виде державок с напаянными на них пластинками твердого сплава. Цепь движется по жестким направляющим, на концах к-рых закреплены ведомая и ведущая звездочки. Режущая цепь (бар) прикреплена к ведущей головке машины одним концом, благодаря чему можно использовать всю длину для резания. Длина баров доходит до 2,5 м, благодаря чему ими можно вырезать блоки размерами до 2 м. Технич. характеристика К. г. м. приведена в таблице (стр. 516).

Техническая характеристика камнерезных горных машин

Показатели	Машины с дисковыми пилами для добычи стандартного камня						Машины для добычи крупных блоков				
	СМ-89А	СМ-518	конструк- ция (стан- дарт)	ПТ-38	СМ-543	КМ-6	с кольцевыми фрезами		с цепными пилами		
							СМ-177А	СМ-428	КБН-35	КМАЗ-188	КБЦ-3
	Вид разработки			Вид разработки			горизонтальный		вертикальный		
горизонтальный	вертикальный		горизонтальный	вертикальный							
Предел прочности камня ($кг/см^2$)	100	400	150	15	200	15	1800	1800	30	30	30
Установленная мощность (квт)	35	86,7	19,5	—	37,3	16,8	15,7	11,7	122,4	—	7
Глубина реза (мм)	250	—	515	720	—	320	1000	1000	1850— 950	510	750
Ширина реза (мм)	15	18	20	16	—	20	35	35	30	20	18

Наибольшее применение получили машины с дисковыми пилами марок СМ-89А и СМ-518. В машине СМ-89А (рис. 1) основная рама установлена на рельсовом ходу, приводится в движение от электродвигателя через коробку передач и движется вдоль уступа. На раме перемещается по рельсам в направлении, перпендикулярном движению рамы, тележка, на к-рой закреплены 4 пилы с электроприводами. Две пилы, закрепленные вертикально, осуществляют надрезы по ширине забоя, перпендикулярные продольному направлению траншеи. Этими надрезами определяется длина штучного камня. После каждого надреза основная рама перемещается на шаг. Этими же пилами выполняют продольные резы, для чего пилы вместе с приводом поворачивают на тележке на 90° . При этом машина движется непрерывно вдоль забоя. Подрезку камня производит двумя другими пилами, закрепленными горизонтально; надрезами определяется ширина камня. В этом случае машина также перемещается вдоль забоя. Машина

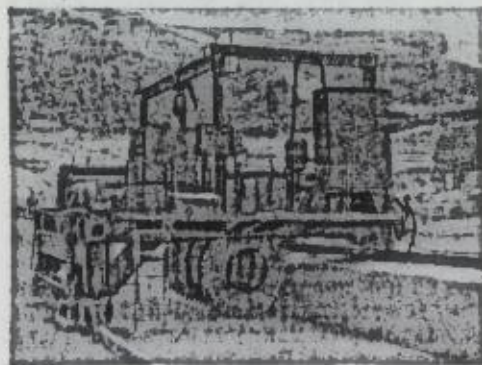


Рис. 2. Машина СМ-580А.

СМ-518 имеет несколько измененную кинематич. схему и большую жесткость, чем машина СМ-89А. Наиболее высокопроизводительной машиной для вырезки круп-

ных блоков является машина СМ-580А (рис. 2). Она состоит из двух тележек, из к-рых одна (основная) перемещается по рельсовому пути, а другая, установленная на ее раме, — перпендикулярно движению основной тележки. Все фрезы и их приводы размещены на верхней тележке. При поперечном резании верхняя тележка движется по нижней вместе с фрезами. Для отрезки блоков от массива верхнюю тележку жестко закрепляют на нижней, и они обе перемещаются вдоль забоя; одна кольцевая фреза устанавливается горизонтально, а две фрезы поворачиваются на 90° .

М. И. Гальперин.

КАМЫШИТ — теплоизоляционный материал в виде плит, спрессованных из стеблей камыша (тростника) и скрепленных стальной оцинкованной проволокой. Размеры плит (в мм): дл. 2400, 2600 и 2800; ширина 550, 950, 1150 и 1500; толщина 30, 50, 70 и 100. Объемный вес 175—250 $кг/м^3$ (тонкие плиты плотнее, а толстые уплотнены менее); предел прочности при изгибе 1,8—5 $кг/см^2$; коэфф. теплопроводности (расчетный) 0,05—0,08 $ккал/м \cdot час \cdot град$. Для изготовления К. используются зрелые однолетние стебли обыкновенного тростника, камыша озерного, рогозы и других растений. Огромные заросли таких растений (преимущественно тростника) находятся в южных и юго-вост. р-нах СССР. Общая площ. — ок. 5 млн. га.

Камышит применяется для теплоизоляции ограждающих конструкций и заполнения каркасных стен в зданиях 3-го класса.

Лит.: Китайцев В. А., Технология теплоизоляционных материалов, М., 1959; Применение камыша в строительстве, М., 1959 (Материалы Всес. совещания по применению камыша в строительстве).

В. А. Китайцев.

КАНАВОКОПАТЕЛЬ — многоковшовый экскаватор продольного копания, предназначенный для разработки длинных, узких и глубоких канав (траншей).

КАНАЛ — открытый водовод с безнапорным движением воды, устроенный в

грунте. К. проходит в открытой выемке или в насыпи (в дамбах), иногда в полу-выемке-полунасыпи.

По назначению различают К.: энергетические (деривационные), судоходные, оросительные (ирригационные), обводнительные, водопроводные, осушительные, лесосплавные, рыбоводные, комплексного назначения.

позволяют топографические условия (самотечные К.), или накачивается с помощью насосных станций (машинные К.). Канал им. Москвы и Волго-Донской канал им. В. И. Ленина (рисунк 1) относятся к машинным. Судоходные К. характеризуются значит. протяженностью (береговой К. в США от Нью-Йорка до п-ова Флорида более 2,5 тыс. км, Беломорско-Балтийский К. —

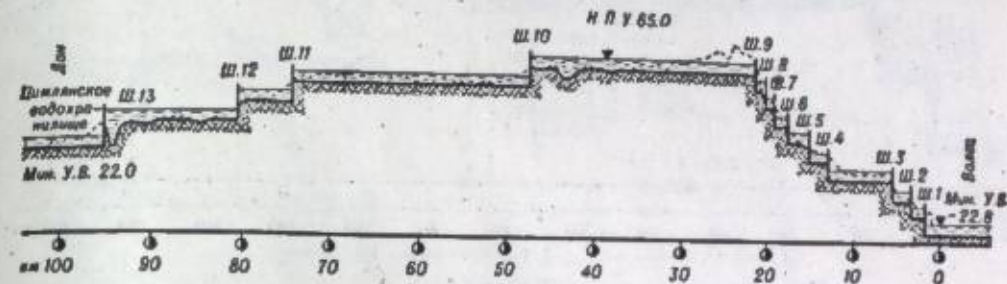


Рис. 1. Схематический продольный профиль Волго-Донского судоходного канала им. В. И. Ленина: Ш. 1 — судоходный шлюз № 1; Ш. 2 — судоходный шлюз № 2, и т. д.

Энергетические (деривационные) К. подводят воду из реки, водохранилища, озера к гидроэлектростанции или отводят от нее отработавшую воду. Энергетич. К. характеризуются сравнительно небольшой длиной (обычно не превышающей 5—10 км), значит. пропускной способностью, применением облицовок ложа. В СССР деривационные К. имеются на гидроэлектростанциях: Земо-Авчальской, Рионской, Нивской, на Севано-Разданском каскаде и др. Значительные размеры (дл. 25 км, пропускная способность 1500 $м^3/сек$) имеет подводящий К. к ГЭС Боарнуа на р. Св. Лаврентия в Канаде, наибольшую пропускную способность (1860 $м^3/сек$) — К. при ГЭС Монтелимар во Франции (см. Деривационный водовод).

Судоходные К. (искусственные водные пути) бывают: соединительные между судоходными реками и морями (Волго-Донской канал им. В. И. Ленина, Суэцкий К., Панамский К. и др.); обходные (обводные) К., проводимые в обход бурных участков больших открытых водоемов, напр. озер и морей (каналы Онежский, Приладожские, Белозерский, Береговой Мексиканский и др.), или в обход порожистых участков рек; спрямляющие К. — для уменьшения извилистости реки и сокращения длины водного пути (Хорошевский К. на р. Москве, на р. Дон ниже Цимлянкой ГЭС и др.); подходные К. — судоходные подходы из моря, озера или реки к населенным пунктам, внутренним портам, пром. предприятиям, с.-х. районам (Ленинградский и Астраханский морские К., Манчестерский К. и др.). Обходные, спрямляющие и подходные К. строят обычно открытыми (неплужованными). Почти все соединительные К. — шлюзованные, ввиду значит. разности уровней в соединяемых реках (морях), а также из-за необходимости уменьшения объемов земляных работ при проделании К. через водоразделы. Вода в судоходные К. подается самотеком, если

228 км), большими размерами поперечного сечения (Суэцкий К. — ширина по зеркалу 120—150 м, глубина 12—13 м), значительной глубиной (на современных больших К. внутреннего судоходства глубина воды доходит до 2,50—4,00 м), применением облицовок берегов для защиты их от разрушения судовыми волнами.

Оросительные (ирригационные) К. обычно образуют систему К.: магистральных, распределительных, оросительных и водобросных. В крупных ирригационных системах магистральные К. достигают длины в несколько сотен км, например Донской магистральный К. — ок. 200 км, Большой Ферганский К. — ок. 300 км, Каракумский К. (до г. Ашхабада) — 786 км; расходы воды в головной части этих К. достигают 250—500 $м^3/сек$. Общая длина Северо-Крымского К. более 400 км и пропускная способность (в головной части) — более 200 $м^3/сек$.

Обводнительные К. подают воду для с.-х. нужд (гл. обр. животноводства) в безводные и засухливые районы; увеличивают сток местных небольших рек, улучшают их санитарное состояние (напр., в городах).

Водопроводные К. подводят воду от источника водоснабжения к месту ее потребления — пром. району, городу, пром. предприятию, поселку и т. п. [напр., К. Учинское водохранилище — г. Москва, р. Сев. Донец — Донбасс (рис. 2), р. Днепр — г. Кривой Рог]. В СССР ведется строительство большого водопроводного К. Иртыш — Караганда общей протяженностью 490 км, с пропускной способностью в головной части 75 $м^3/сек$. К. водопроводные, обводнительные и ирригационные могут быть самотечными и машинными.

Осушительные К. предназначаются для сбора воды на заболоченной территории и отведения ее в водоприемник (реку, озеро, море).

Лесосплавные К. служат для сплава леса модем или плотами от мест заготовки до лесосплавной реки или лесосплавного завода, для транспортирования древесины в обход гидротехнич. сооружений.

круглую, параболическую, ложбинообразную, полигональную и др. более сложные формы. Форма поперечного сечения К. зависит от гидравлич. условий, назначения сооружения, его размеров и условий произва-

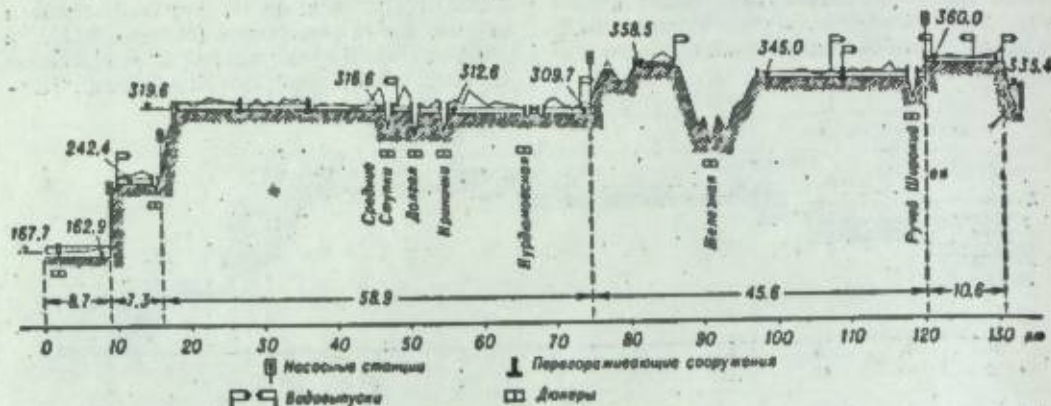


Рис. 2. Продольный профиль канала Сев. Донец — Донбасс.

Рыбоводные К. сооружают для подачи воды на нерестилища, для пропуска рыб в обход гидротехнич. сооружений, соединения с рекой отдельных изолированных водоемов, в к-рых водятся рыба, и т. д. Комплексные К. строятся в целях комплексного решения нескольких хозяйственных задач. Напр., Волго-Донской К. им. В. И. Ленина (с Цимлянкой

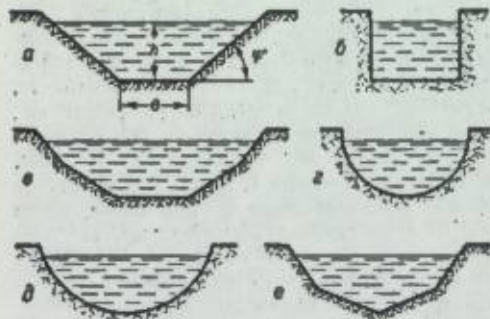


Рис. 3. Формы поперечных сечений каналов: а — трапециевидная; б — прямоугольная; в — полигональная; г — полукруглая; д — параболическая; е — ложбинообразная.

ГЭС) — судоходно-ирригационно-энергетич. комплекс; Невинномысский К. — одновременно с обводнением и орошением решает

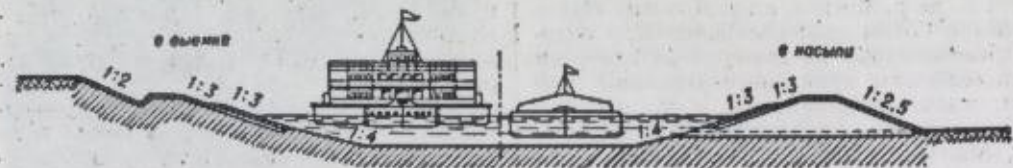


Рис. 5. Поперечное сечение судоходного канала.

энергетич. задачи; Каракумский К. служит для целей ирригации, обводнения, судоходства.

В поперечном сечении К. (рис. 3) имеют прямоугольную, трапециевидную, полу-

земляных работ, в частности, от строит. свойств местных грунтов и применяемых для выполнения выемок и возведения насыпей механизмов. В гидравлич. отношении наиболее выгодна полукруглая форма, но из-за трудности выполнения и сохранения в натуре криволинейных очертаний полукруглая и параболич. формы используются очень редко.

Прямоугольное сечение осуществляется при проведении К. в скальных выемках, а в мягких грунтах — в особых случаях (на

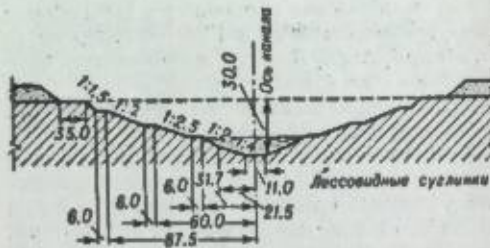


Рис. 4. Поперечное сечение Донского магистрального ирригационного канала на участке глубокой выемки.

территория населенных пунктов, на косогорах и т. д.) путем возведения подпорных стенок. Наиболее распространенные формы сечений — трапециевидная и полигональ-

ная. Последняя обычно применяется при возведении больших ирригационных и судоходных К. (рис. 4, 5). При необходимости трассирования К. на косогорах в каждом конкретном случае принимаются соот-

ветствующие конструктивные решения, обеспечивающие нормальную работу сооружения (рис. 6).

Размеры сечения К. определяются гидравлич. расчетом по заданному расходу воды и допустимым для данного грунта скоростям течения; судоходные и лесосплавные К., кроме того, по габаритам пропускаемых судов и плотов. Для судоходных К. требуется, чтобы отношение живого сечения



Рис. 6. Поперечные профили каналов на косогорах: а — на пологом склоне, в минимальной выемке; б — в полувыемке-полунасыпи; в — на крутом склоне с подпорной стеной; г — на скальном склоне — с каменной (бетонной) оградящей стеной с ливневой стороны; д — на скале, покрытой рыхлыми грунтами, — со второй оградящей стеной с береговой стороны.

К. к миделевому сечению расчетного судна было не менее 4,5—5 (профильный коэф.). Уклон (заложение) откосов К. принимается в соответствии с устойчивостью грунтов; для предварительных расчетов пользуются (для трапециевидного профиля, при глубине воды 3—5 м) данными, приведенными в табл. 1.

Табл. 1. — Уклоны (тангенсы углов) откосов, принимаемые для каналов

Твердая скала	0—0,1
Слабая скала	0,25—0,5
Плотная глина	0,5—1,0
Плотный суглинок	1,0—1,5
Гравийно-галечный грунт	1,0—1,5
Сугесь	1,5—2,0
Песчаный грунт	2,0—2,25
Мелкозернистый песок	3,0—4,0

При большой глубине выемок, а также в сложных геологич. условиях устойчивость откосов проверяется расчетом. Для К. в насыпях уклон откосов устанавливается также, как и для земляных плотин. Максимальные скорости течения воды в К. устанавливаются с таким расчетом, чтобы обеспечить неразмываемость дна и откосов К., минимальные — незаилованность (заиленность) ложа К. взвешенными в потоке и влекомыми по дну наносами и не допускать его зарастания. Для основных видов мягких и скальных грунтов неразмывающие скорости даны в табл. 2. В этой же таблице приведены допускаемые скорости и для искусственных одежд и облицовок.

Для определения незаиловывающих скоростей пользуются формулами, основанными

Табл. 2. — Неразмывающие скорости (для потоков глубиной 3 м и более)

Грунты	м/сек
Песок средней крупности (0,25—1,0 мм)	0,4—0,7
Гравий средней крупности (5—10 мм)	0,95—1,2
Галька средней крупности (25—40 мм)	1,8—2,2
Булыжники средней крупности (100—150 мм)	3,4—4,2
Глины и тяжелые суглинки	1,1—1,5
Лессовые грунты	0,85—1,3
Мергели, сланцы, известняки	3,1—3,7
Песчаники, плотные известняки	5,6
Мраморы, граниты, базальты, диабазы	25
Облицовки	
Дерновка плашмя	1,0
Дерновка в стену	2,2
Хворостяные покрытия	2,7
Мостовая булыжная (15 см)	3,8
Бутовая кладка из камня осадочных пород	4,4—6,7
Бетоны марок 90—170	6,2—10,0

на принципе транспортирующей способности потока и учитывающей все основные факторы при заилении К. (скорость течения, уклон, гидравлический радиус, крупность взвешенных наносов).

Предельно малые скорости течения (средние), при к-рых не должно быть зарастания ложа К. растительностью, — 0,5—0,6 м/сек. В судоходных К. скорости течения воды по условиям экономичности тяги судов обычно не превышают 0,8 м/сек; предельной скоростью для взводного судоходства считается 1,8—2,0 м/сек.

Ледяной покров снижает пропускную способность К. вследствие возникающего допозит. трения. Поверхностный лед не образуется при скорости потока более 2—3 м/сек, а при скоростях, превышающих 1,2—1,5 м/сек, лед, если он появился ранее, размывается потоком. Чтобы предотвратить появление в К. шуги (донного льда) принимают меры для получения поверхностного льда небольшой толщиной. При неизбежном обильном количестве шуги предусматриваются сооружения для сброса ее из К., а сам К. трассируется с минимальным количеством поворотов.

Для предохранения ложа К. от разрушения течением и волнами, сокращения потерь воды на фильтрацию в грунт и уменьшения шероховатости живого сечения (для увеличения пропускной способности К.) применяются облицовки. Облицовки, служащие только для защиты откосов от размыва, выполняются в виде каменной мощения, каменной укладки и наброски, а также бетонных плит (см. Облицовка откосов). Такие облицовки применяются обычно на судоходных К. Противофильтрационные облицовки, называемые чаще экранами, выполняются обычно из глины, суглинка, а также из хорошо разложившегося торфа (рис. 7). Если К. проходит целиком в песчаной насыпи (с дном выше поверхности земли) или выемка для его ложа прорезает сильно-

пропицаемые грунты, где неизбежны большие потери воды в грунт, то противифльтрационную облицовку (экран) устраивают по всему периметру живого сечения (рис. 8). Толщина глиняных и суглинистых экранов обычно 0,5—1,0 м, торфяных — не менее 0,5 м. Для защиты от механич. повреждений и температурных

подятся различные сооружения в местах пересечений К. с водотоками (трубы, дюкеры, акведуки), с путями сообщений (впадуки, туннели, мосты, трубы, паромные переправы и др.) и в местах резкого перепада рельефа местности (перепады, быстротоки). Таких сооружений на К. бывает очень много, напр. на Волго-Донском судоходном К. — 92, на К. Сев. Донец — Донбасс — 81. (См. рис. на отдельном листе к стр. 489).

Лит.: Гришин М. М., Гидротехнические сооружения, М., 1962; Угличев А. А., Каналы и сооружения на них, М., 1953; Волго-Дон. Технический отчет о строительстве Волго-Донского судоходного канала им. В. И. Ленина, т. 1, М., 1957; «Бюл. научно-технической информации Гидропроекта», 1962, № 14. П. И. Коробинев.

КАНАЛИЗАЦИОННАЯ СЕТЬ — основная составная часть канализации (как системы инженерных сооружений), служащая для приема и отведения сточных вод к месту расположения очистных сооружений. К. с. трассируется по уклонам территории населенных мест и пром. предприятий; сточные воды текут в ее трубах и каналах самотеком под влиянием силы тяжести (гравитационно). Трубы и каналы рассчитываются на заполнение 0,5—0,8 их диаметра, а для ливневой и общесплавной системы канализации — на полное заполнение. При этом принимаются расчетные скорости течения, при которых не происходит выпадения взвешенных веществ из сточных вод (0,7—0,8—1,0 м/сек, в зависимости от диаметра труб).

Наружная К. с. состоит из: а) внутриквартальной (дворовой) подземной К. с. труб, принимающей сточные воды от зданий и заканчивающейся контрольным смотровым колодцем на участке присоединения ее к уличной сети; б) уличной подземной сети труб, принимающей сточные воды от кварталов (дворов), непосредственно от прилегающих к ней зданий и от расположенных в пределах населенного места предприятий; в) коллекторов — подземной сети труб, в к-рую поступают сточные воды от вышележащей уличной сети и от внутриквартальных сетей и сетей предприятий, непосредственно тяготеющих к коллектору; г) коллекторов бассейна канализации, прокладываемых по пониженным местам (талвегам) района канализации и принимающих сточные воды от двух или нескольких коллекторов этого бассейна;

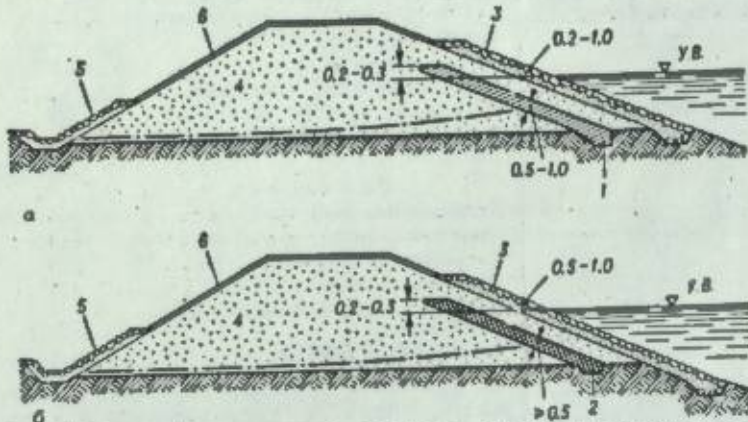


Рис. 7. Противифльтрационные облицовки (экраны) в приканальных песчаных дамбах: а — дамба с глиняным экраном; б — дамба с торфяным экраном; 1 — глина (суглинок); 2 — торф; 3 — каменная облицовка для защиты откоса от размыва; 4 — насыпной дренаж и ювет; 5 — осыровка или посев трав; 6 — осыровка или посев трав.

влияний экраны покрывают защитным крупнозернистым материалом толщиной 0,5—1,0 м в зависимости от размеров К. и климатич. условий. Бетонная облицовка наиболее универсальна, т. к. удовлетворяет

расположения очистных сооружений. К. с. трассируется по уклонам территории населенных мест и пром. предприятий; сточные воды текут в ее трубах и каналах самотеком под влиянием силы тяжести (гравитационно). Трубы и каналы рассчитываются на заполнение 0,5—0,8 их диаметра, а для ливневой и общесплавной системы канализации — на полное заполнение. При этом принимаются расчетные скорости течения, при которых не происходит выпадения взвешенных веществ из сточных вод (0,7—0,8—1,0 м/сек, в зависимости от диаметра труб).

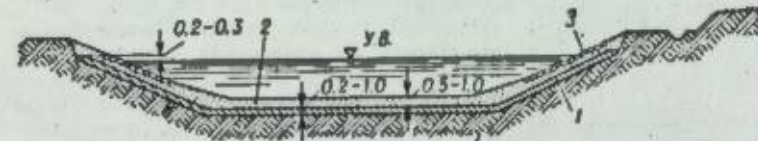


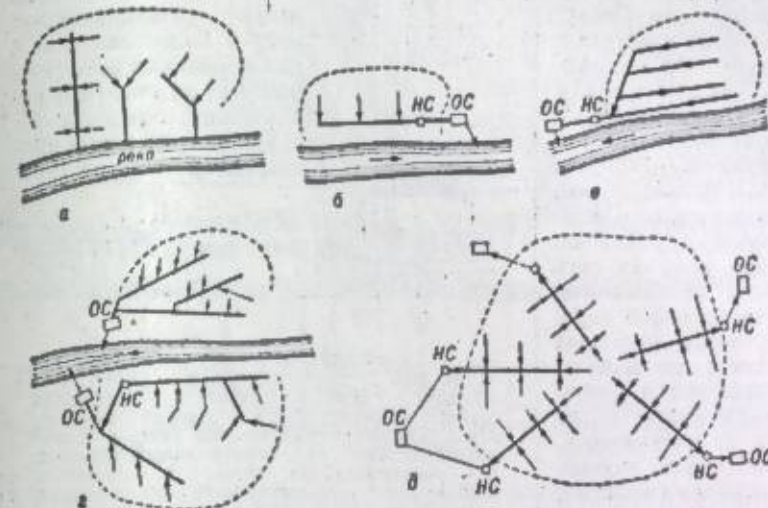
Рис. 8. Противифльтрационный глиняный экран по дну и откосам судоходного канала: 1 — глиняный экран; 2 — защитный слой на песчано-гравелистом грунте; 3 — каменная облицовка на слое щебня.

почти всем требованиям, предъявляемым к облицовкам К.: обеспечивает водонепроницаемость, защищает от размыва, увеличивает пропускную способность. Вместе с тем она допускает полную механизацию работ и относительно недорога. Железобетонные облицовки, обладающие теми же качествами, но более прочные, применяются обычно при деформируемых грунтах ложа К. Универсальны также асфальтобетонные облицовки: по сравнению с бетонными они обладают большей водонепроницаемостью и пластичностью и меньшей шероховатостью. Однако опыт использования асфальтобетонных облицовок пока еще невелик. Для борьбы с фильтрацией на К., кроме облицовок (экранов) из глины, суглинка и торфа, применяют также кольматаж, нефтявание, механическое уплотнение и т. п.

На всех К., кроме специальных сооружений, связанных с эксплуатацией К. (шлюзы на судоходных К., насосные станции на машинных К., водоспуски и др.), воз-

д) главного коллектора, принимающего сточные воды от двух или нескольких коллекторов бассейнов канализации; е) отводного коллектора — участка главного коллектора, отводящего транзитом сточные воды (без попутных присоединений) до главной насосной станции или очистных сооружений.

В зависимости от рельефа территории населенного места, грунтовых условий, места расположения очистных сооружений и др. применяются различные схемы канализации (рис.): перпендикулярная, пересеченная, веерная, зонная, радиальная.



Основные схемы канализации: а — перпендикулярная; б — пересеченная; в — веерная (параллельная); г — зонная (поисная); ОС — очистные сооружения; НС — насосные станции.

При перпендикулярной схеме коллекторы отдельных бассейнов канализации трассируются перпендикулярно направлению течения водоема; такая схема применяется для ливневой канализации. При пересеченной схеме коллекторы бассейнов канализации перехватываются главным коллектором, идущим вдоль водоема; эта схема применяется на территориях, имеющих слабо выраженное падение местности к реке. При веерной (параллельной) схеме коллекторы бассейнов канализации направлены под углом или параллельно друг другу; эта схема применима при крутом рельефе местности с падением его к реке. Зонная (поисная) схема, при к-рой сточные воды нижней зоны перекачиваются в верхнюю зону, устраивается на территориях, имеющих несколько террас. При радиальной схеме коллекторы бассейнов канализации имеют радиальное направление от центра населенного места к его периферии.

К. с. трассируется параллельно красной линии застройки не ближе 5 м от нее по той стороне улицы, на к-рой имеется больше присоединений к канализации и меньше др. подземных сетей. На проездах шириной 40 м и более К. с. трассируют по обеим сторонам улицы. В поперечнике улицы укладка К. с. увязывается с расположением др. подземных прокладок и про-

изводится под газопроводами и уширением тротуаров. При развитом подземном хозяйстве городов и пром. площадок и на улицах с напряженным движением канализационные коллекторы укладывают в общем туннеле с др. трубопроводами. Водостоки (трубы ливневой канализации) располагаются под проезжей частью улицы и укладываются одновременно с устройством покрытий мостовых. В районах новой застройки с достаточными разрывами внутри квартала между жилыми зданиями и др. строениями канализационные коллекторы могут трассироваться не по уличным проездам, а непосредственно через кварталы.

Наружная К. с. укладывается из керамических, асбестоцементных, бетонных, а также железобетонных труб, как правило, круглого сечения (см. Коллектор канализационный). Наибольший диаметр керамических и бетонных труб — 500 мм, асбестоцементных — 1000 мм и железобетонных (из отдельных звеньев) — 4000 мм. Выбор материала труб определяется составом сточных вод и агрессивным воздействием грунтовых вод и самого грунта. Для хозяйственно-фекальной канализации, с нейтральной реакцией сточных вод, используются трубы всех видов. Для кислых вод применяют трубы с защитой от агрессии. Наименьший диаметр труб: для внутриквартальной сети — 150 мм, для уличной сети хозяйственно-фекальной канализации — 200 мм, для уличной сети ливневой канализации — 250 мм. Наименьшая глубина заложения уличной сети хозяйственно-фекальной канализации определяется с учетом возможности присоединения к ней наиболее длинной линии внутриквартальной сети с уклоном 0,007. Наименьшая глубина заложения начальных участков внутриквартальной сети принимается на 0,3 м меньше глубины промерзания грунта и не менее 0,8 м от поверхности. Наименьший уклон труб в соответствии с расчетными скоростями течения сточных вод: для труб $d=150$ мм — 0,007; $d=200$ мм — 0,005; $d=250$ мм — 0,004 и т. д. Канализационные трубы укладываются по уклону с таким расчетом, чтобы с увеличением диаметра труб по мере нарастания притока сточных вод повышалась бы и скорость их течения.

Для осмотра, промывки и прочистки К. с. при ее засорении ставятся смотровые колодцы во всех местах изменения диаметра и уклона труб, в местах поворота и на прямых участках канализационной линии одного диаметра: для труб с

для осмотра, промывки и прочистки К. с. при ее засорении ставятся смотровые колодцы во всех местах изменения диаметра и уклона труб, в местах поворота и на прямых участках канализационной линии одного диаметра: для труб с

$d=150-600$ мм через 50 м, $d=600-1500$ мм через 75 м и d более 1500 мм через 150 м (см. Колодец канализационный).

При пересечении рек, оврагов, железнодорожных путей и т. п. устраиваются дюкеры или эстакады. Дюкеры выполняются из металлич. труб, укладываемых по дну реки, оврага или под ж.-д. путями; работают дюкеры под естественным напором сточных вод. Эстакады выполняются в виде перекрывающего препятствие мостика, по к-рому в защитном коробе укладывают канализационную трубу с заданным уклоном.

Промывка К. с. от периодически образующихся на дне труб осадков на участках с недостаточной скоростью течения сточных вод производится путем накопления в смотровых колодцах притекающих сточных вод (при закрытии верхнего отверстия колодца переносным шитом) и быстрого опорожнения их в сеть (при открытии шита), благодаря чему создается повышенная скорость, способствующая удалению накопившихся осадков. На участках сети с недостаточным притоком сточных вод смотровой колодец наполняют водой через пожарный рукав из пожарного гидранта водопроводной сети. Иногда на начальных участках сети устанавливают специальные промывные колодцы емкостью до 2 м³, наполняемые водой из водопровода, соединенные с канализационной линией.

Лит.: Шигорин Г. Г., Демидов Л. Г., Канализация, М., 1951; Канализация, под ред. А. И. Жукова, 2 изд., М., 1960. Л. Г. Демидов.

КАНАЛИЗАЦИЯ — система инженерных сооружений для приема и отведения сточных вод с территории населенных мест и пром. предприятий, очистки их от загрязнений и сброса в водоем. К. — непременный элемент благоустройства населенных мест, она способствует улучшению бытовых условий, резко снижает заболеваемость населения.

К. разделяется на внутреннюю (К. зданий) и наружную (К. территорий). Внутренняя К. зданий включает санитарные приборы (унитазы, писсуары, умывальники, мойки, раковины, ванны и пр.), приемники (трапы, лотки, воронки и пр.) и внутреннюю канализационную сеть труб, которой сточные воды выводятся из здания в наружную К. Каждый санитарный прибор и приемник сточных вод снабжается гидравлическим затвором. Внутренняя канализационная сеть состоит из отводных труб, стояков и выпусков из зданий (рис. 1); выпуск из здания заканчивается в дворе или на улице смотровым колодцем. Вследствие обогрева стояков теплом помещений, в которых они устанавливаются, создается тяга воздуха и этим обеспечивается вентиляция канализационной сети.

В производственных помещениях приемники сточных вод часто располагаются непосредственно у аппаратов и машин, а внутренняя канализационная сеть устраивается в виде открытых или закрытых лот-

ков, к-рые при подходе к наружной К. заканчиваются также гидравлическими затворами.

Наружная К. (рис. 2) включает: внутриквартальную (дворовую) подземную канализационную сеть труб, принимающую сточные воды от зданий и заканчивающуюся контрольным смотровым колодцем; уличную подземную сеть труб и коллекторов, отводящих сточные воды за пределы

населенного места к очистным сооружениям; насосные станции и напорные трубопроводы для подкачки сточных вод из низко расположенных мест в более высокие и для перекачки всех сточных вод на очистные сооружения; очистные сооружения, на к-рых производится очистка сточ-



Рис. 1. Схема внутренней канализации: 1 — приемники; 2 — сифон; 3 — отводные трубы; 4 — стояк; 5 — вытяжная труба; 6 — дефлектор; 7 — выпуск; 8 — смотровой колодец; 9 — контрольный колодец; 10 — соединительная ветка; 11 — уличная труба; 12 — уличный смотровой колодец; 13 — соединительная труба; 14 — приточная вентиляционная тумба.

ных вод от загрязнений и обезвреживание их, а также утилизация ценных веществ; выпуск — подводный трубопровод, по которому очищенные сточные воды выпускаются в русло водоема.

Сточные воды предприятий, расположенных в черте города, отводятся в городскую канализационную сеть так же, как и от кварталов жилой застройки. Если они содержат загрязнения, отрицательно влияющие на материал труб канализационной сети и ее эксплуатацию или на процесс очистки сточных вод, то на территории предприятия производится местная очистка (подготовка) сточных вод. При резко различном качественном составе производственных сточных вод предприятия их отводят и очищают отдельно (рис. 3).

В К. могут поступать различные виды сточных вод: хозяйственно-фекальные (бытовые), стекающие из санитарных приборов зданий жилого, общественного, коммунального (бани, прачечные), производственного и с.-х. назначения; производственные (промышленные), получаемые в результате использования воды в технологических целях (охлаждение аппаратуры, машин, крашение и промывка тканей, смыв окалины и пр.); атмосферные (ливневые), образующиеся от выпадения атмосферных осадков (дождь, таяние снега и льда) на территории населенных мест и предприятий.

В зависимости от сочетания сточных вод, протекающих по одной сети труб, различают следующие системы наружной К.: пол-

Если в первую очередь строится только подземная сеть труб для приема, отведения и очистки хозяйственно-фекальных и

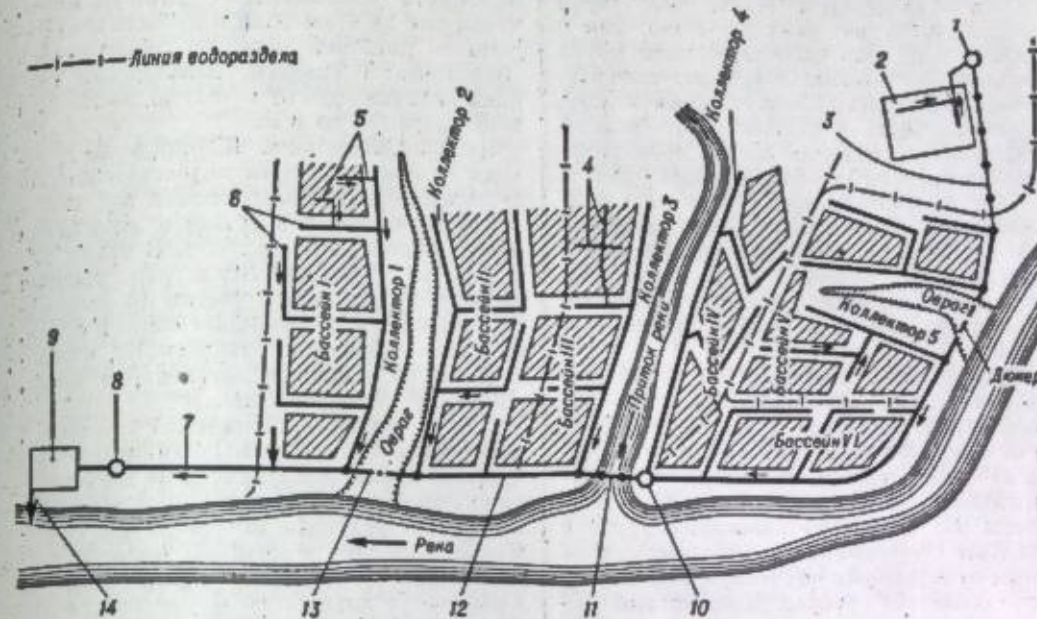


Рис. 2. Схема основных элементов канализации города: 1 — местная станция подкачки; 2 — промышленное предприятие; 3 — напорный водовод; 4 — внутриквартальная сеть; 5 — дворовая сеть; 6 — уличная сеть; 7 — отводный коллектор; 8 — главная насосная станция; 9 — очистные сооружения; 10 — районная станция подкачки; 11 — напорный водовод; 12 — главный коллектор; 13 — эстакада; 14 — выпуск.

ная раздельная, общесплавная (рис. 4) и полураздельная. При полной раздельной системе К. на территории городов по одной сети труб отводится хозяйственно-фекальные сточные воды и близкие к ним по характеру загрязнений (хозяйственно-фе-

загрязненных производственных сточных вод (хозяйственно-фекальная К.), а атмосферные и условно чистые производственные сточные воды стекают по открытым кю-

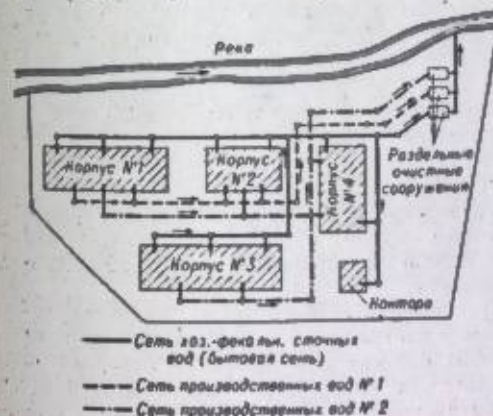


Рис. 3. Схема канализации предприятия.

кальная К.), по другой — атмосферные воды и близкие к ним по характеру загрязнений условно чистые производственные сточные воды (ливневая К. или водосток); на территории предприятий, кроме того, могут быть сети (одна или несколько), по которым отводятся только производственные сточные воды (производственная К.), имеющие специфические загрязнения.

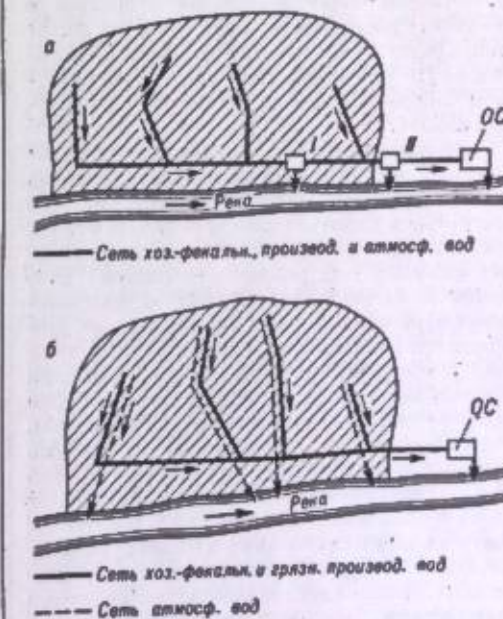


Рис. 4. Схема сетей наружной канализации: а — общесплавная; б — раздельная; ОС — очистные сооружения; I, II — ливнеприемники.

ветам уличных проездов и по рельефу местности в ближайшие водоемы, т. е. ливневая К. не строится, то такая система К. наз-

неполной раздельной. При общесплавной К. на территории городов и предприятий по одной сети труб отводятся все виды сточных вод. Полураздельная К. на территории города состоит из таких же сетей, как и полная раздельная система, но имеет точки соединения в особых соединит. камерах, располагаемых на бережках рек или др. водоемов. Через соединительные камеры автоматически сбрасываются первые порции загрязненных атмосферных вод в хозяйственно-фекальную К., а все последующие порции условно чистых атмосферных вод направляются непосредственно в водоем, минуя очистные сооружения. Из-за дороговизны и осложненной эксплуатации эта система не получила распространения.

Общесплавная система К. по сравнению с др. системами имеет санитарные преимущества, т. к. все виды сточных вод отводятся по закрытой сети труб. Недостатки системы — значительная стоимость устройства и сложность эксплуатации. Обуславливается это большими размерами труб и очистных сооружений, рассчитываемых на прием атмосферных вод (секундный расход их превышает расход хозяйственно-фекальных и пром. сточных вод в десятки раз), а также малыми уклонами труб, что ухудшает гидравлич. условия их работы в сухую погоду, когда в них поступают только хозяйственно-фекальные и производственные сточные воды. Общую стоимость общесплавной системы К. можно уменьшить путем устройства на береговых коллекторах ливнепусков, через к-рые основная масса атмосферных вод сбрасывается без очистки непосредственно в водоем в пределах населенных мест. Это снижает санитарные преимущества общесплавной системы. По общесплавной системе в Советском Союзе построено около 30 сетей городской К.

Раздельная система К. позволяет строить сети для отвода различных видов вод независимо одну от другой. Поэтому при постройке в первую очередь сети для отвода хозяйственно-фекальных и производственных сточных вод раздельная система дает большой санитарный эффект с наименьшими первоначальными капитальными вложениями. Гидравлич. условия работы труб при раздельной системе лучше, чем при общесплавной, т. к. трубы заполнены более равномерно. Незбежный сброс в водоем атмосферных вод, включая и их первые порции (после начала дождя), к-рые обычно сильно загрязнены, снижает санитарный эффект раздельной системы. Необходимость укладки сети в двух и более траншеях осложняет стр-во. Полураздельная система К. позволяет отводить на очистные сооружения, кроме хозяйственно-фекальных и производственных сточных вод, также и первые порции загрязненных атмосферных вод. Однако это увеличивает объем очистных сооружений и их стоимость. В СССР наибольшее применение имеет раздельная система К., позволяющая быстро улучшить санитарно-гигиенические условия

населенного места при меньших, сравнительно с др. системами, первоначальных затратах. Трубы самотечной канализационной сети укладываются с таким расчетом, чтобы они не промерзали и не были повреждены от динамич. нагрузок движущегося транспорта. В среднем, наименьшая глубина укладки труб от 1—1,5 до 2—2,5 м, а наибольшая — до 8 м.

Производительность К. определяют, исходя из средней нормы водоотведения хозяйственно-фекальных сточных вод (150—450 л на человека в сутки) и количества промышленных сточных вод. В таких городах, как Москва, Ленинград, средняя норма водоотведения с учетом промышленных сточных вод превышает 600 л в сутки. Суточная производительность К., в зависимости от размеров населенного места, составляет 500—3000 тыс. м³.

Для обеспечения нормальной работы К., прочности ее сооружений и техники безопасности во время эксплуатации не допускается спускать без предварительной подготовки производственные сточные воды, содержащие: тяжелые и крупные вещества минерального и органич. происхождения, к-рые могут вызвать засорение сети; большое количество кислот и щелочей, разрушающе действующих на материалы сооружений (бетон, железобетон, чугунные трубы) и нефть и нефтепродукты, пары к-рых с воздухом могут образовать гремучую смесь, а сами продукты — нарушить биологич. процессы очистки сточных вод; ядовитые вещества выше допустимых концентраций, опасные для эксплуатационного персонала и приостанавливающие биологич. процессы очистки сточных вод; сточные воды различных отделений больниц, карантинных и др.; воды, имеющие высокую температуру (более 40—50°), способствующую нарушению стыков труб; загрязнения, выделяющие газы, разрушающе действующие на материалы труб канализационной сети и создающие вредные условия для ее эксплуатации. Экономически целесообразно спускать в К. хозяйственно-фекальных и производственных сточных вод дробленый бытовой мусор и пищевые отходы для совместной их обработки на очистных сооружениях.

Ливневая К. (водостоки) является составной частью полной раздельной системы К. Она служит для приема и отведения с территории населенного места или предприятия только атмосферных (дождь, таяние снега и льда), условно чистых промышленных сточных вод (от охлаждения машин, конденсат) и дренажных вод. Коллекторы ливневой К. трассируются по перпендикулярной схеме к берегам водоема или тальвегу логов и оврагов. Каждый бассейн канализования является самостоятельным (локальным) и не зависит от главного коллектора. Сточные воды, выпускаемые без очистки непосредственно в водоем в пределах населенного места, ухудшают санитарное состояние водоема.

Ливневая К. по существу не имеет внутренней К., за исключением водосточных

труб с крыш жилых и обществ. зданий и внутренней водосточной сети в больших цехах пром. зданий; на крышах таких цехов устраиваются приемные воронки, в полу цеха — трубы или каналы, отводящие сточные воды в наружную К. Для приема поверхностного стока атмосферных осадков служат дождеприемные колодцы (дождеприемники). Такие же дождеприемники имеются и в общесплавной системе К.

По 7-летнему плану развития народного хозяйства СССР намечено стр-во более 400 городских сетей К. и несколько тысяч поселковых и на предприятиях; в дальнейшем будет осуществлено канализование почти всех населенных мест. Особенностью развития К. в Советском Союзе является комплексность решения канализования целых районов (Донбасса, Криворожья, Южного берега Крыма и др.). Большой объем строительства К. в СССР обусловил необходимость типизации и стандартизации канализационных сооружений, внедрение сборности в стр-ве, и индустриальных методов изготовления на заводах цехов санитарных узлов для оборудования зданий, прокладку канализационных сетей методами горизонтального бурения и щитовой проходки без отрывки траншей.

Созданы новые конструкции внутреннего оборудования зданий, К. высотных зданий и специальных пром. зданий. Разработаны щиты для подземной прокладки коллекторов diam. 1,5—4,0 м, сборные конструкции коллекторов из керамических и железобетонных блоков, сборные смотровые колодцы и камеры. Для перекачки сточных вод и осадка служат насосы специальных конструкций, механизированные решетки и дробильные аппараты (для размельчения крупных твердых веществ). В СССР разработаны методы очистки многих видов сточных вод и оригинальные конструкции очистных сооружений, а также методы улавливания из сточных вод ценных веществ и необходимые для этого сооружения; применяются механическое обезвоживание осадка и термическая его сушка, а также перекачка осадка на значительные (10—20 км) расстояния для с.х. использования. На современных станциях очистки сточных вод используются системы автоматизации и телеуправления работой канализационных сооружений, обеспечивающие непрерывный контроль за эффектом очистки и обезвреживания сточных вод.

Лит.: Шигорин Г. Г. и Демидов Д. Г., Канализация, М., 1954; Канализация, под ред. А. И. Жукова, 2 изд., М., 1960; Молов М. В. и Шигорин Г. Г., Дождевая и общесплавная канализация, М., 1954.

Д. Г. Демидов.

КАОЛИН — рыхлая горная порода, обычно белого цвета, состоящая из глинистых минералов — каолинита, галлузита, гидрослюда с более или менее значительной примесью кварца, полевых шпатов, окислов железа и др. Различают первичные и вторичные (переотложенные) К. Первичные К. образуются в результате химич.

выветривания полевошпатово-слюдистых пород (гранитов, гнейсов, сланцев и т. д.) и содержат значительную примесь кварца и др. минералов (до 60—85%). Вторичные К. (каолиновые глины) — продукт переотложения (естественного обогащения) первичных К., они состоят почти целиком из каолинита с небольшой примесью кварца и др. минералов. В пром-сти используются каолиновые концентраты, получаемые обогащением природных, гл. обр. первичных, К. Каолинит — главный глинистый минерал К. — слоистый водный алюмосиликат. Каолинит в природе встречается в виде скопления чешуек белого цвета псевдогексагональных очертаний размером в несколько микрон, обладающих весьма совершенной спайностью и нередко образующих червеобразные сростки. Твердость по Моосу 1—1,5; уд. вес 2,58—2,60 г/см³; объемный вес 1,8—2,2 г/см³. При нагревании до 550—600° теряет воду и превращается в метакаолин; при дальнейшем нагревании метакаолин переходит (при температуре 925—950°) в алюмо-кремневую шпатель, к-рая при повышении температуры до 1050° превращается в муллит с примесью кристобалита. Огнеупорность 1750—1800°.

Применение каолина в промышленности очень разнообразно и основывается на различных физико-химических и физических свойствах: гидрофильности, дисперсности, огнеупорности и значительном содержании глинозема, пластичности, химической инертности, высоких диэлектрических свойствах в обожженном состоянии и т. д.

К. применяется для произ-ва фарфоро-фаянсовых строит., бытовых и технич. изделий, огнеупоров, в качестве белого пигмента (в обожженном виде) при приготовлении клеевых красок, как активный наполнитель бумаги (на тонну бумаги расходуется 250—300 кг), резино-технических изделий, пластмасс и др. В химич. пром-сти К. служит для получения сернокислого алюминия, глинозема, ультрамарина, катализатором ряда химич. процессов (крекинга углеводородов и т. д.), а также носителем и наполнителем удобрений и инсектицидов.

В. И. Филько.

КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ — денежные средства, направляемые на создание новых и реконструкцию действующих основных фондов. К. в. составляют преобладающую часть средств, обеспечивающих воспроизводство основных фондов. За счет этой части осуществляются прирост и возмещение полностью изношенных основных фондов. Другая, меньшая часть средств, направляется на возмещение частичного износа основных фондов, т. е. на капитальный ремонт.

К. в. овеществляются в зданиях, сооружениях и вводимом в действие оборудовании. К. в. в народном хозяйстве имеют три основных направления: затраты на строит. и монтажные работы, затраты на приобретение оборудования (монтируемого и немонтируемого), прочие затраты (про-

ектно-разыскательские работы, содержание дирекций строящихся предприятий, подготовка кадров для этих предприятий и др. нужды, связанные со стр-вом, но не входящие в стоимость строительных и монтажных работ). Некоторая часть прочих затрат не включается в стоимость основных фондов (напр., затраты на подготовку кадров).

К. в. превращаются в действующие основные фонды только после ввода в эксплуатацию тех или иных производственных или непроизводственных зданий, сооружений, машин, транспортных устройств и т. д. За исключением средств, обращаемых на приобретение оборудования, не требующего монтажа (автомшины, локомотивы, тракторы и т. п.), в подавляющей части превращение К. в. в действующие основные фонды осуществляется стр-вом — отраслью нар. х-ва, создающей здания и сооружения и производящей монтаж оборудования. Ввод в действие основных фондов и составляет готовую продукцию этой отрасли.

Материальной основой воспроизводства основных фондов в целом, а следовательно, и К. в. является продукция машиностроения, металлургии, химич., лесной пром-сти, пром-сти стронт. материалов, произ-ва готовых стронт. конструкций и деталей заводского изготовления. Источниками К. в. в нар. х-ве являются: накапливаемая часть национального дохода и амортизационные отчисления произв. предприятий (за вычетом той части, к-рая направляется на капитальный ремонт).

По темпам роста К. в. Советский Союз значительно превышает такие капиталистические страны, как США, Англия, Франция и др. За период 1953—63 объем К. в. увеличился почти в три раза. За четыре с половиной года семилетки освоено свыше 120 млрд. руб. К. в. и введено в действие более 4 тыс. крупных промышленных предприятий.

Создание материально-технической базы коммунизма потребует огромных средств. На двадцатипятилетний период (1961—80) намечаются К. в. в сумме примерно 2 триллиона руб. Это в 6 раз больше того, что было вложено за все предшествующие годы Советской власти.

Ежегодно возрастающий ввод в действие основных фондов нар. х-ва и необходимые для этого К. в. обеспечиваются с материально-вещественной стороны ростом тяжелой промышленности и требуют быстрого развития стронт. индустрии и ее материально-технической базы во всех районах страны.

Планирование К. в. занимает большое место в общей системе планового хозяйства.

Основные фонды служат много лет, сохраняя при этом свою первоначальную материально-вещественную форму. Поэтому план капитального строительства и обновления парка оборудования на каждый год определяется перспективными потребностями нар. х-ва. В связи с этим для улучшения планирования К. в. огромное

значение имеет принцип непрерывности, обеспечивающий полную увязку годовых планов с перспективными. Внедрению в жизнь этого принципа способствует принятый порядок разработки плана К. в. в отдельные объекты на весь период их стр-ва, с разбивкой по годам, исходя из утвержденных норм продолжительности строительства.

В гос. плане устанавливается и распределяется объем К. в. только за счет централизованных средств. Сверх гос. плана К. в. осуществляются гос. предприятиями за счет фондов предприятий и др. децентрализованных средств, колхозами, а также населением (индивидуальное жилищное стр-во). По семилетнему плану на период 1959—65 К. в. за счет средств, выделенных по гос. плану, определены в размере 194—197 млрд. руб. Общий же объем К. в. составит примерно 300 млрд. руб.

Объем К. в. на тот или иной период определяется задачами по вводу в действие основных фондов, созданию заделов и, вместе с тем, возможностями нар. х-ва. Общий объем К. в. в нар. х-во устанавливается в соответствии с планируемыми фондами накопления и амортизации, а также возможностями его обеспечения материальными и трудовыми ресурсами. Для этой цели используются сводные балансы (баланс обществ. продукта, сводный финансовый баланс, баланс трудовых ресурсов), а также частные балансы (балансы металла, цемента, лесных материалов, стекла, кровли и т. д.). Дальнейшее развитие балансового метода планирования связано с разработкой плановых межотраслевых балансов.

Общий объем К. в. распределяется между отраслями нар. х-ва в зависимости от конкретных хоз.-политич. задач планируемого периода. Напр., задача коренной реконструкции топливного баланса в 1959—65 обусловила резкое увеличение уд. веса нефтяной и газовой пром-сти в общем объеме К. в. Увеличение К. в. по плану на 1959—65 по сравнению с предшествующим семилетием (1952—58) составляет по нефтяной и газовой пром-сти 235—240%, в то время как по угольной промышленности лишь 122—127%.

Задача форсированного развития наиболее прогрессивных отраслей, особенно химической промышленности, требует их преимущественного обеспечения К. в.

Реорганизация управления пром-стью и стр-вом и укрепление принципов демократич. централизма в планировании резко повысили роль республиканских и местных плановых органов в составлении и реализации планов К. в.

В гос. плане утверждаются по каждой союзной республике: план ввода в действие важнейших производственных мощностей и основных фондов, общий объем К. в. и его распределение по отраслям, объем стронт.-монтажных работ и титульные списки капитального стр-ва. Основным показателем планов капитального стр-ва и оценки их выполнения является ввод в действие объ-

ектов, производственных мощностей и основных фондов. В титульных списках устанавливаются объем К. в. и ввод в действие мощностей отдельно по каждой стройке. План К. в. по всем стройкам определяется на весь период стр-ва с распределением по годам.

При распределении К. в. по объектам важно не допускать распыления средств по многочисл. стройкам и необоснованного увеличения объема *незавершенного строительства*. Концентрация средств на пусковых и важнейших стройках — один из главных факторов ускорения и удешевления стр-ва.

Планирование К. в. по отдельным объектам тесно связано с работой проектных орг-ций. Стройки включаются в титульный список годового плана только при наличии подготовленной проектно-сметной документации. В свою очередь, проекты и сметы готовятся проектными орг-циями по плану, согласованному с перспективным планом К. в.

В целях коренного улучшения руководства капитальным стр-вом, в соответствии с решениями Ноябрьского (1962) пленума ЦК КПСС, стронт. орг-ции выделены из ведения союзных органов, Госстрой СССР преобразован в союзно-республиканский орган, с подчинением ему проектных и и.-п. орг-ций в области стр-ва. На Госстрой СССР возложена ответственность за проведение технич. политики в области капитального стр-ва и утверждение титульных списков.

Одной из центральных задач планирования и осуществления К. в. является всемерное повышение их экономич. эффективности.

В Программе КПСС, принятой XXII съездом КПСС, указывается: «Партия придает первостепенное значение повышению эффективности капитальных вложений, выбору наиболее выгодных и экономичных направлений капитальных работ, обеспечению наибольшего прироста продукции на каждый затраченный рубль капитальных вложений, сокращению сроков окупаемости этих вложений. Требуется постоянное улучшение структуры капитальных затрат и повышение в их составе доли оборудования, машин, станков (1961, с. 86).

В производственной сфере наиболее общим критерием эффективности капитальных затрат является степень повышения производительности общества труда. В масштабе всего нар. х-ва решение этой задачи зависит не только от использования внутривидовых факторов повышения эффективности К. в., но и от распределения последних между отраслями х-ва и по районам страны, от развития кооперирования и специализации произ-ва, а также от технич. уровня стронт. решений, внедрения групповой застройки пром. предприятий, районной планировки и т. д. Для отдельных отраслей повышение эффективности К. в. зависит от качества проектов, прежде всего в отношении технич. уровня проек-

тируемых предприятий, и от выбора наиболее эффективных направлений капитального стр-ва, обеспечивающих его ускорение и удешевление.

Важно максимально использовать возможности наращивания мощностей путем реконструкции действующих предприятий. В ряде отраслей, особенно в перерабатывающей пром-сти, семилетний план на 1959—65 исходит из того, что основным направлением на ближайшие годы должны быть реконструкция, расширение и техническое перевооружение действующих предприятий.

Выбор наиболее эффективных объектов стр-ва требует учета фактора времени и величины удельных капитальных затрат (затрат в расчете на единицу продукции проектируемых предприятий). В отдельных случаях выигрыш времени и уменьшение удельных К. в. могут оказаться важнее для нар. х-ва, чем выигрыш на стоимости продукции намечаемых к стр-ву предприятий.

Обеспечение наиболее рациональных направлений К. в. предполагает обязательно комплексное рассмотрение различных вариантов распределения К. в. между отраслями, производимыми взаимозаменяемую продукцию. На Ноябрьском (1962) пленуме ЦК КПСС резкой критике были подвергнуты плановые органы за их недостаточное внимание к развитию химич. пром-сти, недоучет ими того огромного эффекта, к-рый дает замена цветных и черных металлов, тканей, древесины и т. д. синтетическими материалами, повышающими качество продукции и требующими относительно меньших капитальных затрат.

Огромное значение для уменьшения удельных К. в. и сокращения сроков ввода в действие производств. мощностей имеет улучшение структуры К. в. в производств. объектах — снижение уд. веса затрат на стронт.-монтажные работы и увеличение уд. веса затрат на наиболее активную часть производств. основных фондов — оборудование. Структура К. в. в СССР изменяется именно в этом направлении. Однако удельный вес строительно-монтажных работ еще высок и составляет по объектам пром-сти ок. 55% общей суммы К. в., в т. ч. по черной и цветной металлургии 66—68%, химии 71%, пром-сти стронт. материалов и стронт. индустрии 52%. Правда, некоторая часть стронт.-монтажных работ овеществляется в активной части основных фондов — в таких технологич. агрегатах, как доменные и мартеновские печи, обжигательные цементные печи и др. Кроме того, не только такие агрегаты, создаваемые стр-вом, но и некоторые сооружения также не могут быть отнесены к пассивной части основных фондов (стволы шахт, нефтяные скважины и т. п.). Но с учетом всего этого удельный вес активной части К. в. и основных фондов еще недостаточен, а резервы его увеличения используются слабо. Улучшению структуры К. в. будут способствовать реконструкция действующих предприятий,

экономичное проектирование зданий и сооружений, установка производственных агрегатов на открытых площадках и т. п.

Повышение эффективности К. в нар. х-во требует всемерной индустриализации строительства, укрепления его материально-технической баз, форсированного развития произ-ва сборного железобетона. Необходимо также более полно использовать хоарасчет строительных орг-ций, материальное стимулирование: постоянно улучшать показатели плана К. в. и планов строит. и проектных орг-ций; совершенствовать применяемые методики определения эффективности К. в., нормативы удельных К. в., нормативы строит. заделов и повышать действенность контроля за сроками, качеством и стоимостью стр-ва.

Б. М. Сметов.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ — горные породы, состоящие из минералов кальцита (см. Известняк), доломита, магнезита, сидерита и различных примесей. По составу К. п. разделяются на три группы: известняковые, доломитовые и карбонатно-глинистые.

По происхождению различают четыре группы карбонатных пород: химические осадки (известняки натечные, оолитовые, афанитовые, корковые и др., доломиты, мергели, сидерит); органогенные осадки (известняки водорослевые, коралловые, фораминиферовые, ракушечники и др.); обломочные (известняковые и доломитовые конгломераты, брекчии, песчаники); перекристаллизованные (мрамор, доломит и магнезит).

По структуре К. п. бывают равномерно и неравномернозернистые, грубозернистые (более 1,0 мм), крупнозернистые (1,0—0,5 мм), среднезернистые (0,5—0,25 мм), мелкозернистые (0,25—0,10 мм), тонкозернистые (0,10—0,01 мм) и микрозернистые (менее 0,01 мм).

Различия в происхождении, составе и структуре предопределяют весьма большое разнообразие К. п. по физико-механическим свойствам. Удельный вес колеблется в пределах от 2,70 (известняк) до 3,89 г/см³ (сидерит), объемный вес от 1,6 до 3,8 г/см³, пористость от 0,3 до 54%, прочность на сжатие от 10 (ракушечник) до 300 кг/см² (некоторые разновидности мрамора). Характерным для К. п. является их относительно низкая твердость (3,0—4,5 по шкале Мооса). Почти все К. п. растворимы в кислотах, одни в холодном состоянии (известняки, доломиты), другие при подогреве (магнезит, сидерит). Многие типы К. п. обладают высокой морозостойкостью, диэлектрическими свойствами, декоративными качествами, высокой огнеупорностью.

К. п. применяют в металлургической промышленности в качестве флюсов (известняки, доломиты, магнезиты), в химич. промышленности для произ-ва соды, карбида кальция, азотистых удобрений (известняки). В стр-ве К. п. используются в качестве стеновых и облицовочных материалов, а также заполнителей бетона. В с. х-ве К. п. применяют для из-

весткования почв, получения минеральных добавок и кормов и т. д. С. В. Николаев.

КАРКАС — несущая основа конструкции здания, сооружения или строительной детали, состоящая из сочетания линейных элементов. К. зданий состоит, в основном, из колонн и опирающихся на них ригелей, прогонов, ферм, на к-рые укладываются элементы, образующие перекрытия и покрытия. Соответственно, К. бывают одно- и многоярусные, одно-, двух- и многопролетные с расположением основных несущих конструкций К. в поперечном, продольном или в обоих направлениях в плане. Кроме полных К., воспринимающих все действующие нагрузки и собственный вес конструкций здания, встречаются также К. без колонн у наружных стен, к-рые в этом случае совместно с К. являются несущими конструкциями.

К. рассчитываются на нагрузки от собственного веса конструкций здания, на полезные нагрузки, нагрузки от снега, от ветра и в необходимых случаях на силы, возникающие при сейсмич. воздействиях и неравномерных осадках фундаментов. По способу обеспечения общей жесткости и устойчивости здания, а также по системе восприятия горизонтальных нагрузок К. разделяются на рамные, в к-рых узлы конструируются жесткими или с частичным защемлением, способными воспринятьгибающие моменты, и связевые — с вертикальными диафрагмами, образуемыми жесткими дисками (участками панельных или др. малодеформируемых и устойчивых стен) или стержневыми решетками, составляющими совместно с колоннами и ригелями К. вертикальные фермы. Передача горизонтальных нагрузок с узлов на диафрагмы связевых К. производится конструкциями перекрытий, представляющих собой в этом случае горизонтальные диафрагмы, работающие в своей плоскости как балки-стенки, опирающиеся на вертикальные диафрагмы.

К. зданий выполняются из железобетона, стали, алюминиевых сплавов, дерева и частично каменной кладки.

Наиболее прогрессивны в массовом стр-ве по своей экономичности, долговечности, огнестойкости, расходу металла и условиям изготовления и возведения сборные железобетонные К. В промышленных зданиях широко используются конструкции сборных К. из колонн, подкрановых балок и ферм для одноэтажных зданий и полные К. для многоэтажных зданий различного назначения. В жилых зданиях находят применение каркасные решения двухэтажных домов для сельского и поселкового стр-ва и неполные К. в многоэтажных домах с кирпичными и крупнопанельными наружными несущими стенами. Осуществляются мероприятия по широкому применению К. в общественных зданиях массового стр-ва и многоэтажных домах.

Расположение колонн К. определяется условиями планировки помещений, конст-

руктивным решением всех элементов здания, соображениями унификации (ограничения числа типоразмеров) элементов (см. Сетка колонн). Сборные железобетонные К. различают по способу опирания горизонтальных элементов на колонны, к-рый бывает: консольный (ригели опираются на консоли, выпускаемые из колонн, или уступы и гнезда, остающиеся в колоннах) или платформенный (ригели опираются на торцы одноэтажных колонн). При платформенном опирании стыки колонн совмещаются с узлами опирания, при консольном — стыки колонн могут быть и в пределах этажа, а колонны возможны многоярусные. Применяются также К., ригели к-рых входят в состав крупнопанельных элементов перекрытий на комнату (безригельные К.).

Жесткость узлов соединения сборных рамных К. достигается сваркой стальных закладных частей или замоноличиванием выпусков арматуры, сваренных между собой. Применение К. в сочетании с легкими ограждающими конструкциями стен и перегородок из эффективных материалов способствует значит. снижению веса зданий по сравнению со зданиями, имеющими массивные стены. Здания с К. требуют меньшего расхода железобетона, чем крупнопанельные, но при этом увеличивается расход стали.

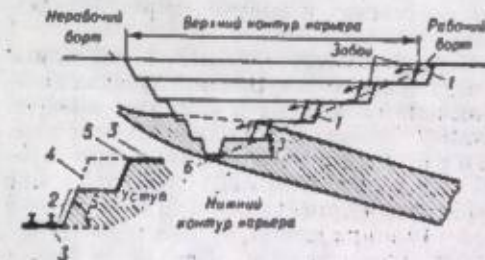
Монолитные железобетонные и стальные К. находят применение в промышленных и уникальных общественных зданиях — больших цехах, выставочных павильонах, трибунах стадионов и др.; деревянные К. используются в малоэтажных жилых домах и временных сооружениях. К. в зданиях начинают также внедряться в форме конструктивной основы больших застекленных стеновых ограждений. А. А. Шеренчик.

КАРЬЕР — горное предприятие, предназначенное для добычи полезных ископаемых, в т. ч. естество. материалов, из ведр земли открытым способом. К. для добычи строит. камня в практике наз. каменоломнями. Месторождение полезного ископаемого или, чаще, его часть, отводимая для разработки одного К., наз. карьерным полем, границы к-рого определяются совокупностью вертикальных поверхностей, проходящих через верхний и нижний контуры К. в конечном его положении.

Глубина К., выражаемая расстоянием по вертикали от его подошвы до уровня земной поверхности, обычно доходит до 100—200 м, как исключение — до 600 м и более; ширина карьерного поля, определяемая по падению залежи, зависит от угла падения и глубины разработки; длина поля бывает от неск. сот м до 4—5 км. Для доступа к месторождению с поверхности или к отд. горизонтам проводят траншеи — открытые горные выработки трапециевидного сечения и значительной по сравнению с глубиной и шириной длины. В зависимости от устойчивости пород углы откоса траншей бывают от 30° до 70°. При разработке К. месторождение разделяется на отд. уступообразные слои — горизонты,

ограничиваемые по вертикали верхней и нижней площадками, на к-рых размещаются добычные, транспортные и др. механизмы; горизонты обозначаются абсолютными топографич. отметками. Поверхность горной выработки, перемещающаяся в процессе горных работ, наз. забоем, к-рый в зависимости от направления работ бывает торцовым или фронтальным.

Основные производственно-технич. элементы К.: уступы, заходки, блоки. Уступ — слой пустых пород или полезного ископаемого, имеющий ступенеобразную рабочую поверхность, обрабатываемый забоем



Элементы карьера: 1 — уступ; 2 — подступ; 3 — площадка уступа (берма); 4 — откос уступа; 5 — бровка уступа; 6 — подошва карьера; β — эксплуатационный угол откоса борта.

с двумя или тремя обнаженными плоскостями и имеющий самостоятельные средства отбойки, погрузки и транспортирования; иногда уступ разделяется по высоте на подступы, выемка к-рых производится самостоятельными средствами добычи, но обслуживается общим для всего уступа транспортом. Заходка — отд. лентообразная полоса отработки горизонтального слоя породы или полезного ископаемого. Блок или лай заходки — выделенная по длине часть заходки, разрабатываемая одним выемочным механизмом. Наибольшая производительность добычных механизмов при наименьших затратах на буровзрывные и транспортные работы, а также безопасность ведения работ обеспечиваются при оптимальной высоте уступа. На К. встречается след. высота уступа (в м) в зависимости от применяемых средств выемки: для механ. лопат 10—20; для многочерпаковых экскаваторов верхнего черпания 10—30, нижнего черпания 10—40; для драглайнов 10—35.

С начала организации К. в нем производятся: подготовка территории (удаление лесного или кустарникового покрова, осушение болот, отвод рек, перенос дорог и т. д.); осушение карьерного поля и ограждение его от притока поверхностных вод; горно-капитальные работы (проведение капитальных траншей для транспортных коммуникаций, и разрезов — для создания фронта вскрышных и очистных работ); капитальная вскрышка — первичное обнажение; вскрышные работы (последовательное, постоянно опережающее добычные работы обнажение полезного ископаемого во время его разработки) и собственно добычные работы. Осн. производств. процессы в К.: отбойка и выемочно-погрузочные

работы, транспортировка карьерных грузов и отвальные работы. Отбойка и выемочные работы производятся с целью отделения пород вскрыши или ископаемого от массива с одновременным разрушением или раздроблением. Разнообразие горно-геологич. и технико-организац. условий, в к-рых производится осн. производств. операции в К., обуславливает применение большого количества видов, типов и моделей горных машин различного назначения. На К. строят материалы отбойка крепких горных пород производится буровзрывными способами или камнерезными машинами, выемка мягких и сыпучих пород — экскаваторами.

Первичные буровзрывные работы выполняются методами: шпуровым; глубоких скважин или колонковых и котловых зарядов; минных камер или камерных зарядов. Шпуровой метод — удлиненные заряды в шпурах diam. 75 мм, глуб. до 5 м при бурении ручными бурильными молотками и до 8—10 м при использовании тяжелых буровых машин на спец. треногах, тележках или вышках. Применяется на небольших К. с высотой уступа до 10 м и при неполностью механизированной погрузке, при спец. работах, когда возможно использование зарядов небольшого веса, при вторичном разбуривании крупных кусков и в тех случаях, когда необходимо мелкое дробление. Бурение выполняется пневматич. бурильными молотками (ручными или колонковыми) с помощью погружных перфораторов, к-рые производят ударное и вращательное движение бурового инструмента, находясь непосредственно в скважине, и погружных пневмоударников, к-рые, следуя непосредственно за вращающейся коронкой (долотом), создают при незначительной скорости вращения (25—75 об/мин) до 2,5 тыс. ударов/мин бурового инструмента по забойку. В очень крепких породах с тонкозернистой структурой находят промышленное применение термобур, обеспечивающий проходку скважин, напр., diam. 225—275 мм в гематитах со скоростью 5,1 м/час, в кварцитах — 4,5 м/час, в диалитах — 5,6 м/час.

Метод глубоких скважин высокопроизводителен, внедряется там, где необходимо разрушение твердых пород, достаточное для работы мощными экскаваторами. При высоте уступов 10—30 м для скважин от 100 до 300 мм и больше используются удлиненные заряды ВВ. Это наиболее целесообразный метод в условиях комплексной механизации. Бурение глубоких скважин производится станками ударно-канатного бурения. Наибольшее распространение в СССР получил станок отечественных марок БУ-2 и БС-1, производительность к-рых при диаметрах скважин 150—230 мм в самых крепких породах в среднем составляет от 2 до 2,8 м в смену и в мягких — от 40 до 56,8 м в смену. Метод минных камер (камерных зарядов) для сосредоточенных зарядов, закладываемых в спец. выработки при большой высоте уступа, встречается редко. Перечисленные методы применяются и в сочетаниях друг с другом.

Вторичные буровзрывные работы осуществляются методом открытых или накладных зарядов или зарядов, закладываемых в неглубокие шпуры. Накладные заряды используются преим. при добыче камня из валунов, а также при добыче в К. различных строит. материалов, когда организация буровых работ нецелесообразна. При этом требуется значительно большее, иногда десятикратное против шпурового метода, повышение расхода ВВ, помещаемого непосредственно на валун или на крупные куски породы, но этот перерасход компенсируется простотой метода и тем, что при нем исключаются дорогостоящие буровые работы. Для уменьшения удельного расхода ВВ и усиления эффекта взрыва применяются прессованные патроны с кумулятивной выемкой. На К. могут быть использованы все ВВ, применение к-рых разрешено в пром-сти. Наибольшее распространение на К. получили аммониты, дымный порох, реже используются тротил и смеси или сплавы его с гексогеном, аммиачная селитра, бездымный порох. На больших К. все шире применяется способ короткозамедленного взрыва, при к-ром развал взорванной породы уменьшается на 20—25% и значительно снижается сейсмич. эффект взрыва.

Выемочно-погрузочные работы производятся гл. обр. экскаваторами. Наиболее распространены на К. механич. лопаты и драглайны, все более широко используются высокопроизводительные роторные экскаваторы. Драглайны (большая часть шагающие экскаваторы — ЭШ) имеют ковши емкостью 1—25 м³, радиус действия 10—75 м и производительность (для песка и гравия при работе в отвал) до 1260 м³/час. Механич. лопаты (с жесткой связью ковша со стрелой) применяются с обратной и прямой лопатой на гусеничном ходу: карьерные — с ковшами емкостью 4—10 м³ и вскрышные — с ковшами емкостью 4—35 м³. Шагающие вскрышные экскаваторы (с рабочим оборудованием драглайна) изготавливают с ковшами емкостью от 6 до 50 м³. Роторные экскаваторы эффективны при валовой разработке мягких пород, где требуется высокая производительность (300—800 м³/час), и при раздельной выемке пластов полезного ископаемого сложного строения.

Многочерпаковые экскаваторы ведут разработку забоя, непрерывно двигаясь вдоль откоса уступа; они обычно имеют встроенные в них транспортеры или применяются в сочетании с транспортными мостами или отвалообразователями. При валовой разработке в высоких забоях с почти вертикальным откосом используются скреповые экскаваторы. В К., особенно на отвальных работах, широко применяют средства т. н. малой механизации: бульдозеры, скреперы, струги. Бульдозеры эффективны при перемещении породы не далее 100 м (на выемке, перемещении грунта в К., на отвалах, уборке недомыва и др. работах). Скреперы используются на вскрышных, добычных и вспомогат. работах (защитка кровли пласта, планировка площадок) в породах, не

требующих предварит. разрушения. Струги применяются иногда на очистных работах для подчистки кровли пласта ископаемого и удаления сравнительно плотных и пеллоидной мощности наносов; толщина снимаемого слоя не более 6 м. В К. небольшой производительности более рациональны легкие транспортеры и погрузочные машины.

Карьерный транспорт бывает безрельсовый (автотракторный, канатный и прицепный скреперы, кабельные экскаваторы и кабельные краны, отвалообразователи); конвейерный и рельсовый (со стационарными двигателями — канатные с бесконечным канатом, скиповые и клетевые подъемники и др., и с подвижными двигателями — электровозами, паровозами и мотовозами). Наиболее распространены автотракторный, конвейерный и рельсовый транспорт. К автотракторному относятся: автосамосвалы, предназначенные для экскаваторной погрузки, с емкостью кузова 3,5—40 м³, при грузоподъемности 5—70 т; седельные тягачи с прицепами с разгрузочным устройством через дно (типа хоппер), с емкостью прицепов до 100 т при скорости передвижения до 35—40 км/час (их преимущества — маневренность, способность преодолевать крутые подъемы, простота эксплуатации, удобство ремонта); гусеничные тракторы с прицепами (при более мощных тракторах соединяют неск. прицепов, образующих автопоезда). Конвейерный транспорт благодаря простоте организации и обслуживания, непрерывности действия, небольшому расходу электроэнергии и др. качествам получает все более широкое распространение. Обычно он применяется в сочетании с одноковшовыми экскаваторами, к-рые грузят породу на транспортер через погрузочную воронку. Однако использование его ограничивается главным образом мягкими породами или мелкокошными скальными грунтами. Рельсовый транспорт применяется на большистве К. как самостоятельный и в сочетании с другими видами транспорта. Откаточные пути, как стационарные, так и передвижные, преим. ширококолейные (1524 мм), передвигаемые ж.-д. кранами или специальными машинами-путеукладчиками. Порода перевозится в отвалы самогрузящимися вагонами-думпшарами грузоподъемностью от 50—80 т (четырёхосные) до 180 т (восьмиосные) и вагонами с глухим металлическим кузовом (гондолами и хопперами) емкостью до 90 т с открывающимися на две вагона люками. Основной тип локомотива, применяемого на К., — электровозы, гл. обр. троллейные. Мотовозы используются редко, преим. на маневровых работах.

Отвальные работы на совр. К. достигают иногда десятков миллионов м³ в год. По расположению отвалы делят на внутренние (расположенные в выработанном пространстве) и внешние (вне контуров К.), по способу образования — на тупиковые, веерообразные и кольцевые. Формируются отвалы экскаваторами, отвальными плутами

(легкими — ОП-1, РОС-1, тяжелыми — МОМ-1, ПС, при этом высота отвалов может достигать 25—30 м), бульдозерами. Для непосредственной транспортировки пород в отвалы применяются отвалообразователи, транспортно-отвальные мосты пролетом до 250 м, длиной отвальных консолей до 173 м, производительностью до 5 500 м³/час. Работы ведутся единым, законченным, управляемым из одного пункта технологич. комплексом устройств, полностью обеспечивающих транспортирование пород и отвалообразование. При гидродобыче, а также при наличии благоприятных условий отвала образуются намывом.

К. для добычи строит. камня, песка, известняка и др. характеризуются большой производительностью, комплексной механизацией, охватывающей все производств. операции, и комплексным оборудованием взаимно увязанных мощностей и типов машин. Внедряются автоматизация и дистанционное управление комплексом производств. процессов.

Лит.: Ворошилин И. Р. Механизация горных работ, Свердловск—М., 1952; Мельник И. В., Справочник инженера и техника по открытым горным работам, 4 изд., М., 1961; Шешко Е. Ф., Открытая разработка месторождений полезных ископаемых, 3 изд., М., 1957; Шешко Е. Ф., Ржевский В. В., Основы проектирования карьеров, М., 1958. В. А. Болорский.

КАТОК — машина для уплотнения уплотняемых грунтов, дорожных оснований и покрытий. К. применяются в автодорожном, железнодорожном, промышленном, городском, гидротехническом, аэродромном строительстве.

Различают К. с жесткими вальцами: гладкими, кулачковыми, ребристыми, решетчатыми и пластинчатыми; применяются также К. на пневматич. шинах. По способу перемещения К. делятся на самоходные, прицепные и ручные; по принципу воздействия на уплотняемый материал — статич. и вибрационные. Трансмиссия на самоходных К. бывает механич. и гидравлич.; управление — ручное, механич. или гидравлич. от двигателя. Выбор типа К. для уплотнения того или иного материала зависит от общего веса К. и удельного давления вальцов на уплотняемую поверхность. Для вибрационного К. эффективность уплотнения определяется также параметрами вибратора. Для К. с гладкими и ребристыми вальцами удельное давление исчисляется в кг на 1 пог. см длины вальца, а для К. с кулачковыми и пластинчатыми вальцами и К. на пневматич. шинах — в кг на 1 см² площади кулачка, пластины или поверхности контакта шины с уплотняемым материалом. Классификация статич. К. по указанным признакам приведена в табл. 1.

Тротуарные и легкие самоходные К. статич. с гладкими вальцами применяются для уплотнения облегченных черных и асфальтобетонных покрытий, тротуаров, парковых дорожек, заводских цехов; средние и тяжелые — для предварительной и окончательной укладки гравийно-щебеночных, черных и асфальтобетонных покрытий; сверхтяжелые — для уплотнения тяжелых каменных оснований и покрытий и для

Таблица 1

Тип катка	С гладкими вальцами		С кулачковыми вальцами		На пневматич. шинах	
	вес (т)	удельное давление (кг/см ²)	вес (т)	удельное давление (кг/см ²)	вес (т)	удельное давление (кг/см ²)
Тротуарный	0,5-2	8-20	—	—	—	—
Легкий	3-5	20-40	3-5	20-40	10-15	4-6
Средний	6-9	40-60	5-25	40-60	15-50	6-6,5
Тяжелый	10-15	60-80	25-50	60-100	50-70	6-8
Сверхтяжелый	16-20	80-120	—	—	до 200	до 12

уничтожения волн на поверхности асфальтобетонных покрытий. Самоходные К. статич. различают: одно- и двухвальцовые двухосные; трехвальцовые двух- и трехосные. Вальцы изготавливаются из стали или чугуна. Они могут быть рассчитаны на заполнение балластом и без заполнения им. К. может догружаться грузами. На рис. 1 дан общий вид статич. самоходного К.

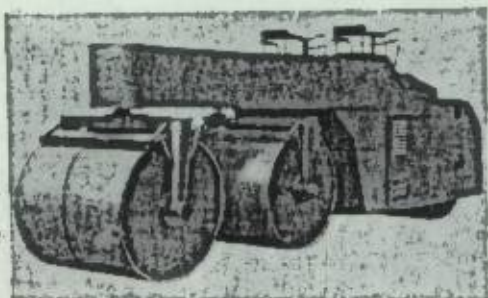


Рис. 1. Каток самоходный статический Д-400 весом 15,5 т.

К. с кулачковыми, ребристыми, пластичными вальцами и К. на пневматич. шинах применяются для послойного уплотнения грунтов в насыпях, дамбах, плотинах и т. п. на глубину до 0,8 м. Самоходные К. на пневматич. шинах служат для уплотнения грунтов и гравийно-щебеночных материалов, обработанных органич. и неорганич. вяжущими материалами, в т. ч. черных и асфальтобетонных смесей.

Кулачковый К. представляет собой барабан с укрепленными на нем кулачками. Различают: одно-, двух-, трех-, четырехвальцовые К.; прицепные и самоходные. К. на пневматич. шинах бывают: прицепные, полуприцепные, самоходные (рис. 2); одно-, двух-, трехосные; с жесткой и независимой подвеской колес; с регулируемым и нерегулируемым давлением в шинах. Основные параметры отечественных К. с гладкими, кулачковыми вальцами и на пневматич. шинах приведены в табл. 2. Классификация вибрационных К. по весу приведена в табл. 3.

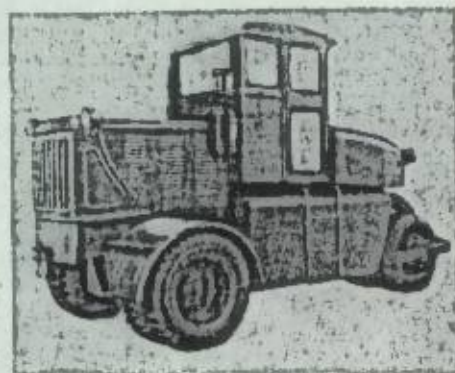


Рис. 2. Каток самоходный на пневматических шинах Д-365 весом 17,5 т.

Прицепные вибрационные К. применяются для уплотнения несвязных грунтов;

Таблица 2

Показатели	С гладкими вальцами						С кулачковыми вальцами	На пневматических шинах					
	самоходные							прицепной	прицепные	самоходный	прицепные		
	статические			вибрационные									
	Д-552	Д-211	Д-399	Д-400	Д-435	Д-317Б	Д-480	Д-130Б	Д-220	Д-365	Д-219	Д-263	Д-326
Общий вес (т):	6	10,5	8,85	11,25	1,25	3,5	3	3,3	13,3	11	1,9	5,6	13,2
без балласта	8	—	11,85	15,0	1,4	3,85	—	0,3	29	17,5	10	25	45
Мощность двигателя (л. с.)	30	38	55	55	18	16	30	—	—	100	—	—	—
Число осей	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1
Число вальцов (колес):	2	2	2	3	2	3	1	1	1	7	8	6	5
Всего на них ведущих	1	2	1	1	1	1	—	—	—	4	—	—	—
Ширина укатываемой полосы (м)	1	1,8	1,3	1,3	0,85	1	1,4	1,5	2,75	2,6	2,2	2,5	3,3

Таблица 3

Тип катка	Вес катка (т)	
	прицепного	самоходного
Легкий	2-3	0,5-4,5
Средний	3-8	4,5-8
Тяжелый	6-12	3-18

самоходные — для уплотнения гравийно-щебеночных материалов, черных, асфальтобетонных и др. смесей. Привод вибратора у прицепных вибр. К. осуществляется от двигателя, установленного на раме К., или от двигателя тягача. К. самоходные вибрационные бывают одно-, двух-, трехвальцовые и комбинированные. Общая компоновка самоходных вибрационных К. с гладкими вальцами (рис. 3) и К. статич. одинакова. Осо-

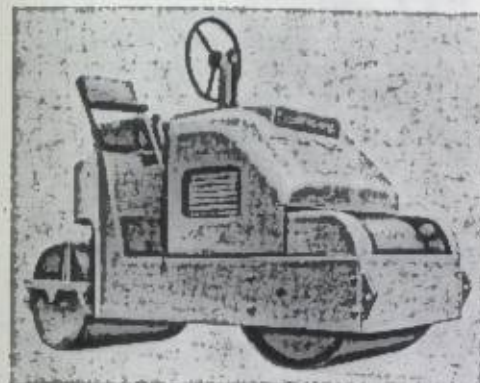


Рис. 3. Каток самоходный вибрационный Д-455 весом 1,4 т.

бенности вибр. К. — наличие вибратора и упругая подвеска вибровальца для виброизоляции рамы и рабочего места моториста. Обычно применяется центробежный вибратор с круговыми и направленными колебаниями. Некоторые вибр. К. снабжены механизмами регулирования колебаний. Привод вибратора может быть механич., гидравлич. или электрич.; частота колебаний — 750—4500 в мин.

Некоторые типы К. на пневматич. шинах и кулачковых К. также выпускаются с вибрационным уплотняющим органом.

Лит.: Вородачев И. П., Васильев А. А., Дорожные машины, М., 1953; Анисимова В. И., Тарасов В. А., Дорожные моторные катки, М., 1955; Ульянов Н. А., Эксплуатация катков на пневматических шинах, М., 1956; С. А. Варанов.

КАТОК к р и н ь к о б е ж и ы й — горизонтальная площадка с ровной ледяной поверхностью, обеспечивающей скольжение на коньках. К. бывают естественные и искусственные.

Естественные К. устраиваются на водоемах при толщине льда не менее 10 см. Максимальная пропускная способность К. определяется из расчета 10 м² ледяной поверхности на 1 чел.

Искусственные ледяные К. устраиваются на любой горизонтальной площадке, к-рая для этого заливается водой. Обыч-

но лед намораживается постепенно, тонкими слоями; его толщина должна быть не менее 4—5 см. Для образования ровной поверхности лед К. шлифуется специальным приспособлением; при движении этого приспособления верхний слой льда сначала плавится, затем замерзает, образуя зеркальную поверхность.

Искусственные К. могут быть оборудованы в здании или на открытой площадке, с бетонной, металлич. или др. поверхностью, на к-рую наливается слой воды, замерзающей под действием холодильных установок большой мощности. Трубы, расположенные в полу К., подключаются к холодильной машине с таким расчетом, чтобы каток можно было замораживать по частям (секциями).

Все К. делятся на спортивные, зрелищные и массового катания. Спортивные К. устраиваются: для конькобежных соревнований на разн. дистанции (от 500 до 10 000 м) с беговой дорожкой дл. 333,33 или 400 м; для игры в хоккей с шайбой — с полем размером 61 м×31 м, с мячом — размером 100 м×70 м; для фигурного катания — с площадкой не менее 40 м×30 м. Зрелищные К., предназначенные, напр., для балета на льду, как правило, объединяются со спортивными искусственными К. или устраиваются в помещении с искусственным льдом, нанесенным в виде мастики (или др. способом) на горизонтальную жесткую поверхность той или иной конструкции. К. для массового катания устраивают обычно в парках культуры и отдыха и на стадионах.

В. П. Поликарпов.

КАФЕ — здание (помещение) для предприятия общественного питания. К. бывают общего типа и специализированные (К.-молочная, К.-кондитерская, К.-мороженое и др.). По контингентам обслуживания получили распространение К.-детские, К.-молодежные.

Для массового стр-ва разрабатываются типовые проекты отдельно стоящих зданий К. на 50, 100, 200, 300 посадочных мест. Такие К. строят в городах гл. обр. на магистральных улицах с большим скоплением людей, а также в местах массового отдыха (городские сады, парки культуры и отдыха, стадионы). Отдельно стоящие здания К., рассчитанные на летний сезон, обычно сооружают из легких конструкций сборноразборного типа, со значительным остеклением (рис., 1). Широко применяются орг-ция посадочных мест на открытых площадках, террасах, верандах (рис., 2). Здания К., расположенные в жилой застройке, сооружаются, как правило, капитальными, различной этажности (рис., 3). При них обычно устраиваются дополнительные посадочные места на открытом воздухе в теплое время года.

В состав К. входит следующие помещения: торговый зал, вестибюль с гардеробом и санузлом для посетителей, кухня с холодной заготовочной и хлебозерокой, кладовые, моечные, подсобные помещения для персонала. Технич.-экономич. показатели зда-



1 — кафе-молочная в парке «Сокольники», Москва; 2 — кафе «Сокол» на площади им. Расковой, Москва; 3 — кафе «Метро» на проспекте Руставели, Тбилиси.

ний К. (на 1 посадочное место): рабочая площадь — 2,5—3,5 м²; объем — 14—19 м³.

Лит.: Ануреева В. А., Основы проектирования предприятий общественного питания, М., 1961; Хренов В. И., Проектирование предприятий общественного питания, М., 1958. А. Я. Гайсинский.

КВАРТАЛ — ограниченная улицами проездами застроенная территория насел.

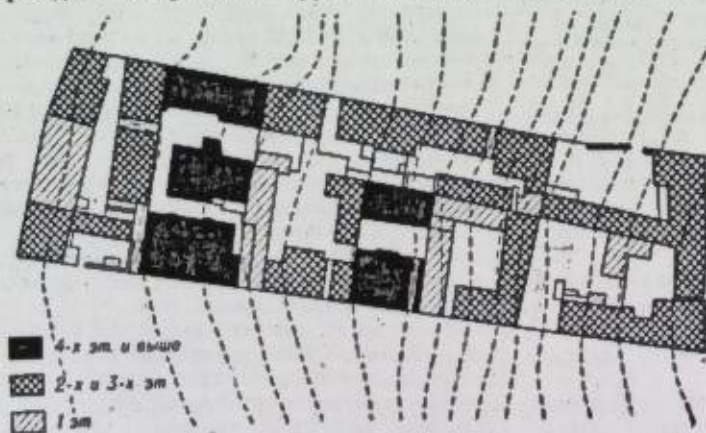


Рис. 1. План сложившегося плотно застроенного квартала.

места. В зависимости от характера застройки К. бывают жилыми, административно-общественными, промышленными или производственными, коммунальными. Обычно понятие К. относится к территории, занятой жилыми домами и культурно-бытовыми учреждениями, обслуживающими население. Жилые К. могут быть много- и малоэтажными, а также смешанной этажности (рис. 1).



Рис. 2. Пример объединения кварталов в микрорайон (черным выделены оставшиеся дома).

Жилые К. являются основной структурной единицей ранее сложившихся планировок насел. мест, состоящих из множества отдельных небольших по размеру К. В их застройке отразились наслоения доиндустриальных формаций развития общества с их частной собственностью на землю и недвижимое имущество; в центр. р-нах больших городов исторически сложившаяся застройка К. часто носит характер разобщенных владений с недопустимо тесным расположением домов.

К. малых размеров неэкономичны в отношении уличного благоустройства, исключают возможность четкой организации городского транспорта, а чрезмерно плотная застройка, помимо неудовлетворительных санитарно-гигиенических качеств, затрудняет размещение учреждений культурно-бытового обслуживания населения. Поэтому в сов. градостроительной практике переходят к застройке микрорайонами. При объединении жилых К. в микрорайоны (рисунк 2) соблюдаются требования: экономические, касающиеся плотности жилого фонда и плотности застройки; санитарно-гигиенические, связанные с инсоляцией и аэрацией зданий; противопожарные; изоляция от шума и вредных влия-

ний, загрязняющих воздух; организации безопасного автомобильного движения. Новая и существующая жилая и общественная застройка К. по своему расположению



Рис. 3. Схема объединения кварталов в части города.

должна быть удобной для жителей и обладать архитектурным единством. На рис. 3 приведена схема объединения кварталов в части города.

Лит.: Правила и нормы планировки и застройки городов, СН 41—58, М., 1959; Застройка советских городов, М., 1957; Планировка и застройка городов, М., 1956; Гибберд Ф., Градостроительство, пер. с англ., М., 1959; Строительство и реконструкция городов, 1945—1957 гг., т. 1, ч. 1—2, М., 1958. Н. Х. Поляков.

КВАРТИРА — постоянное жилище, состоящее из жилых и подсобных помещений и имеющее отдельный вход с лестничной клетки, из коридора, с улицы и т. п. В СССР массовое жилищное стро-во осуществляется по типовым проектам. Создание удобных и экономичных К. индустриального стро-ва для различных условий — одна из центральных задач типового проектирования.

К числу осн. требований, предъявляемых к любой благоустроенной К., относятся рациональная планировка, позволяющая использовать пространство К. для удобной организации быта ее жильцов с учетом различий в составе семьи; необходимая изоляция К. от смежных К. и мест общего пользования — лестниц, коридоров и т. п.; достаточный гигиенический уровень проживания, в частности надежная защита от неблагоприятных воздействий внешней среды — холода, атмосферных осадков, избыточной солнечной радиации, шума и т. д. Большинство этих задач решается с помощью планировочных и конструктивных мероприятий, определяющих типы ограждающих конструкций: наружных стен, перегородок, полов, перекрытий, окон и дверей. К. в СССР по вместимости рассчитаны на заселение семьями разного численного состава — малосемейными и одиночками, семьями средней численности (3—5 чел.) и большими семьями, и проектируются с ко-

личеством комнат от одной до пяти (рис. 1). По действующим в СССР нормам площадь общей жилой комнаты в двух-, трехкомнатных квартирах должна быть не менее 14 м², а в четырех-, пятикомнатных — не менее 17 м². Ширина общей жилой комнаты в типовых проектах принимается не менее 3 м. Спальни на 2 чел. желательно проектировать площадью 11—12 м², но не менее 10 м², при ширине не менее 2,2 м. Площадь спальни на 1 чел. принимается 8 м². В многокомнатных К. разрешается уменьшить площадь 3-й и 4-й спален до 6 м². В некоторых капиталистических странах (Скандинавские страны, Дания и др.) нормы, регламентирующие миним. допускаемые размеры жилых комнат, мало отличаются от принятых в СССР. К., строящиеся в ряде социалистических стран, по размеру и числу комнат также довольно близко подходят к принятым в СССР типам экономичных К.

Благоустроенная К., как правило, кроме жилых комнат, имеет кухню, переднюю, уборную, ванную или душевую, встроенные шкафы. По действующим нормам площадь кухни должна быть, как правило, не менее 6 м². В зависимости от размера К. применяются различные типы кухонь: кухня-столовая, рабочая кухня, кухня-пища с различным составом оборудования. Оборудование ванных, душевых и уборных зависит от типа К. В однокомнатных и двухкомнатных К. жалплощадью не более 27 м² допускается устройство совмещенного санитарного узла, с установкой всех необходимых санитарно-технич. приборов в общем помещении. Передняя в К. всех типов должна иметь ширину не менее 1,20—1,30 м. Ее планировка должна обеспечивать связь между осн. помещениями К., а также возможность пронести необходимую мебель и удобно разместить вешалку для верхнего платья. В районах Край-

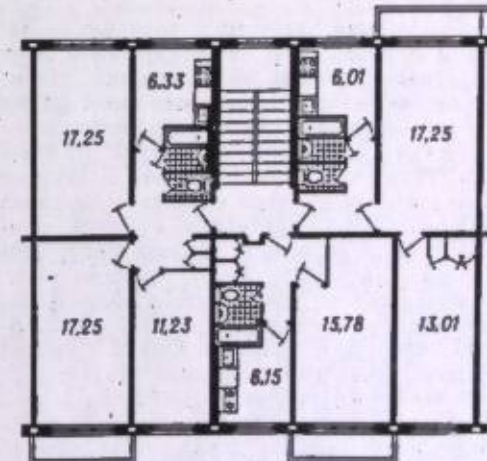


Рис. 1. Рядовая секция с типовыми квартирами серии 1-464.

него Севера рекомендуется площадь передней несколько увеличивать для размещения зимней одежды. Для связи помещений К., кроме передних, могут устраиваться коридоры, переходы и шлюзы. Те из них, к-рые ведут в жилые комнаты,

должны быть не уже 1,1 м. Остальные должны иметь ширину не менее 0,9 м, а высоту до низа выступающих конструкций не менее 2,0 м. В совр. экономичной К. стремятся к тому, чтобы эти вспомога. помещения занимали минимум площади. Встроенные шкафы в К. устраивают для хранения платья, белья и предметов хоз. обихода. В зависимости от назначения встроенные шкафы размещают в жилых комнатах или в подсобных помещениях — передней, коридорах, кухне (см. *Встроенное оборудование*). Наряду со встроенными шкафами в нек-рых типовых К. предусматривают гардеробную, представляю-

щими или зонами К. меняются в зависимости от состава семьи и различий в бытовых навыках. Поэтому все большую популярность завоевывает идея создания К. с так называемой «гибкой» планировкой, к-рая позволяет изменять форму, размеры и назначение отд. помещений применительно к запросам жильцов, не меняя осн. конструкций жилого дома (рис. 2). Эта трансформация осуществляется с помощью раздвижных перегородок, шкафов-перегородок и т. п. Планировка К. в значительной мере зависит от конструктивной схемы здания и выбранной величины пролета или шага несущих конструкций, а

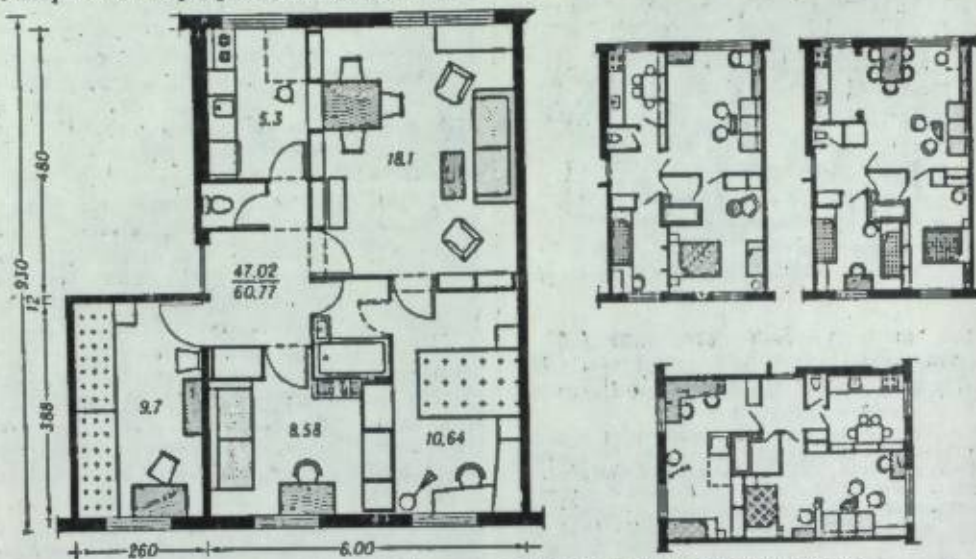


Рис. 2. Квартира с «гибкой» планировкой (экспериментальный проект).

щую собой встроенный шкаф увеличенной площади, в к-ром, кроме мест для хранения платья и белья, имеется место для переодевания.

Соблюдение требуемых размеров и состава помещений К. в значительной мере определяет качество ее планировки. Наряду с этим не меньшее значение имеет форма этих помещений, удобная взаимосвязь между ними, расположение дверей и проемов. Так, напр., общая комната К. должна быть непосредственно связана с передней и может быть проходной в другие комнаты. Если в общей комнате предусматривается спальное место, рекомендуется так размещать двери, чтобы выделенная для него часть комнаты не была проходной, или же устраивать альков. Спальни должны быть непроходными. Из спальни может быть устроен второй вход в ванную или душевую. Форма помещений и распределение проемов должны обеспечивать удобную расстановку необходимой мебели.

Большое значение имеют разделение пространства К. на функциональные зоны (приготовления и приема пищи, занятий, отдыха) и хорошая связь между ними. Это достигается правильной группировкой помещений и соответствующей расстановкой стационарного оборудования и мебели. Требования к характеру связи между поме-

щениями или зонами К. меняются в зависимости от климатич. условий района стр-ва. Так, напр., в любом климатич. районе СССР наименее благоприятной ориентацией жилых комнат К. является северная, а в южных районах, с теплым и жарким климатом, кроме того, — юго-западная и западная. В южных районах, наряду с применением солнцезащитных средств (ноздрьков, жалюзи и т. п.), обязательно сквозное проветривание К. и устройство летних помещений — лоджий, веранд (рис. 3). Один из перспективных приемов организации летних помещений К. в теплом и жарком климате — сезонное раскрытие наружной стены, превращающее часть комнаты в открытую лоджию (рис. 4). В этих районах выделение передних не обязательно; входить в К. с веранды или галереи можно через общую комнату.

В СССР высота помещений К. принята равной 2,5 м в чистоте (от пола до потолка). В большинстве капиталистич. стран (США, Англия, Швеция, Франция, Бельгия и др.) приняты те же или весьма близкие размеры.

Качество К. в большой степени зависит от ее интерьера, представляющего собой синтез композиционно-пространств. решения, отделки, мебелировки и убранства К. Интерьер экономичной К. создается наиболее простыми средствами, отвечающими

индустриальному характеру совр. стр-ва. В отделеке К. находят широкое применение различные материалы: рулонные покрытия полов (линолеум, релин), моющиеся обои, водонепроницаемые облицовки крупномер-

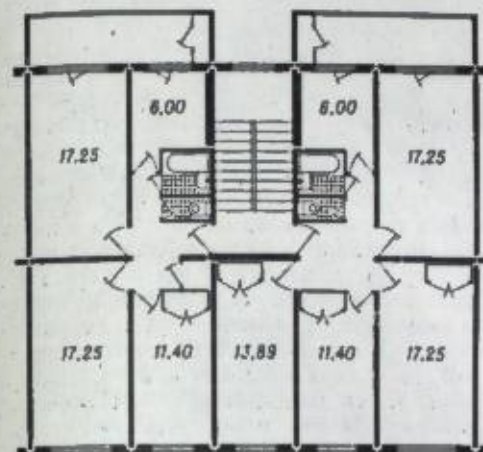


Рис. 3. Типовые квартиры для южных районов.

ными офактуренными асбестоцементными листами и т. п. Развитие химической промышленности открыло дорогу в массовое строительство и, в частности, в интерьер К. самым разнообразным синтетическим материалам.

Эти новые высокоэффективные материалы требуют высокого качества отделочных работ, удачного подбора и сочетания фактуры и цвета, умелого использования законов художественного контраста и гармонии в интерьере. Наряду с этим для интерьера совр. экономичной квартиры необходима соответств. мебель, простая и удобная по форме, легко трансформирующаяся (например, так называемая «секционная»), сочетающая простоту рисунка с хорошими пропорциями и высоким качеством исполнения.

За период 1959—65 в городах и рабочих поселках СССР должно быть построено около 15 миллионов К. По количеству К., строящихся на душу населения, СССР занимает первое место в мире. Такой огромный объем стр-ва требует чрезвычайно экономного расходования народных средств и непрерывных усилий, направленных на снижение стоимости К., повышение уровня бытовых удобств и качества оборудования и отделки К. (см. *Жилищное строительство*).

Лит.: Калиш В. Г., Коссаковский В. А., Ржекина О. П., Тимовиков и кварт. на рубежом, М., 1959; Костянди М. К., Новые типы квартир для массового жилищного строительства, М., 1959; Лидева и ч. В., Особенности жилища в Приморском крае, «Жилищное строительство», 1961, № 6; Делле В. П., Секционно-комбинированная мебель (Обзор зарубежного опыта), М., 1960. И. Л. Рабинович.

КВАРТИРНОЕ ОТОПЛЕНИЕ — отопительная система одной квартиры с генератором тепла — котлом или воздухонагревателем, расположенным на кухне или в др. подсобном помещении этой квартиры и обслуживаемым ее жильцами.

Системы К. о. бывают: водяные (см. *Водяное отопление*), воздушные (см. *Воздушное отопление*) и лучистые (см. *Лучистое отопление*). Наиболее часто системы выполняются с естественной циркуляцией, т. е. вода или воздух перемещаются по трубопроводам или каналам вследствие разности их темп-р, а следовательно, и объемных весов до и после генератора тепла. В некоторых странах стали применять системы с искусств. циркуляцией с помощью насосов (при воде) или вентиляторов (при воздухе), к-рые обычно устанавливают непосредственно на генераторе тепла. К. о. воздушное выполняется либо полностью рециркуляционным, либо при совмещении с вентиляцией с частичной рециркуляцией воздуха внутри помещения.



Рис. 1. Схема квартирного водяного отопления с естественной циркуляцией: 1 — генератор тепла; 2 — нагревательные приборы; 3 — расширительный сосуд; 4 — горячая разводящая линия; 5 — обратная линия; 6 — пиструбом с вентилем для спуска воды из системы; 7 — водопровод для наполнения и подпитки системы водой; 8 — передельная и воздушная линия от расширителя; 9 — равновесная линия на кухне; 10 — главный стояк.

В СССР наиболее распространены системы водяного К. о. с естественной циркуляцией с прокладкой горячей магистрали под потолком отапливаемого помещения и обратной — над полом (рис. 1). Нагревательные приборы располагаются, как обычно, под окнами или у внутренних стен вблизи котла, по т. н. кустовой схеме (рис. 2). Так как при водяном К. о. с естественной циркуляцией котла располагается немного ниже нагревательных приборов или на одном уровне с ними, а иногда даже и выше их, то циркуляционное давление, возникающее в основном за счет охлаждения воды в трубах, подающих воду к нагревательным приборам, весьма невелико и трубопроводы получают сравнительно больших диаметров. Расширительный сосуд в этих системах располагается

непосредственно в отапливаемом помещении. Уровень воды в расширительном сосуде определяется по водомерному стеклу, а удаление воздуха и перелив избытка воды производятся через одну и ту же трубку, выведенную в раковину или умывальник.

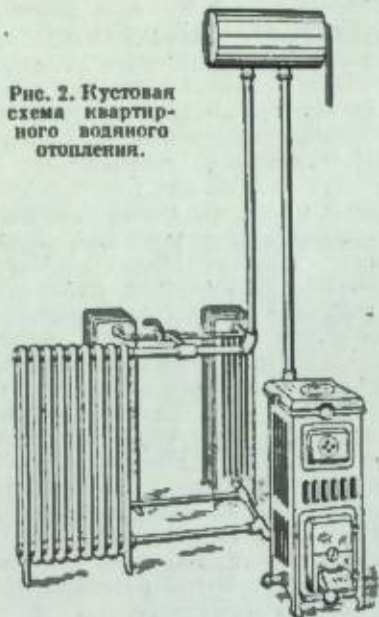


Рис. 2. Кустовая схема квартирного водяного отопления.

Система первоначально заполняется, а также в дальнейшем пополняется водой непосредственно из водопровода, при отсутствии последнего — вручную, через расширительный сосуд. С целью упрощения обслуживания систем К. о. в качестве топлива рекомендуется применять сортпированный каменный уголь, антрацит, кокс, а еще лучше природный газ. Однако в последнем случае предусматривается установка автоматов безопасности сжигания газа. При дровах, торфе, сланцах, спекающихся сернистых и многозольных углях и т. п. топливе К. о. оказывается в эксплуатации весьма неудобным. При необходимости устройства К. о. на этих видах топлива рекомендуется проектировать его с повышенной теплоаккумуляцией с тем, чтобы в генераторе тепла можно было бы сжигать топливо периодически, как при печном отоплении периодического действия.

При наличии водопровода систему К. о. легко совместить с устройством горячего водоснабжения путем установки спец. водонагревателя, в к-ром водопроводная вода с помощью теплообменника нагревается горячей водой, циркулирующей в системе отопления. При мягкой водопроводной воде иногда делают водоразбор на горячее водоснабжение непосредственно из системы отопления.

К. о. следует устраивать с целью замены печного отопления и лишь при невозможности или экономич. нецелесообразности применения центрального отопления — преимущественно в одно- и двухэтажных жилых зданиях поселкового типа.

Для систем водяного К. о. можно применять спец. водогрейные котлы и котлы,

совмещенные с кухонными плитами. Некоторые конструкции комбинированных котлов-плит позволяют использовать тепло уходящих от плиты газов для нагрева воды в отопительном котле, причем осенью и весной этого тепла достаточно для отопления.

Лит.: Л и в ч а к И. Ф., Квартирное водяное отопление малоэтажных зданий, М.—Л., 1950. И. Ф. Ливчак.

КВАРЦИТ — горная порода, состоящая гл. обр. из кварца. Образование К. связано с уплотнением и цементацией первичных кварцевых песков, переформировавшихся в результате этих процессов в кварцевые песчаники, метаморфическое изменение к-рых приводит к образованию К. Т. наз. вторичные К. образуются в результате воздействия газовых или гидротермальных выделений магматических интрузий на магматогенные или осадочные породы. К. от песчаников отличаются отсутствием цемента и представляют собой плотную породу, характеризующуюся раковистым изломом. В зависимости от минералов-примесей различают К. слюдяные, хлоритовые, гранатовые, полевошпатовые и т. д. Количество примесей в К. не более 20%. Окраска светлая, иногда белая. Примеси придают К. различные оттенки.

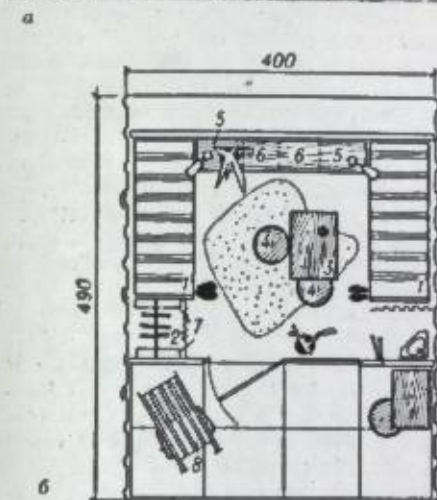
К. характеризуется высокой плотностью; предел прочности при сжатии 1000—1400 кг/см² и выше. Уд. вес 2,6 г/см³. Огнеупорность (°С) — 1750—1760.

Наиболее крупным потребителем К. является огнеупорная промышленность и металлургия (динас, флюс). К. используется в строительстве в виде щебня для бетона, реже применяется в качестве облицовочного материала и бута.

КЕМПИНГ — автотуристский лагерь, предназначенный для отдыха граждан, путешествующих на автомашинах в летний период года. В связи с развитием автомобилостроения и сети автомобильных дорог уже построены и эксплуатируются десятки К. под Москвой, Ленинградом, Минском и др.

К. представляет собой комплекс следующих зданий и сооружений: спальные павильоны с комнатами на 2—4 человека (рис.); столовая, рассчитанная на одну четвертую часть туристов; кухня для самостоятельного приготовления пищи; продовольственный магазин; пункт проката предметов домашнего обихода, отделение связи, санитарный блок (душевые, умывальники, уборные), самостоятельная прачечная, жилой дом для адм.-хоз. персонала и контора.

На территории К. располагаются физкультурные площадки и стоянки для автомашин (одна общая, примерно на 60% машин, остальные 40% размещаются непосредственно у спальных павильонов). В непосредственной близости от общей стоянки машин устроена эстакада для осмотра и мойки автомашин. Площадь участка К. рассчитывается исходя из нормы 100—120 м² на одного туриста. Предельная вместимость К. принимается 200 туристов.



Спальный павильон на 2 места: а — общий вид; б — план; 1 — кровать; 2 — шкаф; 3 — стол; 4 — стул; 5 — тумбочка для хранения постельных принадлежностей; 6 — тумбочка для хранения белья; 7 — место для чемодана; 8 — шезлонг.

К. оборудуется водопроводом, канализацией и устройствами для снабжения электроэнергией. Конструктивные решения зданий К. могут быть разнообразными в зависимости от местных условий. В связи с сезонным характером функционирования рекомендуются щитовые конструкции с применением древесно-волоконных плит, асбестоцемента, пластмасс и т. п.

Лит.: Чарнецкий Г. В., Панов Л. К., Гольденберг Ю. А., Типовые проекты мотелей и кемпингов, «Строительство и архитектура Ленинграда», 1961, № 8; Артемьев С. Больше внимания автомобильному туризму, «Автомобильный транспорт», 1961, № 6.

М. И. Иманов.

КЕРАМЗИТ — искусственно вспученный материал, получаемый быстрым обжигом легкоплавких глинистых пород, имеющих мелкопористую ячеистую структуру. К. используется как заполнитель легких бетонов (см. Бетон легкий). Различают К. в виде гравия (зерен округлой формы, имеющих тонкую спекшуюся корочку) и щебня, получаемого дроблением крупных кусков К. В СССР в основном изготавливают керамзитовый гравий. Его основные показатели даны в таблице. Он отличается достаточной прочностью и атмосферостойкостью, хорошим сцеплением с вяжущим и отсутствием примесей, вредных для вяжущего и арматуры. Гравий К. выпускает-

ся с размером зерен 5—40 мм; зерна менее 5 мм относят к керамзитовому песку.

Марка керамзитового гравия	Объемный (насыпной) вес (кг/м ³)	Предел прочности при сжатии (кг/см ²)
250	до 250	6
300	от 251 до 300	8
350	от 301 до 350	10
400	от 351 до 400	14
500	от 401 до 500	20
600	от 501 до 600	30

Допускается изготовление гравия марок 800 и 1000 с пределом прочности при сжатии не менее 40 кг/см² для высокопрочных конструктивных легких бетонов. Керамзитовый гравий должен выдерживать не менее 15 циклов попеременного замораживания и оттаивания, с потерей в весе при этом не более 10%; он не должен содержать включений извести; влажность не более 2%.

Для произ-ва К. используют глинистые породы, обладающие способностью к вспучиванию при обжиге, обычно характеризующиеся содержанием окислов в след. пределах (%): SiO₂ — 50—65; Al₂O₃ — 15—24; F₂O₃ — 5—12; CaO + MgO — 3—6; K₂O + N₂O — 1,5—4. Органич. примесей в них, как правило, должно содержаться 1—3%, свободного кремнезема (лучше в тонкодисперсном состоянии) 35—40% и фракций размером менее 0,01 мм (в основном глинистых) более 50%. Сырье при быстром обжиге вспучивается за счет давления газообразных продуктов (СО, СО₂ и др.), при совмещении процессов размягчения глины с достижением ею определенной вязкости, образования закрытых пор и газообразования внутри материала. Для вспучивания необходима восстановительная среда внутри материала и совместное присутствие в сырье окислов железа и органич. примесей; недостаток в них можно восполнить введением в сырьевую массу молотого угля, опилок и т. д.

Изготовление керамзитового гравия складывается из следующих операций: подготовка сырья, приготовление гранул, обжиг гранул (вспучивание), охлаждение и рассев гравия на фракции. В зависимости от свойств сырья существует несколько способов его подготовки к обжигу. При камнеподобных глинистых породах, однородных по составу, весь процесс сводится к измельчению сырья в крошку (т. е. сухой способ); он наиболее прост и экономичен. В случае неоднородного, влажного и легко размокающего сырья применяют т. н. пластич. способ его переработки (валцы, смесители) с последующей формовкой гранул; этот способ в СССР наиболее распространен. При легко размокающем сырье с высокой карьерной влажностью возможен «мокрый» (шликерный) способ подготовки сырья. Обжиг К., продолжительностью 30—60 мин., производится во вращающихся печах длиной 20—50 м с наружным диам.

1,5—3,5 м. При обжиге темп-ра медленно нарастает в зоне сушки, ускоренно — в зоне подогрева и быстро — в зоне вспучивания (до 1150—1250°). Даже если среда в печи окислительная, то благодаря быстрому обжигу и наличию в глине органич. примесей внутри материала образуется восстановительная среда. К. медленно охлаждаются в холодильниках.

Примерные показатели производства К. пластическим методом из хорошо вспучивающихся глин по давним Лванозовского домостроительного комбината на 1 м³ гравия: расход глины ок. 0,65 т, условного топлива — 65 кг, электроэнергии — 11 кат-ч.

Лит.: Ойачин С. П., Производство керамзита, М., 1962; Володина Н. Н., Исследования по технологии керамзита, М., 1959. Г. П. Калашов.

КЕРАМЗИТОБЕТОН — вид легкого бетона, в котором заполнителем является керамзит, а вяжущим — цемент, строительный гипс, синтетич. смолы, вяжущие автоклавного твердения и т. п.

Показатели объемного веса и прочности К. зависят от вида и марки (по прочности) вяжущего, от вида и марки (по весу) керамзита, от зернового состава смеси и др. технологич. факторов и могут изменяться в широких пределах. Теплоизоляционный К., применяемый в слоистых ограждающих конструкциях, имеет объемный вес от 350 (крупнопористый бетон из легкого керамзита на синтетич. смолах) до 600 кг/м³ при прочности на сжатие от 5 до 25 кг/см²; коэфф. теплопроводности такого бетона, зависящий от его объемного веса, строения и влажности, 0,10—0,15 ккал/м·град·час.

Конструктивно-теплоизоляционный К., предназначенный для однослойных ограждающих конструкций, может иметь объемный вес от 700 кг/м³ (при легких и прочных сортах керамзита, получаемого из хорошо вспучивающихся глин или глинистых смесей со след. добавками) до 1400 кг/м³ при прочности 35—100 кг/см² и коэфф. теплопроводности от 0,22 до 0,5 ккал/м·град·час.

Конструктивный К. для различных несущих конструкций и элементов инженерных сооружений (напр., мостов) может иметь марки по прочности от 75 до 400 кг/см² при объемном весе от 1200 до 1800 кг/м³. Для увеличения модуля упругости в конструктивный К. иногда вводят обычный песок. Произ-во керамзита и применение К. для ограждающих крупнопанельных конструкций в последние годы начало быстро развиваться. Технич.-экономич. эффективность К. повышается при применении керамзита с повышенной прочностью при меньшем весе, уменьшении расхода цемента и уменьшении веса К. путем подбора рационального гранулометрического состава, введения порообразующих добавок и т. п. К. является важнейшим материалом для крупных однослойных стеновых панелей, для панелей перекрытий и покрытий, для панелей совмещенных крыш и др. элементов полнособорного стр-ва. В СССР разработан ряд новых видов К., свойства которых наиболее полно отвечают климату и требо-

ваниям индустриального стр-ва. В частности, созданы способы получения К., пригодных для формирования крупноразмерных панелей (вибропрокат, слесовой прокат, в вертикальных кассетах и т. п.), а также методы получения быстротвердеющих К., бесцементных (автоклавных) К., особо легких (пластокерамзитобетонов, аэрированных (поризованных с помощью пенообразователей или газообразователей) К. и т. п. Разработка методов уменьшения объемного веса и повышения прочности К. позволила перейти к применению несущих и самонесущих однослойных панелей для наружных стен толщиной 26—22 см, вместо применявшихся ранее 40—45 см. Использование К. во внутренних конструкциях (перекрытия, несущие перегородки) позволило резко уменьшить вес зданий и удешевить их. К. повышенной прочности успешно применяют для стропильных ферм, мостов и др. несущих конструкций (в частности из керамзитожелезобетона с напряженной арматурой) и в судостроении (для речных и морских судов).

Лит.: Бужевич Г. А., Корнев Н. А., Керамзитожелезобетон, М., 1963; Попов Н. А., Орентлихер Л. П., Дарюгин В. М., Быстротвердеющие легкие бетоны на цементе мокрого помола, М., 1963. Н. А. Попов.

КЕРАМИКА строительная — изделия из глин или смесей их с минер. добавками, обожженные до камневидного состояния. Изделия строят. К. применяются для постройки различных сооружений, дорог, канализационных и дренажных сетей, производства оборудования санитарных узлов, для наружной и внутренней отделки зданий.

Различают изделия грубой и тонкой К. К. грубой строительной К. относятся изделия, изготовленные из легкоплавких, тугоплавких и реже огнеупорных глин. По строению черепка эти изделия делятся на две группы: с пористой структурой (кирпич, черепица, архитектурно-отделочная и фасадная керамика, дренажные трубы и др.) и с плотной камневидной структурой (плитки для полов, канализационные трубы, кислотоупорный кирпич и плитки и др.). К. тонкой К. относятся изделия из светложгущихся глин и каолинов с мелкозернистым, обычно белым черепком, покрытые прозрачной или глухой глазурью, или неглазурованные (облицовочные плитки, санитарно-технические изделия из фаянса и полуфарфора, фаянсовая майолика и т. п.).

По назначению изделия из К. делятся на стеновые (см. Стеновые материалы), кровельные (см. Черепица), отделочные (см. Керамика фасадная, Плитки и плитки облицовочные, Плитки для полов) и санитарно-технические (см. Санитарно-технические приборы).

Форма и размеры изделий из К. должны соответствовать установленным стандартам или технич. условиям. Для тонкой К., а также для архитектурно-отделочной и фасадной К. изделия оцениваются также по цвету и тону или художественно-декоративным качествам.

Механич. свойства и долговечность в зависимости от вида изделий характеризуются показателями прочности при сжатии и изгибе, объемным весом, морозостойкостью, водопоглощением, кислотостойкостью, термостойкостью и истираемостью.

Материалами для производства керамических изделий служат пластическое сырье — глины и каолины и непластичные виды сырья — кварц, полевой шпат, пегматит, обожженная молотая глина, шамот, которые применяются как добавка к пластичному сырью, отощающая добавка или плавень. Отощающие добавки — шамот, обожженная молотая глина и др. — уменьшают усадку при сушке и обжиге, а плавни — полевой шпат, пегматит, нефелин-сиенит и др., являясь флюсующими добавками, снижают температуру обжига изделий, необходимую для спекания или плавления.

Технология К. имеет общие для всех изделий процессы произ-ва. К ним относятся: составление и обработка сырьевой смеси, формование или прессование, сушка и обжиг. Керамическое сырье подготавливается тремя способами: пластической переработкой глины в вальцах и бегунах мокрого помола; приготовлением глиняного порошка путем сушки и размола глины; мокрым помолом глины и отощающих добавок в шаровых мельницах или распусканьем глины в воде в мешалках (мокрый способ).

Оформление изделий, т. е. придание им определенной конфигурации, производится также тремя способами: из пластических масс влажностью 18—20% — на ленточных мульдштучных прессах или на гидравлических и фрикционных прессах; из полусухих масс (порошков с влажностью 6—8%) — на гидравлических, колесных и фрикционных прессах; из жидких текучих масс — литьем в гипсовые формы. Изделия сушатся в камерных, туннельных, конвейерных и ленточных сушилках.

Наиболее прогрессивным для сушки крупных изделий (кирпич, блоки, санитарно-технические изделия, керамические трубы) туннельные сушилки непрерывного действия, а для облицовочных плиток, плиток для полов и мозаичных плиток — ленточные сушилки с сушкой изделий в один ряд на ленте. Теплоносителем служат отходящие газы печей или специальных топочных устройств. Для сушки облицовочных глазурованных плиток, мозаичных глазурованных плиток, а также глазурованных санитарно-технических изделий применяют в качестве теплоносителя только чистый подогретый воздух. Для ленточных сушилок при сушке плиток широко используются также радиационные, радиационно-конвективные, инфракрасные и электрич. сушилки. Такие конструкции сушилок гарантируют высокое качество материала и создают условия для автоматического регулирования процессов сушки.

Для обжига керамических изделий применяются кольцевые и камерные печи, горны и туннельные печи. Наиболее эффективны туннельные печи непрерывного

действия. Туннельные печи работают на твердом, жидком и газообразном топливе. Все большее применение для обжига керамических изделий находит природный газ.

Наиболее прогрессивным для обжига глазурованных белых и цветных плиток, санитарно-технических изделий, мозаичных плиток муфельные туннельные печи (без непосредственного воздействия пламени на глазурованные изделия).

Все большее распространение находят электрич. щелевые, ленточные и многоканальные печи. Применение электрич. печей, особенно для обжига плиток и санитарно-технич. изделий, гарантирует высокое качество изделий, с минимальным процентом брака и позволяет так же, как и при использовании муфельных туннельных печей, выпускать цветные глазурованные изделия. (См. рис. на отдельном листе к стр. 161).

Лит.: Справочник по производству строительной керамики, т. 1—2, М., 1961; Булавин И. А., Машины для производства тонкой керамики, 2 изд., М., 1962; Августини А. И., Керамика, М., 1957; Технология керамики и огнеупоров, под ред. П. П. Будникова, 3 изд., М., 1962; Производство изделий строительной керамики. Состояние и перспективы развития, М., 1962. Е. Л. Рохварер.

КЕРАМИКА ФАСАДНАЯ — материалы для облицовки фасадов, внутренних стен вестибюлей, лестничных клеток, переходов и др. помещений. К. ф. условно делится на 3 основные группы: лицевые кирпичи и камни; плиты (и плитки) фасадные облицовочные; архитектурно-художеств. детали. Лицевая поверхность К. ф. может быть гладкой, рельефной, офактуренной, глазурованной или без покрытия, с естественным цветом черепка (см. Терракота). Цвет изделий — от белого и светлых тонов до темноцветных. В СССР большей частью выпускают К. ф. с естественным цветом черепка светлых тонов.

Кирпич и камни керамические лицевые являются в то же время несущими стеновыми материалами и укладываются одновременно с кладкой

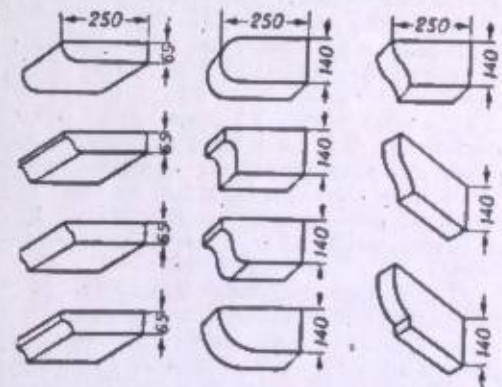


Рис. 1. Примеры профильных лицевых изделий кирпича.

стены вперевязку с обыкновенным кирпичом или керамич. камнями. В зависимости от формы и назначения они подразделяются на рядовые и профильные (для уст-

ройства карнизов, поясов и др. архитектурных деталей здания). Кирпич и камни должны иметь две смежные лицевые поверхности. Лицевой кирпич бывает сплошной и пустотелый (со сквозными и сквозными пустотами), лицевые камни — пустотелые. Форма пустот в камнях обычно щелевидная, в кирпиче, кроме того, и круглая. Размеры лицевых кирпича и камня те же, что и керамики основной кладки: 250 мм × 120 мм по постели при высоте 65, 90 и 140 мм. Профильные изделия (рис. 1) делятся на плашковые и ребровые; в том числе предусматриваются изделия для устройства внешнего и внутреннего углов. Кирпич в зависимости от предела прочности при сжатии и изгибе и камни в зависимости от предела прочности при сжатии выпускают 4 марок — 150, 125, 100, 75.

Плиты (плитки) керамические фасадные подразделяются на закладные (рис. 2, а), устанавливаемые одновременно с кладкой стен; при-

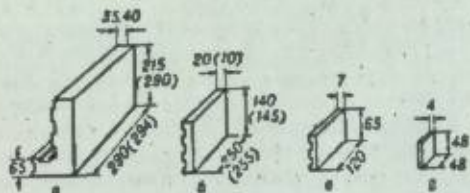


Рис. 2. Примеры фасадных облицовочных плит: а — закладная плита рядовая; б — прищипанная, малогабаритная плитка; в — малогабаритная плитка типа «кабанчик»; г — тонкостенная плитка для ковровой керамики.

сливающие (рис. 2, б, в), устанавливаемые на растворе после возведения и осадки стены или монтируемые во время изготовления на заводе, т. е. ковровая керамика (рис. 2, г). На тыльной стороне плиты (и плитки) обычно имеют борозды в форме «ласточки хвоста» или рифление, что обеспечивает более надежное крепление к стене. Тонкостенные плитки ковровой керамики выпускают наклеенными на бумагу в виде прямоугольных ковров, обычно размером 464 мм × 722 мм. Предел прочности плит при сжатии по сечению брутто не менее 75—150 кг/см² и на изгиб 12—28 кг/см².

К архитектурно-художественной керамике относятся изделия для устройства тяг, карнизов, капителей и др. элементов фасада, а также художеств. вставки и т. п. Разработан ряд архитектурных деталей постоянного профиля (рис. 3) и оконные слиты.

К. ф. должна выдерживать не менее 25—50 циклов попеременного замораживания и оттаивания (в зависимости от местных условий). Водопоглощение изделий не должно превышать 12%—14% (для тонкостенных плиток ковровой керамики — 10%). Трещины на лицевых сторонах плиток, а также разнотонность окраски, видимая с расстояния 10 м, не допускаются. Цвет лицевых сторон должен соответствовать утвержденным эталонам. Изделия должны иметь четкие углы и ребра, качественные лице-

вые поверхности без искривлений, отбитостей, шерби и др. изъянов.

Основное сырье для произ-ва К. ф. — тугоплавкие, огнеупорные и легкоплавкие

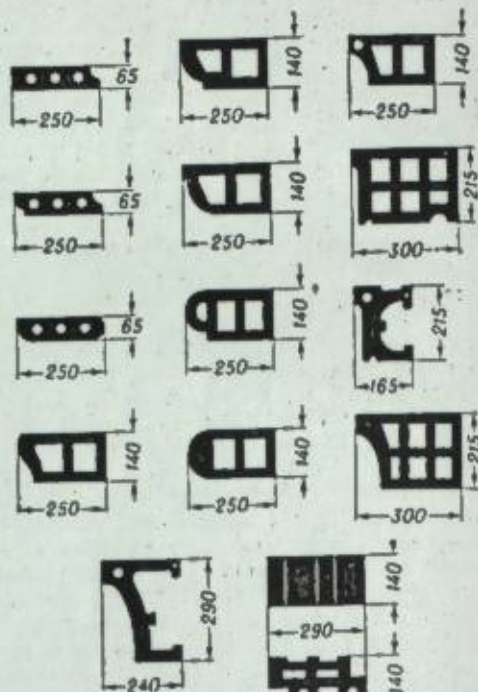


Рис. 3. Примеры архитектурных керамических деталей постоянного профиля.

глины. Они должны обладать достаточной пластичностью и невысокой чувствительностью к сушке; иметь низкую температуру и необходимый интервал спекания; после обжига давать ровный цвет (желательно светлых тонов); не должны содержать вредных известковых, железистых и каменных включений, а также повышенного количества растворимых солей. Для получения цветных изделий в массу вводят минеральные красители.

К. ф. изготавливают методами пластич. формования или полусухого прессования. Более распространен метод пластич. формования. Часто исходные материалы перерабатывают сухим способом в порошок, к-рый смешивают в необходимой пропорции, а затем увлажняют и перемешивают до состояния однородной пластич. массы (обычно отощенной 35—50% шамота) с влажностью 17—22%. Сырец формуют на вакуумных ленточных и трубных прессах (кирпич и камни лицевые, плиты различных типов, в т. ч. малогабаритные, часть профильных и архитектурных деталей), штампуют на фрикционных прессах (плиты с рельефным рисунком) или вручную в гипсовых формах (архитектурно-художественная керамика сложных профилей). Отформованные изделия сушат в туннельных сушилах 17—26 час. Обжиг сырца с влажностью 4—6% обычно производится в туннельных печах при 1° 980—1140° и длится 25—38 часов.

При полусухом прессовании исходные материалы — глины (а в случае необходимости и кусковой шамот) перерабатывают в порошок строго определенного зернового состава. Из вылежавшегося глиняного порошка или тщательно подготовленной смеси порошков, влажностью обычно 7—10%, прессуют (штампуют) при высоких давлениях (до 200—250 кг/см²) сырец, к-рый досушивают и обжигают. Методом полусухого прессования изготавливают изделия, как правило, небольшого размера и простого профиля: плитки ковровой керамики (без добавки шамота), малогабаритные плитки (до 20—40% шамота), в отдельных случаях — плиты с гладкой и рельефной поверхностью и лицевой кирпич. Плитки ковровой керамики наклеивают мучным клеестером на kraft-оберточную бумагу, а затем ковры подсушивают.

Глазурованные плитки после обжига покрывают глазурью и обжигают вторично (политой обжиг).

Лит.: Справочник по производству строительной керамики, т. 2, М., 1961, гл. 3, § 3; Инструкция по применению керамических материалов для облицовки фасадов зданий, СН 52—59, М., 1959; Лоповин Л. И., Мишулов Л. Я., Малогабаритные фасадные плитки, М., 1957.

Г. П. Коллига.

КЕРАМИЧЕСКИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ — высокопористые изделия, получаемые из глины, диатомитов и перлитов формовкой, сушкой и обжигом. К. т. и. могут иметь форму камней, кирпичей, плит, скорлуп и сегментов. Основные виды и показатели физико-механич. свойства К. т. и. даны в таблице. Диатомитовые, пенодиатомитовые, перлитокерамические К. т. и., а также ячеистая керамика применяются для теплоизоляции поверхностей промышленного оборудования и трубопроводов до температур, указанных в табл.; пеноглинитные изделия

Показатели физико-механических свойств К. т. и.

Виды изделий	Объемный вес (кг/м ³)	Коефф. теплопроводности (ккал/м·час·град)	Предел прочности при сжатии (кг/см ²)	Предельная температура применения (град)
Диатомитовые с выгорающими добавками	500—700	0,1—0,15	8—10	900
Пенодиатомитовые	350—450	0,07—0,1	8—10	900
Пеноглинитные	400—500	0,1—0,12	5—10	700
Перлитокерамические	300—400	0,07—0,09	6—10	900
Легковесные огнеупоры	400—1300	0,2—0,6	10—45	1670
Ячеистая керамика	400—700	0,1—0,14	12—50	900

и ячеистая керамика при объемном весе до 700 кг/м³ — для теплоизоляции ограждающих конструкций жилых, общественных и промышленных зданий; ячеистая керамика при объемном весе 700 кг/м³ — для несущих стен и заполнения каркасных стен тех же зданий; легковесные огнеупоры — для теплоизоляции (внутр.) заводских печей до темп-р, указанных в таблице.

Лит.: Технология керамики и огнеупоров, под ред. П. П. Вудникова, 3 изд., М., 1962; Китаецев В. А., Технология теплоизоляционных материалов, М., 1959. В. А. Китаецев.

КЕССОН — ограждающая конструкция для образования под водой или в водонасыщенном грунте рабочей камеры, свободной от воды, обычно вытесняемой сжатым воздухом. К. сооружаются на поверхности и погружаются в грунт под действием собственного веса и веса надкессонного строения по мере разработки грунта. К. может опускаться (рис. 1) с суши, с искусственно отсыпанных или намывных островков или с поверхности воды (надплавной К.).

Основная рабочая операция при опускании К. — разработка и выдача на поверхность грунта. Скальные грунты и твердые глины раз-

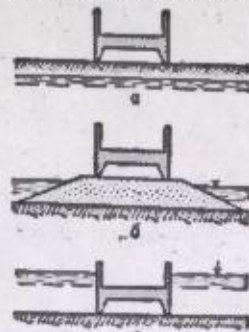


Рис. 1. Опускание кессона: а — с суши; б — с острова; в — с поверхности воды.

рабатываются взрывным способом или пневматич. инструментами. При проходке песчаных и поддающихся размыву глинистых грунтов работы ведутся гидромеханическими установками: грунты размываются гидромониторами и удаляются из К. гидроэлеваторами. Гидромеханизация кессонных работ резко сокращает количество работающих в К., уменьшает вредность произ-ва и расход сжатого воздуха, ускоряет и удешевляет стр-во.

В процессе выполнения кессонных работ компрессорная станция непрерывно подает в К. сжатый воздух, поддерживая в нем необходимое воздушное давление. При ручной разработке грунтов, когда требуется полное их осушение, давление воздуха в камере поддерживается на 0,1—0,3 ат выше гидростатич. давления на отмет-

ке забол. При применении гидромеханизации для улучшения условий размыва грунтов работы ведутся с пониженным воздушным давлением.

В зависимости от величины воздушного давления в камере, согласно правилам безопасности, должны проводиться мероприятия, предупреждающие возможность заболевания рабочих кессонной болезнью, регламентируются продолжительность рабочего дня, время вышлюбовывания и т. д. Допустимый предел воздушного давления установлен 3,9 ат. Этим опреде-

лена максимальная глубина опускания — ок. 40 м.

В современном строительстве применяются железобетонные К. (рис. 2). Боковые стенки их (консоли) внизу заканчиваются ножом, врезающимся в грунт в процессе опускания.

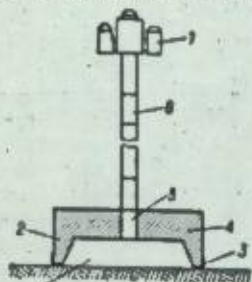


Рис. 2. Схема устройства кессона: 1 — рабочая камера; 2 — консоль; 3 — нож; 4 — перекрытие (потолок); 5 — шахтное отверстие; 6 — шахтная труба; 7 — шлюзовой аппарат.

В верхнем перекрытии (потолке) К. имеются шахтные отверстия, над которыми монтируются шахтные трубы и шлюзовой аппарат. Последний обеспечивает возможность транспорта людей и материалов из зоны сжатого воздуха в зону атмосферного давления и обратно.

В потолке К. предусматриваются также отверстия для воздухопроводов, водоводов, электропроводов и др. После достижения ножом К. проектной отметки рабочие камеры заполняются полностью или частично бетоном, песком; иногда их оставляют незаполненными. К. раньше широко использовались для устройства фундаментов мостовых опор. В современном мостостроении К. заменены новыми видами глубоких опор и свайными фундаментами. Вместе с тем в последние два десятилетия К. наряду с опускными колодцами все шире используются в пром. стр-ве для погружения в грунт «опускных сооружений» — относительно небольших в плане, но сильно заглубленных подземных сооружений, основные части которых предварительно возводятся на поверхности (рис. 3). Этот способ применяется при стр-ве насосных станций, водозаборов, при устройстве глубоких приемков в пром. предприятиях и т. д. Кессонный способ может быть использован в любых грунтовых

и гидрогеологич. условиях и более надежен для погружения фундамента или опускного сооружения до проектной отметки, чем способ опускных колодцев. Вместе с тем, кессонный способ имеет существенные недостатки, обусловленные ведением работ под сжатым воздухом: вредность проп-ва, сравнительно высокая стоимость, ограниченная глубина погружения.

Для подводных работ, не связанных с необходимостью заглубления в грунт (ремонтные и восстановительные работы в гидротехнич. стр-ве, подготовка скального основания, выходящего на поверхность дна акватории, и т. п.), иногда применяются съемные К., представляющие собой конструкцию в виде бездонного ящика (воздушного колокола), погружаемого в воду наплавом или с подмостей.

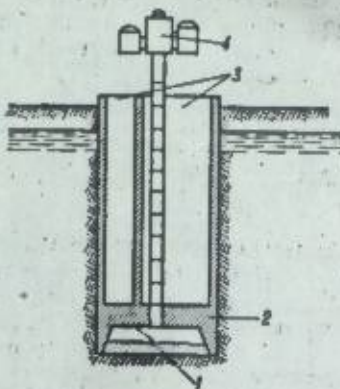


Рис. 3. Кессон-опускное сооружение: 1 — рабочая камера кессона; 2 — кессон; 3 — надкессонное строение; 4 — шлюзовой аппарат.

Лит.: Озеров Н. В., Кессонные фундаменты, М., 1940; Зингеренко Г. И. и Силин Н. А., Гидромеханизация кессонных работ, М., 1949; Халиев Е. П., Выбор оптимального режима работы гидромеханизационных установок в кессонах, М., 1957; Правила безопасности при производстве работ под сжатым воздухом (Кессонные работы), 2 изд., М., 1960.
Е. П. Халиев.

Строительство. Гл. ред. В. А. Кучерико
т. 1 — М., «Советская Энциклопедия», 1964
(Энциклопедия современной техники. Энциклопедии. Словари. Справочники)
Т. 1. А — Кессон. 1964. 544 с.
с илл. 9 л. илл.

Сдано в набор 19 апреля 1963 г. Том подписан и печати 20 января 1964 г.
Издательство «Советская Энциклопедия», Москва, Ж-28, Покровский бульвар, д. 8.
Т-00063. Тираж 25 500 экз. Заказ № 385. Формат 70×108^{1/8}. Объем 34 фл. л.; 46,58 усл. п. л.
текста+1,54 усл. п. л. вклеек (8 вклеек глубокой печати и 1—цветного офсета). Всего 48,12 усл. п. л.
Уч.-изд. л. 69,90. Цена 1 экз. книги 2 р. 70 к.

Печать с матриц, изготовленных в Первой Образцовой типографии им. А. А. Жданова

Московская типография № 2 «Главполиграфпрома» Государственного комитета
Совета Министров СССР по печати. Москва, Проспект Мира, 105. Заказ № 2839.

