

П-162

АЗƏРБАЙЧАН ССР ƏЛМЛƏР АКАДЕМИЯСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

**МƏ'РУЗƏЛƏР
ДОКЛАДЫ**

ТОМ V

№ 10

1949

**АЗƏРБАЙЧАН ССР ƏЛМЛƏР АКАДЕМИЯСЫНЫН НƏШРИЯТЫ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
БАКЫ—БАКУ**

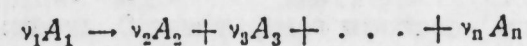
ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТИ

М. Ф. НАГИЕВ

**КИНЕТИКА ГОМОГЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ,
ПРОТЕКАЮЩИХ С ИЗМЕНЕНИЕМ ОБЪЕМА В АППАРАТЕ
ИДЕАЛЬНОГО СМЕШЕНИЯ**

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР
Ю. Г. Мамедалиевым)

Исследование кинетики реакции, протекающей с изменением объема в аппарате идеального смешения при непрерывном поступлении и отводе продуктов реакции, представляет большой интерес. Особенно это важно для проведения газовых гомогенных и гетерогенных реакций. Разработанная нами в настоящей работе кинетика процесса должна явиться основой для расчета многих наиболее распространенных в промышленности химических реакций. К этим процессам относятся также такие весьма распространенные в больших масштабах процессы, как каталитический крекинг с пылевидным катализатором и др. Рассмотрим газовую реакцию следующего общего вида:



где $\nu_1, \nu_2, \dots, \nu_n$ — стехиометрические коэффициенты соответствующих веществ. Стехиометрический коэффициент убывающего вещества имеет знак (—), а образующихся (+).

Согласно стехиометрическим коэффициентам реакции и кинетики реакции первого порядка скорость выхода продуктов из реактора в зависимости от глубины превращения будет:

$$W_2 = W_1 \left(1 + \frac{\kappa \sum_{i=1}^{i=n} \nu_i}{a} \cdot M \right)$$

где W_1 и W_2 — скорости подачи и отвода продуктов из реактора ($м^3/сек$);

a — количество реагирующего вещества, поступающего в реактор в единицу времени ($моль/сек$);

M — количества исходного вещества в реакторе в молях.

Обозначив время проведения процесса через Δt и полезный объем реактора через V , получим следующее выражение для скорости

Читальный зал

п 4150 п 5861

Библиотека Института
Филиала А.Н. СССР

изменения исходного вещества в реакторе

$$\frac{dM}{d\tau} + \frac{kW_1}{Va} \sum_{i=1}^n v_i \cdot M^2 + \left(K + \frac{W_1}{V} \right) M - a = 0$$

обозначим

$$\frac{kW_1}{Va} \sum_{i=1}^n v_i = A; \left(k + \frac{W_1}{V} \right) = B \text{ и } -a = D$$

Подставив эти обозначения, получим:

$$\frac{dM}{d\tau} + AM^2 + BM + D = 0 \quad (1)$$

Если $k, W, V, a, v_1, v_2, \dots, v_n$ являются величинами постоянными, то коэффициенты выражения 1 также постоянны, в силу чего, произведя разделение переменных, будем иметь:

$$\frac{dM}{AM^2 + BM + D} = -d\tau$$

Имея ввиду, что $B^2 > 4AD$, после интегрирования получаем

$$\frac{1}{\sqrt{B^2 - 4AD}} \cdot \ln \frac{2AM + B - \sqrt{B^2 - 4AD}}{2AM + B + \sqrt{B^2 - 4AD}} = -\tau + R_1$$

где R_1 — константа интегрирования.

Отсюда

$$\frac{2AM + B - \sqrt{B^2 - 4AD}}{2AM + B + \sqrt{B^2 - 4AD}} = e^{-\tau\sqrt{B^2 - 4AD}} \cdot e^{R_1\sqrt{B^2 - 4AD}} \quad (2)$$

Обозначим

$$\sqrt{B^2 - 4AD} = L; e^{-\tau L} = N \text{ и } e^{R_1 L} = R$$

Подставляя эти константы в выражение 2, имеем:

$$\frac{2AM + B - L}{2AM + B + L} = NR \quad (3)$$

Определим R из условия, что при $\tau=0, M=M_0$ и $N=1$

$$R = \frac{2AM_0 + B - L}{2AM_0 + B + L}$$

Зная, что $\frac{M_0}{V} = C_0$, получим

$$R = \frac{C_0 + \frac{B}{2AV} - \frac{L}{2AV}}{C_0 + \frac{B}{2AV} + \frac{L}{2AV}}$$

Определим M из выражения 3

$$M = \frac{(B + L)RN - (B - L)}{2A(1 - RN)}$$

или, переходя к концентрациям и преобразуя, получим:

$$C' = \frac{L}{AV} \cdot \frac{1}{1 - RN} - \frac{B + L}{2AV}$$

Подставляя значение введенных обозначений, имеем

$$C' = \frac{\sqrt{B^2 - 4AD}}{AV} \cdot \frac{1}{1 - RN} - \frac{B + \sqrt{B^2 - 4AD}}{2AV}$$

или

$$C' = \frac{1}{V} \left[\sqrt{\left(\frac{B}{A}\right)^2 + 4\frac{a}{A}} \cdot \frac{1}{1 - RN} - \frac{1}{2} \left(\frac{B}{A} + \sqrt{\left(\frac{B}{A}\right)^2 + 4\frac{a}{A}} \right) \right] \quad (4)$$

где D заменен на $(-a)$.

Полученное уравнение 4 для концентрации C' справедливо для всех случаев, за исключением случая, где $W_1 = W_2$, при котором в дифференциальном уравнении 1 отпадает член, содержащий M^2 .

Для определения концентрации C' при установившемся состоянии возьмем предел при условии, что $\tau \rightarrow \infty$, и получим:

$$C'_{уст} = \frac{1}{2V} \left[\sqrt{\left(\frac{B}{A}\right)^2 + 4\frac{a}{A}} - \frac{B}{A} \right] \quad (5)$$

Принимая начальную концентрацию продуктов, образующихся в результате реакции, равной нулю, можно составить следующее уравнение:

$$C' + C'' = C$$

где C' — концентрация реагирующего вещества в реакторе;
 C'' — концентрация вещества, получаемого в результате реакции;
 C — концентрация исходного реагента в случае, если с ним не протекает химическая реакция в реакторе.

Теперь, когда значение C' нам известно, для определения C'' необходимо найти C . Поскольку C относится к условию, когда не протекает химическая реакция, а следовательно $W_1 = W_2$, то определение C'' производим по формуле 1, опуская член, содержащий M^2 , и принимая $K=0$

$$C = \frac{R'N_1 - D}{B'V}$$

где $B' = \frac{W}{V}$; $R' = B'M_0 + D$ и $N_1 = e^{-B\tau}$

Определим C'' из выражения $C'' = C - C'$ путем подстановки в него значения C и C'

$$C'' = \frac{R'N + a}{B'V} - \frac{1}{V} \left[\sqrt{\left(\frac{B}{A}\right)^2 + 4\frac{a}{A}} \cdot \frac{1}{1 - RN} - \frac{1}{2} \left(\frac{B}{A} + \sqrt{\left(\frac{B}{A}\right)^2 + 4\frac{a}{A}} \right) \right] \quad (6)$$

где $a = -D$.

По выражению 6 можно определить концентрацию вещества при установившемся состоянии; для этого поступаем так же, как и при определении установившейся концентрации C' , и получаем:

$$C''_{уст} = \frac{a}{B'V} - \frac{1}{2V} \left[\sqrt{\left(\frac{B}{A}\right)^2 + 4\frac{a}{A}} - \frac{B}{A} \right] \quad (7)$$

При установившемся состоянии, когда N_1 и N равны нулю, исключаются члены, в которые они входят, и этим облегчается задача получения основных формул 6 и 7 настоящего исследования; в случае необходимости нахождения концентраций C' и C'' продуктов до установившегося состояния необходимо пользоваться формулами 5 и 6, подставив в первую значения R и N , а во вторую R , N и $R'N_1$.

Мы рассмотрели реакцию, протекающую по мономолекулярной кинетике. Однако, придерживаясь примененного нами подхода к составлению дифференциального выражения, можно произвести аналогичные расчеты для реакций, протекающих по любому кинетическому закону. Аналогичные расчеты могут быть сделаны также для реакции, протекающей в жидкой фазе с изменением объема. В этом случае необходимо предварительно установить изменение удельного объема реактантов как функцию степени превращения исходного сырья.

Институт нефти АН Азербайджанской ССР Поступило 6.IX.1949

М. Ф. Нагыев

Идеал гарышдырма апаратында һәчмин дәйишмәсилә кедән һемокен кимйәви реакцияларын кинетикасы

ХҮЛАСӘ

Бу мәгаләдә идеал гарышдырма апаратларында реактентларын һәчмин дәйишмәсилә кедән реакцияларын кинетикасы тәдгиг әдилір. Бу кинетика, сәнаедә чоһ яйылмыш бир сыра кимйәви реакциялары һесабламаг үчүн әсас олмалдыр. Бу проселәр сырасына, тоз һалында катализатор ишләдилән каталитик крекинг вә с. анддир.

Бу ишин өзү мономолекуляр реакциялар кинетикасына әсасланмышдыр. Лакин мұәллифин тәтбиг әтдийи үсулла, һәр һансы кинетик ганун әсасында кедән реакциялар анд мәсәләләри һәлл әтмәк олар.

Мұәллиф илк кәтүрүлән маддәләрин, реакторун һәчминдән асылы олараг, дәйишмәси дәрәчәсини мұәййән әтмәк үчүн белә бир формула чыхармышдыр:

$$C'' = \frac{a}{B'V} - \frac{1}{2V} \left[\sqrt{\left(\frac{B}{A}\right)^2 + 4\frac{a}{A}} - \frac{B}{A} \right]$$

Бурада:

C'' — чеврилмә дәрәчәси,
 V — реакторун һәчминдир.

Галан башга параметрларын һамысы сабит кәмийәтләрин вә просесин мәнсулдарлығынын функцияларыдыр.

НЕФТЕПРОМЫСЛОВОЕ ДЕЛО

М. П. ГУЛИЗАДЕ и И. П. КУЛНЕВ

ВЛИЯНИЕ МОМЕНТА ОТ ДЕЙСТВИЯ ОСЕВОЙ НАГРУЗКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ АЗИМУТА ИСКРИВЛЕНИЯ ТУРБИНО-НАКЛОННЫХ СКВАЖИН

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР
Г. Н. Газиевым)

При турбинно-наклонном бурении для искривления скважины в заданном направлении применяется специальная компоновка низа бурильного инструмента. Такая компоновка заключается в том, что непосредственно над турбобуром устанавливается кривая труба или кривой переводник. В качестве отклоняющего приспособления применяется также эксцентричный ниппель.

В настоящее время указанные отклонители широко применяются. Причем, когда угол искривления невелик, в основном применяется кривая труба.

Установкой кривой трубы непосредственно над турбобуром достигается пересечение осей бурильной колонны и турбобура. Такое пересечение осей бурильной колонны и турбобура необходимо для создания момента от действия осевой нагрузки и момента упругих сил. Благодаря действию этих моментов возникает отклоняющая сила, которая прижимает долото к выпуклой стенке скважины. Прижатое к стенке скважины долото, вращаясь, фрезерует стенку и, таким образом, происходит отклонение ствола в нужном направлении.

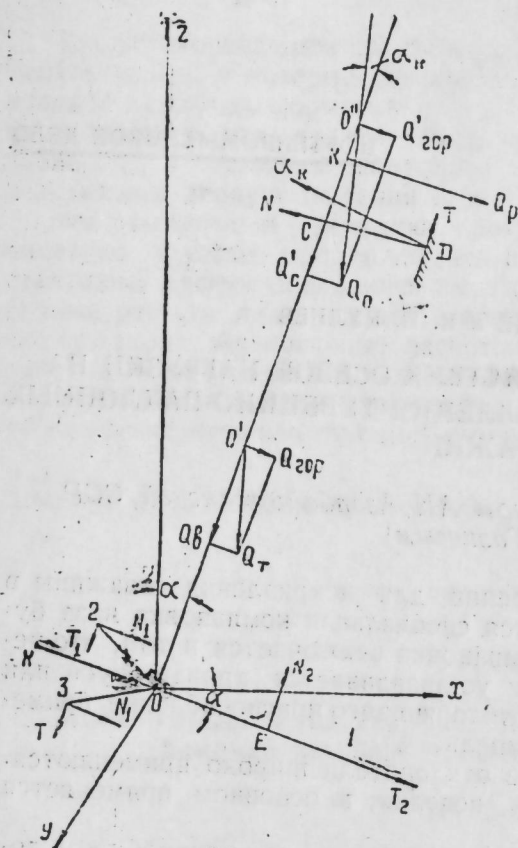
Совместное или раздельное действие моментов осевой нагрузки и упругих сил, помимо отклоняющей силы, вызывает еще ряд дополнительных усилий, уводящих инструмент от заданного направления. Характер изменения этих усилий, их качественная и количественная оценка в теоретическом отношении еще не изучены.

Для выяснения характера действия усилий, уводящих долото от заданного направления, рассмотрим режим бурения наклонной скважины шарошечным долотом. При работе с кривой трубой на долото действует отклоняющее усилие, обусловливаемое моментом от действия осевой нагрузки. Для упрощения поставленной задачи моментом упругих сил пренебрегаем.

В скважину спущен турбобур на кривой трубе, вся система находится под действием осевой нагрузки Q_0 и веса турбобура Q_T .

Примем следующие условия:
 а) кривая труба является абсолютно жесткой;
 б) турбобур опирается на вогнутую стенку скважины у верхнего переводника.

Разложим силы Q_0 и Q_T на свои составляющие, как показано на чертеже (фиг. 1).



Фиг. 1

В зависимости от положения точки приложения равнодействующей, возможны три случая:

- I. $L_p > OC$ — когда точка приложения равнодействующей выше точки опоры D .
- II. $L_p = OC$ — когда точка приложения равнодействующей совпадает с точкой опоры D .
- III. $L_p < OC$ — когда точка приложения равнодействующей ниже точки опоры D .

Нетрудно заметить, что в отношении изменения азимута искривления скважины наибольший интерес представляют I и III случаи, так как во II случае равнодействующая уравновешивается реакцией стенки.

Разберем I и III случаи.

В первом случае ($L_p > OC$) сила Q_p создает момент, который стремится повернуть систему вокруг точки D по часовой стрелке. При этом, естественно, долото прижимается к выпуклой стенке скважины и таким образом происходит возрастание кривизны.

Силы Q'_0 и Q'_T , складываясь, действуют как осевая нагрузка и уравновешиваются реакцией забоя. Силы $Q'_{гор}$ и $Q_{гор}$ представляют две одинаково направленные, параллельные силы. Величина этих сил будет:

$$Q'_{гор} = Q_0 \cdot \sin \alpha_k$$

$$Q_{гор} = Q_T \cdot \sin \alpha$$

где α_k — угол искривления кривой трубы.

Равнодействующая двух параллельных сил определится:

$$Q_p = Q'_{гор} + Q_{гор} \quad (1)$$

Расстояние точки приложения равнодействующей от начала координат (см. фиг. 1) будет:

$$O'K = \frac{Q'_{гор} \cdot O'O''}{Q_p}$$

$$L_p = OO' + O'K \quad (2)$$

где L_p — расстояние точки приложения равнодействующей от начала координат.

Установим возможности изменения азимута искривления ствола скважины, если равнодействующая сила создает момент, прижимающий долото к выпуклой стенке скважины.

Для этого рассмотрим положение долота, когда одна из образующей его шарошек совпадает с плоскостью XOZ и на систему действует отклоняющая сила Q_p .

Под действием момента, создаваемого силой Q_p , шарошка 1 прижимается к забою; в этот момент шарошки 2 и 3, отталкиваясь от забоя, с некоторой силой прижимаются к выпуклой стенке скважины. В поверхностях соприкосновения шарошек с забоем и стенками скважины появляются силы реакций и трения, причем, ввиду симметричного расположения шарошек 2 и 3, силы реакций стенок, а также силы трения соответственно равны по величине и направлены в одну и ту же сторону. Схема действия всех активных и реактивных сил показана на чертеже.

Полагая, что долото вращается равномерно, силы реакции определяются из условий равновесия.

Влиянием инерционных усилий, могущих возникнуть вследствие колебательного движения низа буровой колонны, пренебрегаем. Так как силы, действующие на шарошки 2 и 3, равны и расположены симметрично относительно оси турбобура и образующей шарошки 1, то имеем плоскую систему.

Приравнивая к нулю сумму проекций действующих сил на ось турбобура и на направление образующей шарошки 1, а также сумму моментов относительно точки D , имеем:

$$T + N_2 - 2T_1 = 0$$

$$Q_p + 2N_1 + T_2 - N = 0$$

$$\Sigma M_D = Q_p(L_p - OC) - N_2(r_{ск} - r_T) - 2T_1(OK + r_T) - 2N_1 \cdot OC = 0 \quad (3)$$

где $r_{ск}$ — радиус скважины;

r_T — радиус турбобура.

Здесь

$$T = fN; \quad T_1 = fN_1; \quad T_2 = fN_2$$

Подставив эти значения в уравнение равновесия и совместно решив их относительно N_2 , получим:

$$N_2 = Q_p \frac{f}{1-f^2} \quad (4)$$

Для определения N_1 полученное значение N_2 подставим в уравнение моментов, тогда:

$$Q_p(L_p - OC) - Q_p \frac{f(r_{ск} - r_T)}{1-f^2} - 2fN_1(0,87r_{ск} + r_T) - 2N_1 OC = 0$$

Полагая $OC = l$, получим:

$$N_1 = \frac{Q_p}{2} \frac{(L_p - l)(1-f^2) - f(r_{ск} - r_T)}{f(0,87r_{ск} + r_T) + l} \cdot \frac{1}{1-f^2} \quad (5)$$

Вводя обозначения:

$$C_1 = \frac{f}{1-f^2}; \quad (6)$$

$$C_2 = \frac{1}{2} \frac{(L_p - l)(1-f^2) - f(r_{ск} - r_T)}{f(0,87r_{ск} + r_T) + l} \cdot \frac{1}{1-f^2} \quad (7)$$

где f — коэффициент трения, получим:

$$N_1 = C_2 \cdot Q_p \quad (8)$$

$$N_2 = C_1 \cdot Q_p \quad (9)$$

Теперь необходимо установить какие изменения азимута искривления ствола скважины могут вызвать силы N_1 и N_2 .

При одновременном действии сил N_1 и N_2 возможны три случая:

1. $N_2 > 2N_1$
2. $N_2 < 2N_1$
3. $N_2 = 2N_1$

В отношении изменения азимута искривления ствола скважины наибольший интерес представляют первые два случая. Так как в третьем случае все реактивные силы, вызванные действием отклоняющего усилия, уравниваются, положение долота становится устойчивым.

Совершенно другая картина имеет место, когда

$$N_2 > 2N_1; \quad N_2 < 2N_1.$$

В первом случае, при прочих равных условиях, шарошка, прижатая к забою силой N_1 , будет оказывать большее сопротивление перекатыванию, чем шарошки, прижатые к выпуклой стенке силой $2N_1$. Следовательно, для преодоления этого дополнительного сопротивления к оси шарошки необходимо приложить окружное усилие. Действующее на шарошку, это дополнительное окружное усилие приводит, как известно, к паре сил и силе, приложенной к оси долота. Под действием этой силы долото отклонится вправо от плоскости искривления скважины. При неравенстве $N_2 > 2N_1$ ствол скважины отклонится вправо от плоскости искривления скважины (если смотреть с положительного направления оси X).

Во втором случае имеет место противоположная картина. При существовании неравенства $N_2 < 2N_1$ ствол скважины отклонится влево от плоскости искривления скважины.

Таким образом, можно прийти к заключению, что при условии $L_p > OC$, в зависимости от значения сил N_2 и $2N_1$ возможны случаи отклонения ствола скважины как влево, так и вправо.

Для количественной оценки значений N_1 и N_2 приведем пример

$$L_p = 8 \text{ м}; \quad l = 4 \text{ м}; \quad f = 0,113; \quad r_{ск} = 0,15 \text{ м}; \quad r_T = 0,125 \text{ м}$$

Подставляя эти значения в формулы 6 и 7, определим C_1 и C_2 .

$$C_1 = 0,114; \quad C_2 = 0,5$$

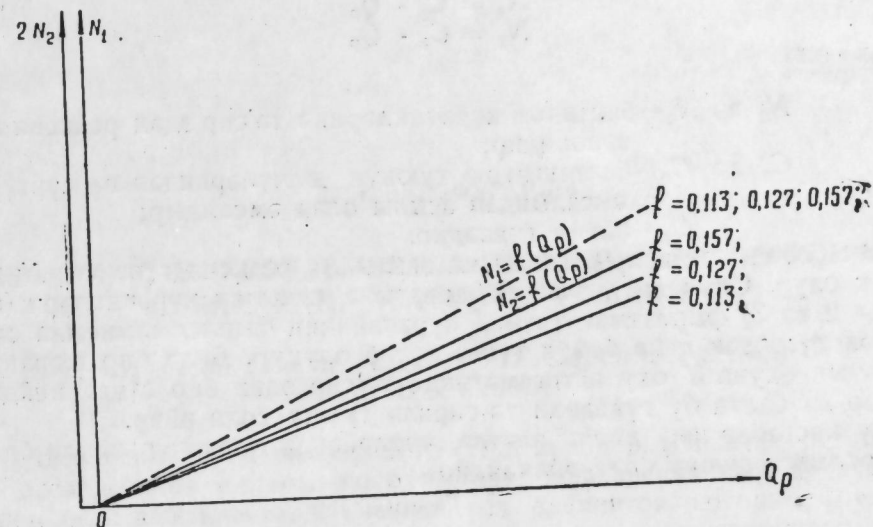
Так как $C_2 > C_1$, то $N_1 > N_2$. Это указывает на то, что при действии момента силы Q_p , усилия, необходимые для перекатывания шарошек 2 и 3, будут больше усилия, необходимого для перекатывания шарошки 1. Следовательно, при $C_2 > C_1$ сила, уводящая долото, будет направлена влево по простиранию, если смотреть на купол складки.

Для наглядности нами построены прямые, соответствующие уравнениям 8 и 9. При этом коэффициенты C_1 и C_2 определены для значения $f = 0,113; 0,127$ и $0,157$ (фиг. 2).

Во втором случае ($L_p = OC$) линия действия равнодействующей параллельных сил проходит через точку опоры. Вследствие этого отклоняющая сила равна нулю и работа долота происходит как в обыч-

ной вертикальной скважине. Поэтому отклонения долота наблюдаться не будут. В равной мере и не будет происходить возрастание кривизны скважины.

В третьем случае ($L_p < OC$) линия действия равнодействующей проходит ниже точки опоры. Следовательно, долото будет прижиматься к вогнутой стенке скважины и будет возникать сила, уводящая долото вправо от плоскости ее искривления.



Фиг. 2

Анализируя изложенное, можно прийти к выводу, что при работе с турбобуром на кривой трубе, в зависимости от направления линии действия равнодействующей Q_p , возможны изменения азимута искривления ствола скважины, если смотреть с положительного направления оси X . Так как при работе с отклоняющим инструментом всегда имеет место неравенство $L_p > OC$, то изменение азимута искривления должно происходить влево от плоскости искривления скважины.

Поэтому, при работе с отклонителем (и трехшарошечным долотом) для компенсации ухода ствола влево плоскость кривой трубы необходимо установить с опережением на некоторый угол. Величина этого угла опережения, в зависимости от геологических и технологических условий бурения, должна быть практически определена для каждого участка в отдельности.

Институт нефти АН Азербайджанской ССР

Поступило 4.X.1949

М. П. Гулузаде və И. П. Гулиев

Манл турбин газымасында боруларын оху истигаметиндә
тә'сир эдән гүввәнин моментинин гую азимутунун
дәйишмәсинә тә'сир

ХҮЛАСӘ

Манл турбин газымасында гуюну истәнилән истигамәтдә әймәк үчүн хусуси әйри бору ишләдилір. Әйри боруну билаваситә турбинлә газыма чиһазына бирләшдирмәклә боруларын оху истигаметиндә тә'сир эдән гүввәнин вә эластиклик гүввәләринин моменти ярадылыр. Бу

моментин тә'сирлә бору истәнилән истигамәтдә гуюнун диварына сыхылыр вә беләликлә гую әйилмәйә башлайыр.

Гуюнун диварына сыхылмыш балтанын күрәчикләринә сүртүнмә вә реакция гүввәләри тә'сир әдир. Һәмчинин гуюнун дибинә сыхылан күрәчийә дә сүртүнмә вә реакция гүввәләри тә'сир әдир.

Күрәчикләрә тә'сир әдән реакция гүввәләри ашағыдакы формула нлә һесаблиныр:

$$\begin{aligned} N_1 &= C_2 \cdot Q_p \\ N_2 &= C_1 \cdot Q_p \end{aligned}$$

Бурада:

N_1 вә N_2 —балтанын күрәчикләринә тә'сир әдән реакция гүввәләридир;

C_1 вә C_2 —балтанын вә гуюнун өлчүләриндән вә сүртүнмә әмсалындан асылы олан әмсалдыр;

Q_p —әйичи гүввәдир.

Һесаблама көстәрир ки, газыма вахты N_1 реакция гүввәси N_2 -дән бөйүк олур. Одур ки, гуюнун диварына сыхылан күрәчикләри (шәкилдә 2 вә 3) фырлатмаг үчүн, 1 күрәчийинин фырладылмасына сәрф әдилән гүввәдән даһа бөйүк гүввә тәләб олунур. Белә бир шәрантдә балтанын охуна $У$ оху истигамәтиндә тә'сир әдән бир гүввә мейдана чыхыр вә балта бу гүввәнин тә'сирлә гуюну сола әйир.

Бу көстәрир ки, әйичи аләтлә ишләйәндә гуюя күрәчикли балта әндирилмәси гуюну сола әйәчәкдир.

Д. И. ЗУЛЬФУГАРЛЫ

К ИЗУЧЕНИЮ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НЕФТЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИИ БАЛАХАНЫ, САБУНЧИ, РАМАНЫ

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР
М. А. Кашкай)

В опубликованной нами работе (1) о предварительных результатах исследования минерального состава балаханских нефтей мы ограничились, в основном, изучением тех элементов, которые, будучи в породах в весьма рассеянном состоянии, заметно концентрируются в нефти.

Изучение подобных характерных элементов золь нефти может способствовать выяснению путей, по которым эти элементы внесены в нефть; установление же их должно играть важную роль в выяснении вопросов происхождения нефти, ибо, как указывает А. П. Виноградов (2), всестороннему освещению всего комплекса нефтеобразования много поможет изучение ряда частных вопросов, на первый взгляд кажущихся совершенно отдаленными от этой задачи.

Такого рода вопросом и является изучение микроэлементов нефти, содержащихся в ней помимо ее главных компонентов, так как „первичная зола может дать в руки геохимика ключ, открывающий многие интересные стороны начального генезиса нефти и ее последующей истории“ (3).

Дальнейшие исследования показали, что для всестороннего геохимического изучения вопроса представляют интерес и так называемые обычные элементы, не относимые к внутренней золе нефти. Поэтому мы вынуждены были еще раз вернуться к изучению золь балаханской нефти, результаты которого приводятся в данной статье¹. Здесь же приводятся результаты исследования качественного состава золь нефтей месторождений Сабунчи и Раманы² (трест Лениннефть). Принципы выбора горизонтов для отбора проб нефти и методика работы остаются аналогичными условиям изучения сураханских нефтей (4).³

Указанные месторождения дают возможность проследить основные закономерности в распределении микроэлементов нефти как по

¹ В данной работе приняла участие А. А. Садыхова.

² Качественный состав золь нефтей будет опубликован самостоятельно.

³ Температура озольнения нефти в упомянутой работе ошибочно указана 750°, вместо 650°

Минеральный состав нефтей месторождения Балаханы

№ пробы	Свита	Горизонт	№ скважины	Найденные элементы																									
				Na	Cu	Ag	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ti	Pb	V	As	Cr	Mn	Fe	Co	Ni							
91	Апшеронский ярус	Апшеронский ярус I	290	Na	—	Cu	Ag	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ti	Pb	V	As	Cr	—	Mn	Fe	Co	Ni					
1	Сабунчинская	IV	23055	Na	K	Cu	Ag	—	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ti	Sn	Pb	P	V	—	Bi	Cr	Mo	—	Mn	Fe	Co	Ni	
6	"	IVa	22101	—	K	Cu	—	—	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Cd	Al	—	—	—	V	—	—	Cr	—	—	W	Mn	Fe	Co	Ni
73	Балаханская	V	22046	—	Cu	—	—	—	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Cd	Al	—	—	—	V	—	—	Cr	Mo	—	W	Mn	Fe	Co	Ni
3	"	VI	22047	Na	—	Cu	Ag	—	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ga	—	Sn	Pb	V	—	—	Cr	Mo	—	Mn	Fe	Co	Ni	
70	Накирмакская песчаная	НКП	26122	Na	K	Cu	Ag	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Cd	Al	Ti	Sn	Pb	V	—	—	Cr	Mo	—	Mn	Fe	Co	Ni	
71	"	НКП	26123	Na	—	Cu	Ag	—	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ti	Sn	Pb	V	—	—	—	Cr	Mo	—	Mn	Fe	Co	Ni	
114	Кирмакская	IKC ₁	954	Na	K	Cu	Ag	—	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ti	Sn	Pb	V	—	—	—	Cr	Mo	—	Mn	Fe	Co	Ni	
7	Подкирмакская	ПК ₁	26120	Na	K	Cu	Ag	—	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ga	Ti	Sn	Pb	V	—	—	Bi	Cr	Mo	—	Mn	Fe	Co	Ni
5	"	ПК ₁₊₂	546	Na	—	Cu	Ag	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ga	Ti	Sn	Pb	V	—	—	Bi	Cr	Mo	—	Mn	Fe	Co	Ni

Минеральный состав нефтей месторождения Сабунчи

№ пробы	Свита	Горизонт	№ скважины	Найденные элементы																									
				Na	Cu	Ag	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ga	Ti	Sn	Pb	V	As	Cr	Mo	Mn	Fe	Co	Ni				
10	Сабунчинская	II	35063	Na	K	Cu	Ag	—	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ga	Ti	Sn	Pb	V	As	—	Bi	Cr	Mo	Mn	Fe	Co	Ni	
83	"	IV	35011	Na	—	Cu	Ag	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Cd	Al	—	Ti	—	Pb	V	—	—	Cr	—	—	Mn	Fe	Co	Ni
86	Балаханская	V	35087	Na	K	Cu	Ag	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	Ga	Ti	Sn	Pb	V	—	—	Bi	Cr	Mo	Mn	Fe	Co	Ni	
	"	VI	884	Na	—	Cu	—	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	—	—	—	—	Pb	V	—	—	Cr	Mo	Mn	Fe	Co	Ni	
89	Накирмакская песчаная	НКП ₁	1635	Na	K	Cu	Ag	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Al	—	Ti	Sn	Pb	V	As	—	Cr	—	—	Mn	Fe	Co	Ni	
108	Кирмакская	IKC ₃	823	Na	—	Cu	—	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Cd	Al	—	Ti	Sn	Pb	V	As	—	Cr	Mo	Mn	Fe	Co	Ni	
14	Подкирмакская	ПК	779	Na	—	Cu	Ag	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Zn	Cd	Al	Ga	Ti	Sn	Pb	V	—	Bi	Cr	Mo	Mn	Fe	Co	Ni	

Минеральный состав нефтей месторождения Раманы

№ пробы	Свита	Горизонт	№ сква- жины	Найденные элементы																
				Al	Ca	Ti	Sn	Pb	V	As	Cr	Mo	Mn	Fe	Co	Ni				
17	Сабунчинская	II	1601	не исследов.																
104		IV ₂	1220	не исследов.																
20	Балаханская	V	419	не исследов.																
105	Кирмакинская	IKC ₂	1519																	
48	Подкирманнская	ПК	1515																	

разрезу, так и по простиранию выбранных нами горизонтов верхнего и нижнего отделов продуктивной толщи. Преимуществом этих месторождений является наличие в них четко прослеживающихся в разрезе горизонтов, расположенных в определенном направлении и находящихся в одинаковых геологических условиях. Нефтеносные горизонты этих месторождений хотя и приурочены к различным поднятиям, однако находятся на одной и той же основной складчатой линии (5). Благодаря этому очень удобно сопоставить изменение содержания микроэлементов в нефтях по определенному направлению. Сравнение же результатов исследования нефтей данных месторождений с нефтью месторождений, не находящихся на данной складчатой линии, позволит судить о качественном изменении состава нефтяной зоны в связи с тектоническими условиями.

Таким образом, представится возможность судить не только о качественном и количественном составе золь нефтей, но и о степени влияния на них геологических и геохимических факторов.

Нами изучены физико-химические константы исследованных нефтей с целью выявления зависимости микроэлементов от качества нефтей. Не останавливаясь на данном вопросе, так как он будет освещен нами отдельно, можно отметить, что, как видно из таблиц 1, 2 и 3, качественный состав золь нефтей изученных месторождений почти аналогичен. В числе найденных зольных элементов нефти, помимо тех, которые считаются обычными компонентами осадочных пород, имеются и элементы, не обычные для последних. Поэтому, несомненно, такие элементы не могут отражать характерные особенности ареала своего залегания, как это допускает А. Ф. Добрянский (3). Приходится предположить внесение их в нефть в связи с ее биогенным происхождением, хотя вполне естественно, что „состав нефтяной золь не может характеризовать организм, давший начало нефти“ (3).

Аналогичный состав нефтяной золь изученных нами месторождений и наличие определенных биогенных элементов в нефтях различных стран дает возможность заключить, что, повидимому, компоненты „собственной“ или внутренней золь нефти химически связаны с ней и имеют первичный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зулфугарлы Д. И.—Доклады АН Азербайджанской ССР, III, 9, 393 (1947).
2. Виноградов А. П.—Юбилейный сборник В. И. Вернадского 1, 145 (1936).
3. Добрянский А. Ф.—Геохимия нефти, 356 (1948).
4. Зулфугарлы Д. И.—Доклады АН Азербайджанской ССР, V, 6, 205 (1949).
5. Мирчиник М. Ф.—Нефтяные месторождения Азербайджана (1939).

Институт нефти АН Азербайджанской ССР

Поступило 7.IX.1949

Ч. И. Зулфугарлы

Балаханы, Сабунчу вэ Рамана нефтлэри микроэлементлэринин өйрэнилмэсинэ даир

ХҮЛАСӘ

Сүхурларда аз яйылыб нефтдә исә мушанидә эдиләчәк дәрәчәдә топланмыш микроэлементлэрин тәдигги, нефт күлүнүн бу чүр характер элементлэринин һансы йолларла нефтә дүшдүйүнү мүәййән этмәйә

имкан верәр вә бу мәсәләнин айдылашдырылмасы да нефтин әмәлә-кәлмәсинин изаһында мүнүм рол ойнай биләр.

Мүәллифин нефт күлләринин тәдгиг әтмәси нәтижәсиндә бәлли ол-мушдур ки, билаваситә дахили нефт күлүнә мәнсуб олмаян элемент-ләрин өйрәнилмәси дә мүнүмдүр.

Мүәллиф Балаханы, Сабунчу вә Рамана нефтләринин физики-кимйәви константларыны вә һәммин нефтләрден алынмыш күлләрин тәркибинин өйрәнмиш вә онларда, 1, 2 вә 3-чү чәдвәлләрдә көстәрилән элементләр олдуғуну мүййән әтмишдир.

Көстәрилән нефт күлләринин тәркибчә охшайышына вә мүхтәлиф-өлкәләрин нефтләриндә мүййән груп биокен элементләр олмасына әсасән мүәллиф белә нәтижәйә кәлир ки, нефтин дахили күлүнү тәшкил әдән элементләрин нефтлә кимйәви сурәтдә әлагәдар олду-ғуну вә онларын нефтә сонрадан дүшмәдийинин күман әтмәк олар.

А. Т. ГРИГОРЬЯН

О РАЗВИТИИ ВАРИАЦИОННЫХ ПРИНЦИПОВ МЕХАНИКИ

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР
И. Г. Есьманом)

В работе дается анализ вариационных принципов механики—преимущественно Эйлера-Лагранжа и Остроградского-Гамильтона, дополняются некоторые вопросы самостоятельными результатами, показывается роль русских ученых как основоположников развития принципов аналитической механики.

Русская механика, внесшая неоценимый вклад в развитие наук, слабо представлена в области историко-критических исследований и, особенно, в области методологической трактовки принципов механики. В этой области мы, к сожалению, пользовались преимущественно зарубежным материалом. Ясно, что такое положение не-терпимо, когда вопрос марксистской трактовки основ науки и ее истории, с одной стороны, и объективная оценка роли русских ученых в развитии мировой науки, с другой стороны, являются в настоящее время важнейшими задачами советской науки.

Наша работа представляет скромную попытку решить эти вопросы в сравнительно узкой, но чрезвычайно важной области вариационных принципов механики.

Известно, что история развития вариационных принципов механики начинается с середины XVIII века. Французский энциклопедист Мопертюи весной 1744 года сформулировал свой принцип наименьшего действия. Через полгода и, повидимому, независимо от него, принцип наименьшего действия был сформулирован выдающимся ученым, академиком Леонардом Эйлером из Петербургской академии в следующем виде: интеграл $\int v ds$ имеет наименьшее значение для действительной траектории, рассматривая последнюю в группе возможных траекторий, имеющих общее начальное и конечное положение и осуществляющихся с одним и тем же значением энергии.

В отличие от идеалистической трактовки Мопертюи, у которого принцип наименьшего действия имел чисто теологическое обоснование и телеологический смысл, Эйлер дает этому принципу точное математическое выражение и строгое обоснование для одной материаль-

Библиотека Инженерного
Филиала А.Н. ССР
112811

ной точки, подчиненной действию центральных сил. В курсе „Аналитической механики“ Лагранж (1) пишет: „Принцип наименьшего действия я рассматриваю не как метафизический принцип, а как простой и общий результат законов механики“.

Если обозначить через ω значение интеграла $\int_{t_0}^t 2Tdt$, то сущность принципа наименьшего действия (в смысле Лагранжа) можно высказать следующим образом.

В группе возможных движений, имеющих общее начальное и конечное положения и осуществляющихся с одним и тем же значением полной энергии, действительное движение отличается тем свойством, что для него функция ω имеет наименьшее значение.

Существенным в принципе Лагранжа является то, что сравниваемые движения осуществляются с одним и тем же значением полной энергии, но с различной длительностью во времени. Так как это последнее обстоятельство не было отчетливо понято и выражено Лагранжем, то оно и явилось источником многих недоразумений и противоречий, которые невозможно было устранить без правильной, достаточно строгой и общей формулировки самого принципа. Заслуга исчерпывающего и общего решения этой задачи по праву принадлежит замечательному русскому ученому М. В. Остроградскому (2).

Если принцип Лагранжа, являющийся, в сущности говоря, непосредственным развитием принципа Эйлера, вслепую нащупывает условия вариаций функции ω , то Остроградский впервые выявляет в отчетливой форме неизохронный характер принципа Эйлера-Лагранжа, с одной стороны, и одновременно формулирует новый вариационный принцип механики, который часто называют (вопреки фактам) принципом Гамильтона. Правда, Гамильтон также пришел (независимо от Остроградского) к аналогичным результатам, но он получил их на три года позже Остроградского и, кроме того, Гамильтон не заметил противоречия в лагранжевой редакции принципа наименьшего действия. Таким образом, в отличие от Остроградского, Гамильтон не разрешил, а обходил те противоречия, которые были связаны с пониманием принципа Лагранжа.

Поэтому вполне справедливо, что многие авторы (Слудский, Майер, Фосс и др.) этот принцип называют принципом Остроградского, а не Гамильтона, и во всяком случае его следовало бы называть принципом Остроградского-Гамильтона, а не наоборот.

На пути развития вариационных принципов следует отметить также принцип Гаусса. Сам Гаусс говорит, что его принцип не является новым, однако, являясь вполне эквивалентным принципу Даламбера и Остроградского, он дает возможность облегчить решение многих задач и установить новую точку зрения на уже известные законы механики.

Предполагая общие понятия и представления аналитической механики известными, перейдем к критическому разбору интегральных вариационных принципов для случая голономных связей.

При анализе принципов можно было начать с самой общей формы принципа действия, данного Гельдером, и из него получить остальные формы принципа действия; однако, при этом осталось бы совершенно невыясненным генетическое развитие каждого принципа, их историческое значение. Поэтому мы для лучшего достижения цели, будем идти естественным ходом развития вариационных принципов.

Трудно назвать какой-нибудь другой принцип, который был бы

предметом стольких сомнений, недоразумений и ошибок, как упомянутый выше принцип наименьшего действия.

Русский ученый Остроградский был первый, кто усомнился в справедливости всей основы принципа наименьшего действия Лагранжа. И не только потому, что Лагранж не применил для вывода уравнений движения из принципа наименьшего действия свой же метод неопределенных множителей, но и потому, что Остроградский, применив этот метод неопределенных множителей и основываясь на положениях Лагранжа (а у Лагранжа нигде нет упоминания о необходимости варьирования времени), пришел к ложным результатам. Взамен этого Остроградский дал свою форму принципа действия.

Ряд работ русских ученых—Брашмана, Рахманинова, Слудского, Талызина, Сабинина и иностранных авторов—Родрига, Майера, Раута и др. показал неточность лагранжевой формулировки принципа наименьшего действия и, наоборот, строгое выражение принципа Остроградского.

Лагранж обуславливает возможные пути тем, что все они проходятся с одной и той же начальной энергией, т. е.

$$T = U + h \quad \delta T = \delta U \dots (1) \quad \text{и} \quad \delta h = 0.$$

Равенство 1 имеет место, если за независимую переменную возьмем одну из координат. Однако во всех выкладках Лагранж за независимую переменную берет время t , но при этом, если произвести подробные выкладки, равенство 1 не выполняется. В первом издании своей механики сам Лагранж видел эту неясность, но избежать ее не смог. Как отметили Остроградский, Талзин и Брашман, на равенство 1 необходимо смотреть как на уравнение, связывающее время t , т. е. при выводе уравнений движения из принципа Лагранжа необходимо предполагать одновременно

$$\delta h = 0 \quad \text{и} \quad \delta dt = 0.$$

Перейдем к рассмотрению принципа Остроградского-Гамильтона. Обозначая функцию действия буквой S , где

$$S = \int_{t_0}^t (T + U) dt,$$

принцип Остроградского можно сформулировать следующим образом: вариация действия равна нулю для действительного движения

$$\delta S = 0,$$

причем группа сравниваемых движений удовлетворяет следующим условиям:

1) время не варьируется

$$\delta t = 0, \quad \text{но} \quad \delta h \neq 0,$$

2) пути сравнения имеют общую начальную и конечную конфигурацию; таким образом, вариации координат на пределах равны нулю.

Принцип Остроградского-Гамильтона, данный в общей форме, эквивалентен принципу Даламбера и из него можно получить уравнения движения любой механической системы с голономными связями.

Если $\Delta h = 0$, то принцип Лагранжа получается как частный случай принципа Остроградского-Гамильтона.

Перейдем теперь к рассмотрению наиболее общего выражения принципа действия, данного Гельдером. Последний, обобщая принцип

действия, исходит из следующего соотношения для полной и изохронной вариации (время варьируется):

$$\Delta x = \delta x + \dot{x} \Delta t$$

и получает, что

$$\int_{t_0}^{t_1} \left(\Delta T + \Delta' A + 2T \frac{d\Delta t}{dt} - \frac{d'A}{dt} \Delta t + \frac{dT}{dt} \Delta t \right) dt = 0.$$

Этот принцип, выведенный на основе принципа Даламбера, не имеет никаких других ограничений, кроме того, что он должен быть справедлив для всех возможных перемещений.

По нашему мнению Гельдер делает это не совсем ясно. Полагая перемещения виртуальными, он считает, что левая часть формулы

$$\int_{t_0}^{t_1} (X_\mu - m_\mu \ddot{x}) \Delta x_\mu dt = \int_{t_0}^{t_1} \left(\Delta T + \Delta' A + 2T \frac{d\Delta t}{dt} \right) dt \quad (2)$$

обращается в нуль, в силу принципа Даламбера. Это неверно, ибо в принципе Даламбера применяются не полные, а изохронные вариации координат. Надо выразить полные вариации, входящие в левую часть формулы 2, через изохронные, и лишь после этого можно применять принцип Даламбера. Теперь ясно, что принцип Остроградского-Гамильтона непосредственно следует из формулы 2 при

$$\Delta t = 0.$$

В обобщении принципа Остроградского-Гамильтона можно пойти и дальше, вводя в рассмотрение кроме гельдеровской формы вариации фоссовскую форму:

$$\Delta_1 \dot{x} = \frac{d}{dt} \delta x - \dot{x}' \frac{d}{dt} \Delta t, \quad (\text{по Фоссу})$$

$$\Delta_2 \dot{x} = \frac{d}{dt} \Delta x - \dot{x}' \frac{d}{dt} \Delta t \quad (\text{по Гельдеру})$$

где \dot{x}' — скорость на варьируемой траектории.

Если действительная и варьируемые траектории имеют близость нулевого порядка, то

$$\dot{x}' \neq \dot{x};$$

если же кривые имеют близость 1-го порядка, то

$$\dot{x}' = \dot{x}.$$

Исходя из этих двух форм полной вариации, имеем два возможных обобщения принципа Остроградского-Гамильтона:

$$\int_{t_0}^{t_1} \left\{ \Delta_1 T + m_\nu \dot{x}_\nu' \frac{d\Delta t}{dt} + \delta' A \right\} dt = 0;$$

$$\int_{t_0}^{t_1} \left\{ \Delta_2 T + \Delta' A + 2T \frac{d\Delta t}{dt} + \frac{dT}{dt} \Delta t - \frac{d'A}{dt} \Delta t \right\} dt = \int_{t_0}^{t_1} \left\{ X_\nu \Delta t - \frac{d}{dt} (m_\nu \dot{x}_\nu' \Delta t) \right\} \lambda dt \quad (\text{где } \lambda = \dot{x}' - \dot{x}).$$

Если кривые имеют близость первого порядка, то $\lambda = 0$, и мы имеем:

$$\int_{t_0}^{t_1} \left\{ \Delta_1 T + m_\nu \dot{x}_\nu' \frac{d\Delta t}{dt} + \delta' A \right\} dt = 0, \quad (3)$$

$$\int_{t_0}^{t_1} \left\{ \Delta_2 T + \delta' A + 2T \frac{d\Delta t}{dt} + \frac{dT}{dt} \Delta t \right\} dt = 0. \quad (4)$$

Таким образом, несмотря на то, что формы гельдеровской и фоссовской вариации различны, обобщения получаются одинаковыми, то-есть из уравнения 3 вытекает уравнение 4.

Следует отметить существенное добавление русского ученого Колосова к „теории видоизменения“ функции Раута, доказавшего, что теорема Лармора (или, что то же, принцип Лагранжа для случая, когда имеют место циклические координаты):

$$\delta \int_{t_0}^{t_1} R dt = 0 \quad (R \text{— функция Раута})$$

имеет место и тогда, когда импульсы P_λ происходят не из циклическости координат, а просто являются решениями уравнений Лагранжа.

При изучении вариационных принципов механики необходимо учесть большое значение работ Бобылева и Сулова (3 и 4) в развитии теории Вейерштрасса-Гильберта и приложении их к исследованию поля экстремалей для определения *min.* действия. Бобылев первый показал для действия Остроградского-Гамильтона, что нет необходимости исследовать вторые вариации для решения вопроса о *min.* действия, а достаточно рассмотреть поле экстремалей.

Гельмгольц в своей работе о физическом значении принципа наименьшего действия устанавливает принцип Остроградского-Гамильтона, а из него выводит соответственные уравнения Лагранжа в предположении, что на систему действуют как консервативные, так и неконсервативные силы. Гельмгольц далее замечает, что прежде этот принцип действия применяли лишь к исследованию движений, подчиняющихся законам Ньютона, однако этим излишне его ограничивали. Вводя различные эквиваленты энергии, мы сможем применять этот принцип в электродинамике, термодинамике и т. д.

Особенно интересным для нашей темы в этом мемуаре Гельмгольца является рассмотрение — к каким именно силам могут быть применены уравнения Лагранжа, или, иначе, каким условиям должны удовлетворять уравнения движения, чтобы они могли быть сведены к форме лагранжевых уравнений и служить признаком обращения в нуль вариации действия.

Гельмгольц выводит эти условия, показывая их необходимость. Проф. Сулов доказал достаточность этих условий, чего не мог сделать Гельмгольц.

Далее следует показать, что действие Остроградского-Гамильтона имеет сильный экстремум, т. е. доказать следующую теорему:

„На действительном пути системы для любой точки $A(q^0, t_0)$ можно найти другую точку $B(q^1, t_1)$ такую, что действие

$$\int_{t_0}^{t_1} L dt$$

вдоль действительного пути принимает экстремальное значение по сравнению с участком окольного пути (близость которого нулевого порядка по отношению к действительному пути), имеющего одинаковые начальные и конечные точки".

Для доказательства достаточности условия мы исследовали функцию Вейерштрасса, т. е.

- 1) доказываем существование поля экстремалей;
- 2) доказываем, что функция Вейерштрасса имеет в этом случае вид

$$E = 1/2 \sum a_v (\dot{u}_v - \dot{\xi}_v)^2 \geq 0$$

для любого u_v , так как a_v являются коэффициентами кинетической энергии, где $\dot{\xi}_v$ — скорость на действительной траектории \dot{u}_v — наклон поля (tg угла наклона).

В предыдущем мы вывели обобщенную форму принципов действия, данную Гельдером, которая, как было доказано, является эквивалентной принципу Даламбера.

Поэтому и принцип Остроградского-Гамильтона и принцип наименьшего действия, поскольку они вытекают из принципа Гельдера, также эквивалентны принципу Даламбера.

Для случая неголономных систем, которые будут рассматриваться ниже, вопрос эквивалентности интегральных принципов принципу Даламбера необходимо рассмотреть гораздо глубже. Возникает вопрос, будут ли применимы или в какой форме могут быть применимы интегральные вариационные принципы и уравнения Лагранжа к движению системы, подчиненной неголономным связям. В наиболее общем случае неголономных систем эти уравнения были выведены впервые П. В. Воронцом в 1901 г.

Пока что мы здесь говорили лишь об уравнениях, родственных по типу уравнениям Лагранжа, т. е. не содержащих множителей связей, сводящихся к уравнениям Лагранжа, в предположении интегрируемости связей и, наконец, требующих для своего составления подсчета некоторых выражений, содержащих производные лишь первого порядка. Такая оговорка необходима, ибо значительно ранее упомянутых авторов уравнения Лагранжа с множителями связей употреблялись для случая неголономных связей уже Раутом и Фиркандтом. Кроме того, была дана также новая общая форма уравнений движения (применяемая как к голономным, так и к неголономным системам) Джиббсом (1879 г.) и П. Аппелем (1899 г.). Уравнения Джиббса-Аппеля могут быть выведены как из принципа Даламбера, так и из принципа Гаусса; ни с каким из интегральных вариационных принципов они не связаны и в силу этого не требуют для своего вывода никаких новых углублений в различии между голономными и неголономными связями сверх тех, которые были даны выше.

Отметим, наконец, возможность обобщения принципа Гаусса, которое позволяет рассматривать принцип наименьшего принуждения как обобщенную форму закона инерции. Функция отклонения может быть представлена в следующем виде

$$\xi = \frac{\tau^2 m_v}{2} \left(\ddot{x}_v - 2 \frac{X_v}{m_v} \right) \ddot{x}_v$$

В такой форме принцип наименьшего принуждения установлен в 1940 г. доктором физико-математических наук, профессором Горьковского университета В. Ф. Котовым.

Принцип Котова является, в сущности говоря, обобщенной формой закона инерции, поскольку здесь утверждается, что в указанной группе допустимых перемещений истинное движение наименьшим образом уклоняется от инерционного движения.

Следует показать исключительную роль С. А. Чаплыгина в исследовании неголономных систем, давшего для несколько частного случая уравнения движения.

Мы показали, по Гельдеру, что принципы Остроградского-Гамильтона и Даламбера эквивалентны для голономных связей и что принцип Даламбера имеет место для неголономных связей. Поэтому ограничение принципа Остроградского-Гамильтона только для голономных связей является неестественным.

Недостатки уравнений Аппеля и метода Раута-Фиркандта побудили впервые П. В. Воронца (1901 г.) обобщить уравнения Лагранжа и на случай неголономных систем, причем таким образом, что они требуют составления дифференциальных выражений лишь первого порядка (кинетической энергии и импульсов, соответствующих числу неголономных связей); во-вторых, в частном предположении голономности системы, эти уравнения обращаются в обычные уравнения Лагранжа.

Из уравнений Воронца проф. Суслов вывел принцип, называемый принципом Суслова-Воронца, имеющий вид:

$$\int_t^t (\delta T + \delta' A + \frac{\partial T}{\partial q_{s+p}} \delta \beta_p) dt = 0,$$

где

$$\delta \beta_p = \frac{d}{dt} \delta q_{s+p} - \delta \dot{q}_{s+p} \neq 0$$

в случае голономных связей $\delta \beta_p = 0$, и мы получаем из принципа Суслова обычный принцип Остроградского-Гамильтона.

Проф. Воронец вывел свои уравнения и в квазикоординатах, что в несколько иной форме было сделано позже Гамелем.

Подробному анализу указанных выше проблем мы посвятим особую статью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лагранж Ж. Л.—Аналитическая механика. ГОНТИ. 1938. 2. Остроградский М. В.—Мемуары С.-Петербургск. Акад. наук. серия VI, т. IV. 1848.
3. Бобылев Д. К.—О начале Гамильтона или Остроградского и о начале наименьшего действия Лагранжа, Прил. к т. LXI Зап. Ак. наук. 4. Сулов Г. К.—Основы аналитической механики. 1904.

А. Т. Григорян.

Механиканын вариацион принципэринин инкишафы наггында

ХҮЛАСЭ

Мэгалэдэ мұэллиф механика элминин вариацион принципэринин тәһлил эдир, бунларын бә'зи әсәсларыны тамамлайыр вә аналитик механика принципэринин инкишафында бөйүк рус алимлэринин хидмәтинин кәстәрир.

Рус механикасы тарихи тэнгиди тэдгигатда чох зөиф кестэрилмиш-дир. Бу мәсәлә хусусән, механиканын әсас принципләри сәһәсиндә даһа айдын көзә чарпыр. Буна исә индики дөврдә һеч дә йол вермәк олмаз, чүнки һазырда әмләри марксизм нөгтейи-һәзәрилә тәһлил әтмәк вә дүня әмләринин инкишафында рус әлимләринин ролуну об'ектив сурәтдә кестәрмәк гаршымызда дуран мүһүм мәсәләләрдән биридир.

Бу мәгаләдә һәмин мәсәләләрин һәлли үчүн илк аддым атылыр. Кәләчәк мәгаләдә бу мәсәләләр әтрафлы шәрһ олуначагдыр.

СТРОИТЕЛЬСТВО

М. Ю. АХУНДЗАДЕ

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ФОРМЫ ПРОФИЛЕЙ ПОДПОРНЫХ СТЕН

(Представлено действ. членом АН Грузинской ССР
К. С. Завериевым)

В работе [1] нами дано решение задачи по определению безмоментной формы профилей подпорных стен для одного простейшего частного случая, когда стена подвергается только давлению горизонтально спланированного грунта с выпуклой стороны стены.

Настоящая работа ставит перед собой задачу определить наилучшую форму очертания профилей подпорных стен, подверженных давлению сыпучих тел и жидкостей.

При отыскании рациональной формы профилей мы исходим из основного принципа безмоментности ее во всех сечениях при действии выбранной комбинации нагрузок. Для подпорной стены принята конструкция плотины проф. Ю. Я. Штаермана [2], при которой стена предполагается шарнирно-заделанной внизу и свободно опертой вверху.

Конструкция состоит из криволинейной стены, профиль которой очерчивается по безмоментной кривой, и полах стоек, поставленных на определенном расстоянии друг от друга. Таким образом, конструкция состоит из двух частей, одна из них работает на растяжение, а другая на сжатие. Следовательно, напряжения разделяются между элементами конструкции.

При определении формы профиля сыпучее тело рассматривается несвязным, а поверхность его — горизонтально спланированной.

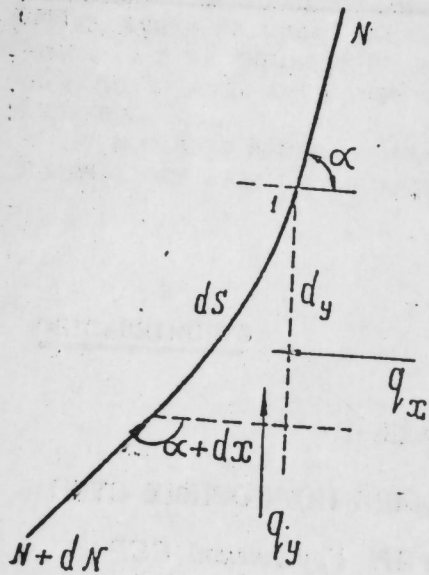
1. Любая нагрузка, действующая с выпуклой и с вогнутой стороны криволинейной стены, может быть разложена на горизонтальные и вертикальные составляющие

$$\left. \begin{aligned} q_x &= q_1 - q_2 \\ q_y &= q_3 - q_4 \end{aligned} \right\} \quad (a)$$

где q_1, q_2 — интенсивности горизонтальных давлений;
 q_3, q_4 — интенсивности вертикальных давлений.

При любом случае нагружения стены интенсивности давления будут являться функциями ординаты стены (y) и ctg угла наклона кривой к горизонту в данной точке ($\operatorname{ctg} \alpha$).

Вводя обозначение $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{dx}{dy} = u$; имеем:



Фиг. 1

$$\begin{cases} q_x = f_1(u) \cdot y \\ q_y = f_2(u) \cdot y \end{cases} \quad (1,1)$$

Дифференциальное уравнение безмоментной кривой получается из условия равновесия элемента стены (фиг. 1).

$$d(N \cos \alpha) = q_x dy$$

$$d(N \sin \alpha) = -q_y dx = -q_y u dx.$$

Из последних уравнений с учетом (1,1) легко получается интегрируемое дифференциальное уравнение кривой.

$$u = \frac{R_1 + \int y \cdot f_1(u) dy}{R_2 - \int y \cdot f_2(u) \cdot u dy} \quad (1,2)$$

Равенство (1,2) после двукратного дифференцирования по аргументу u принимает вид

$$\frac{u''}{u'} = \frac{1}{y} + \frac{f_1' + u^2 f_2' + 3 u u' f_2}{f_1 + u^2 f_2} \quad (1,3)$$

При действии жидкости с вогнутой стороны криволинейной стенки и грунта с выпуклой, и приняв рабочее допущение, что вертикальные давления жидкости и грунта взаимно уравновешиваются, функции интенсивности принимают следующий вид:

$$\begin{cases} f_1(u) = \gamma - \delta \operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/2) (1 - \operatorname{tg} \varphi u)^2 \\ f_2(u) = 0 \end{cases} \quad (б)$$

где γ, δ — соответственно, объемные веса жидкости и грунта; $(1 - \operatorname{tg} \varphi u)^2$ — приближенное значение коэффициента интенсивности для наклонных стен [1]. Подставляя (б) в (1,3) и обозначая $\operatorname{tg}^2 (45 - \varphi/2) = m^2$ и $\frac{\delta}{\gamma} = n^2$, решение (1,3) получается в виде

$$\frac{m n}{1 + m n} \operatorname{tg} \varphi \cdot u = 1 - \frac{2}{1 + e^{(\frac{y}{h})^2}} \quad (1,4)$$

При решении дифференциального уравнения (1,3) постоянные интегрирования определяются по граничным условиям:

$$\begin{cases} u = 0 \text{ для } y = 0. \\ u = \operatorname{ctg} \varphi \text{ для } y = h. \end{cases} \quad (а)$$

Реакция в верхней опоре, т. е. анкерное усилие является величиной постоянной и равно

$$A = \frac{\gamma h^2}{2} \cdot \frac{m n \operatorname{tg} \varphi}{\ln \frac{1 + m n}{1 - m n}} \quad (1,5)$$

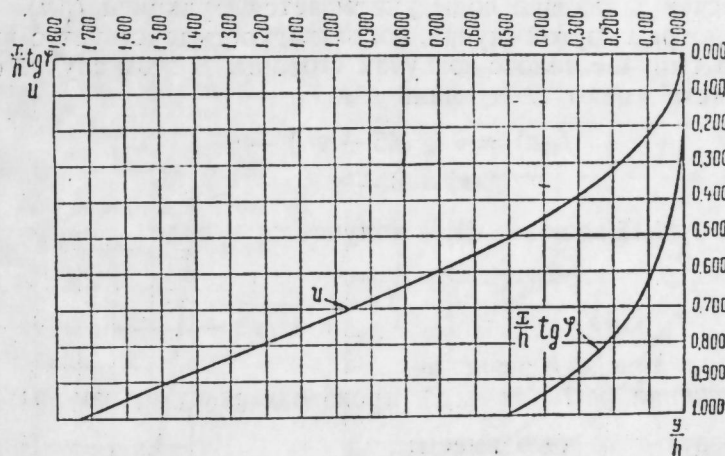
Горизонтальное давление на стенку определяется из условия равновесия стены

$$E = \frac{\gamma h^2}{2} \cdot \frac{m n}{\ln \frac{1 + m n}{1 - m n}} \quad (1,6)$$

Ввиду того, что выражение $\frac{1}{1 - e^{(y/h)^2}}$ интегрируется приближенно,

то рекомендуем найти безмоментную кривую графическим методом по следующей схеме:

а) по заданным необходимым параметрам по (1,4) прокладывается кривая зависимости $\frac{y}{h}$ от u ;



Фиг. 2

б) прокладывается кривая зависимости $f_1(u)$;

в) по этим двум кривым подсчитывается и прокладывается кривая интенсивности горизонтального давления;

г) по кривым интенсивности, как грузовой площади, строится веревочный многоугольник; полюсное расстояние надо подобрать в соответствии с граничными условиями;

д) в соответствии с многоугольником строится веревочная кривая.

В качестве примера даются результаты графического расчета (фиг. 2); по данным $\delta = 1,8 \frac{m}{м^3}$; $\gamma = 0,9 \frac{m}{м^3}$; $\varphi = 30^\circ$.

То обстоятельство, что реакция верхней опоры (анкерное усилие) постоянна для данной кривой, позволяет существенно упростить все расчеты путем введения понятия „эталонной кривой“, под которой подразумевается безмоментная кривая, удовлетворяющая граничным условиям (а). Поэтому любую стену с наклоном вниз, превышающим φ , следует рассматривать как отрезок эталонной кривой. Форма кривой получается путем простого увеличения масштаба отрезка эталонной кривой с распространением его на высоту рассматриваемой стены.

В целях решения задачи с учетом равномерно распределенной нагрузки необходимо положить в (1,3)

$$f_1(u) = \gamma - \left[\delta \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/2)(1 - \operatorname{tg} \varphi u)^2 \left(1 + \frac{h_1}{y} \right) \right] \quad (1,7)$$

$$f_2(u) = 0$$

Учет влияния сосредоточенной силы, Q (вес всей надземной части), действующей непосредственно на стену в верхнем ее сечении в случае $Q \leq A$, где A —анкерное усилие при отсутствии силы Q , в расчет существенных изменений не вносит, только A —частично или полностью заменяется силой.

В случае же $Q > A$ часть силы Q заменяет реакцию, а остаток ($Q-A$) отклоняет кривую давления от безмоментной оси в сторону выпуклости кривой. Безмоментный профиль стены с учетом силы Q находится, исходя из нового значения анкерного усилия A , методом последовательного приближения.

При расчетах влияние воды учитывается функцией $f_1(u)$.

2. Рассмотрим другой случай, когда жидкость действует с выпуклой стороны, а сыпучее тело с вогнутой стороны. В этом случае функции интенсивности имеют следующий вид:

$$f_1(u) = \delta \operatorname{tg}^2(45 - \varphi/2) - \gamma \quad (2,1)$$

$$f_2(u) = \delta - \gamma$$

С учетом (2,1) решение (1,3) получается в виде

$$\sqrt{\frac{\delta - \gamma}{\delta m^2 - \gamma}} \cdot u = \frac{1}{\sqrt{h^4/y^4 - 1}} \quad (2,2)$$

где m имеет прежнее значение.

Продолжение решения (2,2) производится путем замены u через $\frac{dx}{dy}$, в результате чего имеем:

$$\sqrt{\frac{\delta - \gamma}{\delta m^2 - \gamma}} \cdot \frac{x}{h} = 0,6 - \sqrt{2} [E(\theta, k) - 0,5F(\theta, k)] \quad (2,3)$$

где F и E —эллиптические интегралы первого и второго рода; θ —параметр, связанный с u следующей зависимостью

$$\cos^2 \theta = \frac{1}{1 + \frac{\delta m^2 - \gamma}{(\delta - \gamma)u^2}} \quad (2,4)$$

$k = \sin 45^\circ$ —модуль эллиптических интегралов. Постоянные интегрирования определялись по граничным условиям, которые принимаются для эталонной кривой.

$$u = 0 \quad x = 0 \quad y = 0$$

$$u = \infty \quad y = h$$

Давления определяются равенствами:

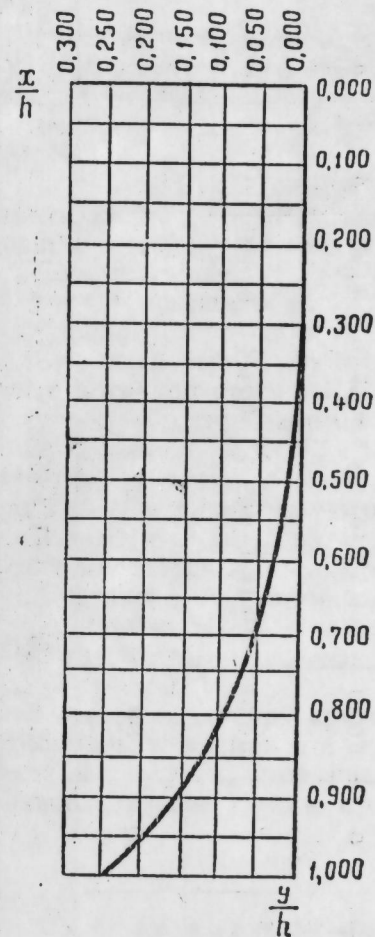
$$\left. \begin{aligned} \text{горизонтальное} - E_x &= \frac{1}{2} h^2 (\delta m^2 - \gamma) \\ \text{вертикальное} - E_y &= \frac{1}{2} h^2 \sqrt{(\delta m^2 - \gamma)(\delta - \gamma)} \end{aligned} \right\} \quad (2,5)$$

и анкерное усилие— $A = E_y$.

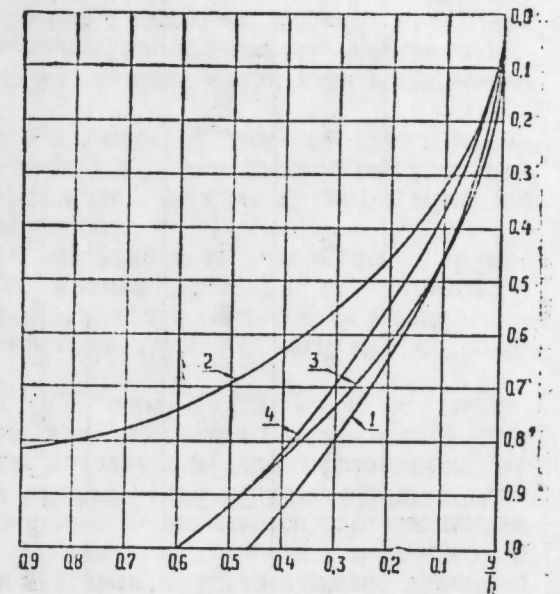
На фиг. 3 показана эталонная кривая, полученная в результате аналитического подсчета, произведенного по данным вышеизложенного примера, и в таблице 1—координаты этой кривой.

Таблица 1

$\frac{y}{h}$	0	0,179	0,352	0,515	0,662	0,789	0,892	0,968	1,0
$\frac{x}{h}$	0	0,001	0,009	0,025	0,055	0,079	0,151	0,214	0,255



Фиг. 3



Фиг. 4

$$1. 1 - \frac{2}{1 + e^{(\frac{y}{h})^2}}; \quad 2. \frac{1}{\sqrt{\frac{h^4}{y^4} - 1}}$$

$$3. 0,6 - \sqrt{2} [E(\theta, k) - 0,5F(\theta, k)]$$

$$4. \frac{h}{y} [0,6 - \sqrt{2} [E(\theta, k) - 0,5F(\theta, k)]]$$

В случае, когда с обеих сторон действуют сыпучие материалы, расчет аналогичен вышеизложенному методу. При этом параметры m , n имеют новые значения:

$$m = \frac{m_1}{m_2}; \quad n = \frac{\delta_1}{\delta_2},$$

где индексы 1 и 2 относятся к отдельным сыпучим материалам. Для облегчения подсчетов составлены таблицы 2 и 3 и кривые (фиг. 4).

Таблица 2

$\frac{y}{h}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
$\frac{1}{\sqrt{\frac{h^4}{y^4} - 1}}$	0	0,0100	0,0400	0,0903	0,1621	0,2572	0,3694	0,5246	0,8361	4,4247	∞
$1 - \frac{2}{1 + e^{(y/h)^2}}$	0	0,0050	0,0200	0,0452	0,0798	0,1282	0,1781	0,2402	0,3095	0,4263	0,4621

Таблица 3

$\frac{y}{h}$	0	0,1736	0,3420	0,5000	0,6428	0,7071	0,7660	0,8660	0,9397	0,9848	1,0
$\Phi(0, \kappa)$	0	0,0029	0,0144	0,0433	0,0928	0,1361	0,1642	0,2546	0,3748	0,4775	0,6000
$\Phi(0, \kappa) \cdot \frac{h}{y}$	0	0,0067	0,0111	0,0866	0,1444	0,1824	0,2143	0,2840	0,3988	0,4849	0,6000
θ°	90°	80°	70°	60°	50°	45°	40°	30°	20°	10°	0°

$$\Phi(0) = 0,6 - \sqrt{2} [E(0, \kappa) - 0,5 F(0, \kappa)]$$

Выводы

1. Всякая безмоментная кривая соответствует определенной выбранной системе нагрузок, с изменением которой кривая давления отклоняется от оси стенки.

Если стена при давлении сыпучего тела с выпуклой стороны является безмоментной, то появлением жидкости или любого сыпучего тела с вогнутой стороны кривая отклоняется от первоначальной безмоментной оси стенки в сторону вогнутости кривой. И, наоборот, если стена безмоментна при давлении сыпучего тела с вогнутой стороны, то с появлением жидкости или любого сыпучего тела с выпуклой стороны кривая отклоняется от оси стенки к выпуклой стороне.

2. Под воздействием равномерно распределенной нагрузки по верху горизонтально спланированного грунта с выпуклой стороны ось стенки отклоняется в сторону вогнутости кривой; в случае действия той же нагрузки с вогнутой стороны — отклонение получается в выпуклую сторону.

3. При действии сыпучего тела с выпуклой стороны стены повышение угла внутреннего трения грунта φ влечет за собой отклонение кривой в сторону вогнутости ее; при действии же грунта с вогнутой стороны отклоняется к выпуклой стороне.

Если φ завышено против действительного, то, при действии грунта с выпуклой стороны, фактическая кривая давления отклоняется от оси стенки в выпуклую сторону (появляются растягивающие напряжения с вогнутой стороны). При действии грунта с вогнутой стороны получаем обратную картину.

4. Влияние собственного веса стены учитывается соответствующим изменением угла φ , при чем необходимо иметь в виду, что под действием собственного веса кривая давления отклоняется от оси стенки в сторону вогнутости кривой — если результирующее давление действует с выпуклой стороны, и появляется растягивающее напряжение с выпуклой стороны; для погашения их надо идти в сторону повышения угла φ . При действии результирующего давления с вогнутой стороны кривая давления отклоняется в сторону выпуклости кривой.

5. Метод эталонной кривой существенно упрощает расчеты и дает максимально возможные заложения стены при данной выбранной системе нагрузок, при увеличении которой нарушается совпадение кривой давления с осью стены.

ЛИТЕРАТУРА

- Ахундаде М. Ю. — Безмоментные подпорные стенки. Известия Азерб. сельхоз. института им. Л. П. Берия, издание АзСХИ, 1948, № 2 (12).
- Штаерман Ю. Я. — Плотина конструкции проф. Ю. Я. Штаермана — Сообщение научно-исследовательского ин-та сооружений и гидроэнергетики (ТНИСГЭИ). Тбилиси, Известия Груз. ин-та строчт., вып. 1, 1946.
- Киселев — Рациональное очертание цилиндрических бункеров. Инженерный сборник АН СССР, т. 1, вып. 1, 1941.
- Цитович Н. А. — Механика грунтов. Стройиздат Наркомстроя, 1940.
- Крей — Теория давления земли, 1932.
- Герцаги К. — Строительная механика грунтов, 1933.
- Прокфьев И. П. — Давление сыпучих тел и расчет подпорных стен. 1947.

Азерб. Сельскохозяйственный институт им. Л. П. Берия

Поступило 25.V.1949.

Истинад диварлары профилләринин рационал шәкилләри

ХҮЛАСӘ

Мәгаләдә торпағын вә һәр һансы маени тәзйигинә мә'руз галак истинад диварларынын ән әлверишли шәкилләриндән бәһс әдилир. Профилин әлверишли шәкли, онун бүтүн кәсикләриндә әйән моменти олмамасы шәрти әсасында ахтарылыр.

Мәсәләннн һәллиндә торпаг, рабитәсиз вә сәтһи үфүги гәбул әдилир. Дивара габарыг вә чөкүк тәрәфиндән тә'сир әдән торпағын вә я маени үфүги вә шагули шиддәтләриннн әйринннн үфүг илә тәшкил әтдийн бучағын котанкенсиндән асылы олан мүәййән функциянын диварын ординаты илә вурма һасили шәклиндә ифадә әтдикдә, әйринннн 3-чү тәртибдән дифференциал тәнлиһи алыныр. Бу тәнлик айры-айры хусуси һаллара тәтбиғ олунуб һәлл әдилир. Мәгаләдә мәсәләннн аналитик һәллиндән башга графика һәлли дә кәстәрилмишдир.

Мәсәләннн „әталон әйриси“ адланан әйри васитәсилә һәлли хейли асанлашыр. „Әталон әйриси“ юхарыда үфүг илә 90° вә ашагыда φ вә я 0° тәшкил әдән моментсиз әйрийә дейилир.

Бу үсула көрә диварын профилнә әталон әйрисинын бир һиссәсини бахараг профили мүәййән әдилир. Нәзик диварларын харичи гүввәһә гаршы һәссаслығыны нәзәрә алараг дахили сүртүмә бучағыны мүәййән әтмәк үчүн айрыча йоллар кәстәрилмишдир.

Әсас йүкдән башга торпағын сәтһинә тә'сир әдән мүнтәзәм ййылмыш йүкүн вә диварын үст кәсийинә дүшән гүввәнннн тә'сириндә һесаба алынмышдыр. Тәдғигат нәтичәсиндә, иншаат материалларына бөйүк гәнаәт әтмәһә имкан верәчәк әлверишли профилләр алынмышдыр.

ПАЛЕОЗООЛОГИЯ

И. И. БУРЧАК-АБРАМОВИЧ

К ИЗУЧЕНИЮ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ДРЕВНЕГО МИНГЕЧАУРА

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР
М. А. Топчибаевым)

Древние домашние животные Кавказа изучены еще очень слабо. Между тем детальное исследование остатков домашних животных, находимых археологами при раскопках, может представить глубокий интерес с разных точек зрения. Изучение костей древних домашних животных даст нам возможность судить не только о породах древних домашних животных, обычно являющихся более примитивными предками современных домашних животных, но и укажут нам пути их исторического развития и постепенного улучшения полезных особенностей под влиянием культуры человека. Последнее может оказаться полезным и для животноводов в их практических мероприятиях по улучшению современных пород домашних животных. Те или иные породы домашних животных в прошлом могли быть связаны с определенными народностями и известной культурной стадией их развития. Благодаря этому констатирование в культурных слоях некоторых пород домашних животных иногда может пролить свет на экономические связи между народами, пути заимствований, торговые сношения и этапы географического расселения народностей.

Данная статья является первой попыткой изучения древних домашних животных из археологических раскопок в Мингечауре¹. Нам взят пока лишь небольшой скелетный материал по крупному рогатому скоту. К сожалению, отсутствие краинологического материала, как известно, являющегося наиболее ценным для систематических выводов, заставляет нас быть весьма осторожными в обобщениях. Предварительно скажем несколько слов о современном крупном рогатом скоте Закавказья.

В настоящее время в горных частях Кавказа и Закавказской низменности распространен т. н. „горный кавказский скот“, который еще в 1896 году А. А. Калантаром (6) был разбит на две группы: 1) „Великокавказский крупный рогатый скот“, населяющий Гл. Кавказский

¹ Археологические раскопки ведутся Музеем истории Азербайджана АН Азербайджанской ССР. За переданный для обработки материал выражаю благодарность директору музея М. С. Казиеву и археологу Г. И. Ионе.

хребет и „Малокавказский“, разводимый в горах Малого Кавказа и Прикуриинской низменности.

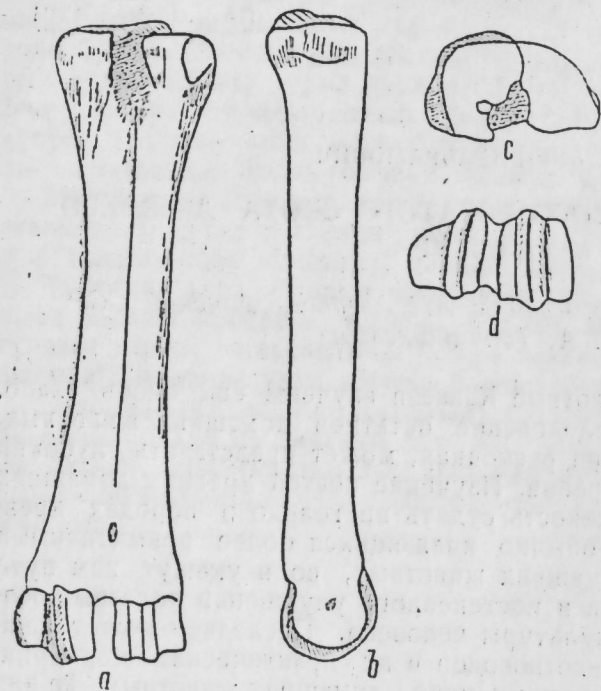
По данным животноводческого районирования проф. И. И. Калугина (5), в Мингечауре в настоящее время разводится малокавказская порода скота, но уже в Нухинском, северной части Геокчайского и Шемахинском районах проф. И. Калугин выделяет особое отродье малокавказского крупного рогатого скота, которое, по его мнению, является до некоторой степени метисным (влияние серого украинского скота молочанских селений и связи с районом обитания великокавказского скота). Великокавказская порода, в Азербайджане, по

исследованию И. И. Калугина, разводится в Кубинском районе и в некоторых горных пунктах Закатальского района. Горный кавказский скот изучается главным образом по экстерьерным признакам. Азербайджанский рогатый скот (малокавказский, великокавказский и зебу) обстоятельно исследован проф. И. И. Калугиным также и краниологически (5)—51 череп. Что же касается изучения всего скелета, то мы имеем только одну работу на грузинском языке Н. Иоселлиани (14, 15), посвященную исследованию скелета хевсурского отродья великокавказского крупного рогатого скота. О скелете современного малокавказского скота в литературе отсутствуют данные (кроме черепа).

Великокавказский горный скот от малокавказского отличается несколько меньшими размерами и некоторыми особенностями экстерьера. Так, высота в холке хевсурского отродья великокавказского скота равна 96—100 см, абхазского и мингрельского—98, осетинского—103 (данные Ф. Лискуна), кубинского—110 (Кулагин); у малокавказского—112 (Азаров), 105—109 (Кулагин). Osteологические различия обоих отродий не выяснены.

В нашем распоряжении имеется 5 метаподиальных костей¹ крупного рогатого скота из археологических раскопок Мингечаура, принадлежащих двум взрослым индивидуумам—одному очень мелкому и другому средних размеров¹. Оба экземпляра по величине своих

¹ Мелкий индивидуум—1 metacarpale dex. ad (правая пястная кость), 1 metatarsale dex. ad (правая плюсневая кость), 1 metatarsale sin. ad. (левая плюсневая кость). Средний по размеру индивидуум—1 metacarpale dex. ad., 1 metatarsale dex. ad. без дистального конца. Погребение около VII—V в. в. до н. э. в культурах с вытнутыми костяками (17).



Фиг. 1

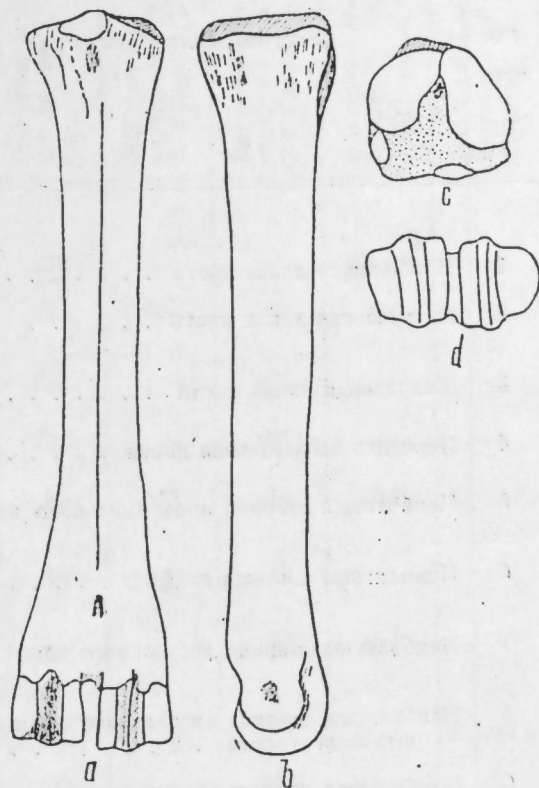
Bos taurus brachyceros—мелкий (Древний Мингечаур). Правая метатарзальная кость: а—задняя поверхность; б—внутренняя (медиальная поверхность); с—верхняя (проксимальная); д—нижняя (дистальная)
1/2 nat. размера

метаподий в общем укладываются в пределы колебания этих костей у короткорогого *Bos taurus brachyceros* Rüt. Более крупный индивидуум по размерам своих метаподиальных костей не превышает современный малокавказский крупный рогатый скот, и сейчас разводимый в этих же местах, тогда как мелкие метаподии по своей величине, форме и индексам пропорциональных отношений сближаются с наиболее мелкими представителями горного великокавказского скота (см. таблицу измерений), будучи даже несколько более мелкого размера, чем последний.

Так Mtc¹ и Mtt¹ мелкого мингечаурского *Bos taurus* (как это видно из таблиц 1 и 2) несколько уступают по размерам этим же костям современного хевсурского рогатого скота (Иоселлиани), который вообще является одним из самых мелких отродий горного великокавказского крупного рогатого скота. Древний торфяной скот свайных построек Западной Европы (Рютимейер, Штудер) также был крупнее, чем данный мелкий экземпляр Мингечаурского домашнего быка. Наиболее мелкие породы крупного рогатого скота, известные по материалам археологических раскопок из разных пунктов Союза, по размерам метаподиальных костей значительно превосходят данный экземпляр мелкого мингечаурского домашнего быка и более близки ко второму более крупному мингечаурскому быку (иногда больше, иногда несколько меньшего размера). Это относится, например, к *Bos taurus brachyceros* из славянских культурных слоев старой Рязани X—XIII в. в.

Проф. С. Н. Боголюбский, изучавший костные остатки Старой Рязани (2), считает крупный рогатый скот оттуда по величине близким к торфяному скоту и современной мещерской породе. В. И. Цалкин, продолживший изучение домашних животных Старой Рязани (1^о), согласен с отнесением крупного рогатого скота Старой Рязани к типу *Bos taurus brachyceros*, но считает его несколько крупнее современной мещерской породы. В. И. Громов (13), давая общую характеристику крупного рогатого скота славянских городищ VI—XII в. в. Белоруссии, относит его к мелкой, близкой к торфяниковому скоту, породе. Только в самых верхних культурных слоях появляется более крупная порода. Данные промеров костей в работе В. И. Громова отсутствуют.

¹ Mtc и Mtt сокращенные обозначения для metacarpale и metatarsale.



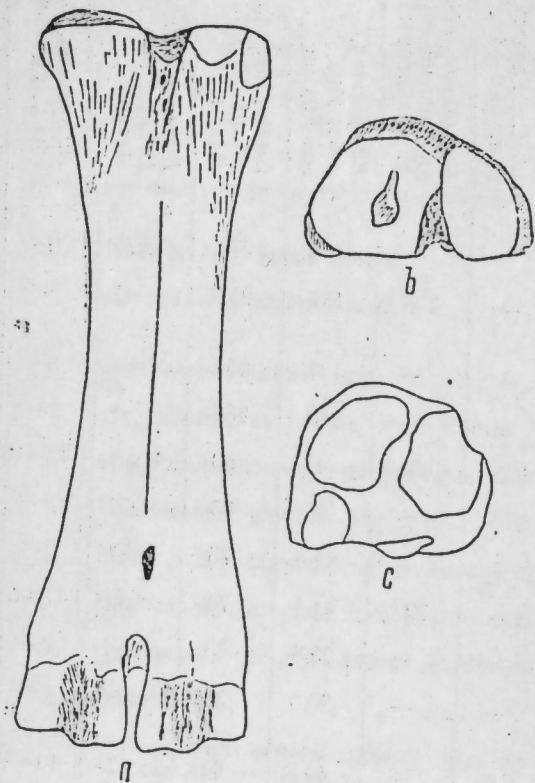
Фиг. 2

Bos taurus brachyceros мелкий. Правая метатарзальная кость. 1/2 nat. размера

№№ по пор.	Пястная кость, Metacarpale	<i>Bos taurus</i> мелкий Мтс dex. ad. Минге-чаур	<i>Bos taurus</i> крупный Мтс dex. ad. Минге-чаур	<i>Bos taurus</i> Каунчи-тапа. Нижняя культура (по В. Громовой)	<i>Bos taurus</i> Каунчи-тапа. Верхняя культура (по В. Громовой)	<i>Bos taurus brachyceros</i> (по Рютиг. Дюрсту и др.)	<i>Bos taurus brachyceros</i> . Хевсурский скот (по Иоссе-Ланн)	<i>Bos taurus primigenius</i> . Мтс dex. ad. Трпалети. Раск. Кухтша	<i>Bos primigenius</i> . Мтс sin. ad. № 376. Бина-гады	<i>Bos taurus primigenius</i> украинский ♂ (по А. Браунеру)	<i>Bos taurus</i> . Хевсурский скот. Мтс dex. ad. Музей Грузии	<i>Bos taurus brachyceros</i> . Старая Рязань (по Цалкину)	<i>Bos taurus brachyceros</i> Борцев 1. (по В. Громовой)
		1	Наибольшая длина кости	166	191,5	195	201	178—190	—	226	236	—	167
2	Латеральная длина кости	159	184,6	—	—	—	159—168 (16,3)	217	225	232	160	—	—
3	Медиальная длина кости	160	183,2	—	—	—	—	214	223	—	160	—	—
4	Передняя сагиттальная длина	165	191,5	—	—	—	—	226	236	—	167	—	—
5	Наибольшая ширина проксимального эпифиза .	41,5	60	52—65	59,6	45—53	47—50 48,6	61	69	77	49	47;51	51,5—70
6	Наименьшая ширина диафиза	22,5	35	—	—	—	25—26 25,2	36	39	—	25	—	—
7	Наибольшая ширина дистального эпифиза . . .	44	61	49—70	60,4	46—56	46—52 48,6	61	—	—	50	48;52	—
8	Наибольшая ширина дистального конца суставной поверхности	44	61	—	—	—	—	61	64	74	50	—	55—56,5
9	Наибольшая ширина дистального конца Мтс III .	21	30,7	—	—	—	—	29	33	—	24,5	—	—
10	То же Мтс IV	19	27,5	—	—	—	—	—	—	—	23	—	—
11	Наибольший передне-задний диаметр проксимального эпифиза	27,2	35,5	31—37	37,4	—	—	37	41	—	28,5	27;32	31,5—40,5
12	Передне-задний диаметр кости по средней длине ее в наиболее узком месте (см. пром. 6)	18,4	23,4	—	—	—	—	30	30	—	19,5	—	—
13	Передне-задний диаметр диафиза в наиболее тонком месте (дист. части диафиза)	16,5	23	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—
14	Длина (вертик.)×ширину фисетки для Мтс V .	10×7,2	11×9	—	—	—	—	14×9	10×6	—	9×7	—	—
15	Индекс I: отношение ширины проксимального эпифиза (пром. 5) к латеральной длине (пром. 2)	28	32,4	—	—	—	29,8	28,1	30,7	—	—	—	—
16	Индекс II: отношение ширины дистального конца (пром. 8) к латеральной длине (пром. 2)	27,6	32,9	—	—	—	29,8	29,1	28,4	—	—	—	—
17	Индекс III: отношение наименьшей ширины диафиза (пром. 6) к латеральной длине (пром. 2)	14,1	18,9	—	—	—	15,5	16,5	17,4	—	—	—	—

№№ по пор.	Плюсневая кость, Metatarsale														
		<i>Bos taurus</i> мелкий Mt dex. ad. Минге-чаур	<i>Bos taurus</i> крупный Mt sin. ad. Минге-чаур	<i>Bos taurus brachyceros</i> Кауччи-гана. Нижняя культура (по В. Гро-мовой)	<i>Bos taurus brachyceros</i> . Кауччи-гана. Верхняя культура (по В. Гро-мовой)	<i>Bos taurus brachyceros</i> (по Рютимейеру, Штудеру и др.)	<i>Bos taurus brachyceros</i> Хевсурский скот (по Иоселлиани)	<i>Bos taurus</i> фр. Mt sin. semiad. Триалети. Раск. Кухтша	<i>Bos taurus</i> . Mt. dex. ad. Ст. Ганджа, XII век и э.	<i>Bos taurus primigenius</i> украинский ♂ (по А. Браунеру)	<i>Bos taurus</i> . Хевсурский скот. Mt. dex. ad. Музей Грузии	<i>Bos primigenius</i> . Mt. sin ad. № 316. Бина-гады	<i>Bos taurus brachyceros</i> Старая Рязань (по Цакну)	<i>Bos taurus</i> . Борщен I (по В. Громоной)	
1	Наибольшая длина кости	191,4	—	225	226	202—240	—	—	—	—	194	270	207	—	
2	Латеральная длина кости	184,7	—	—	—	—	181—198 (187,4)	—	—	258	187	257	—	—	
3	Медиальная длина кости	180,6	—	—	—	—	—	—	—	—	181	254	—	—	
4	Передняя сагиттальная длина кости	188	—	—	—	—	—	—	—	—	188	264	—	—	
5	Ширина (мед.-лат.) проксимального эпифиза	37,3	50	41—47	44,8	41—44	39—46	43	45,5	62	41	63	41;48	42—46	
6	Наименьшая ширина диафиза	19,8	31,2	—	—	—	21—23	32	26	—	22	35	—	—	
7	Наибольшая ширина дистального эпифиза	44,3	—	—	—	—	42—46	—	—	—	44,5	75	47;51	—	
8	Наибольшая ширина дистального конца кости	44,3	—	46—63	54,8	47—49	—	—	—	70	44,5	74	—	47—62	
9	Наибольшая ширина дистального конца Mt III	20,4	—	—	—	—	—	—	—	—	20,5	36	—	—	
10	Тоже Mt IV	20,5	—	—	—	—	—	—	—	—	20,5	35	—	—	
11	Наибольший передне-задний диаметр проксимального эпифиза	37	45,5	40—48	43	—	—	—	—	—	40	61	37	40—46	
12	Передне-задний диаметр кости в наиболее узком месте (см. пром. № 6)	22,2	32	—	—	—	—	26	—	—	22,5	—	—	—	
13	Передне-задний диаметр диафиза в наиболее тонком месте	20	—	—	—	—	—	—	—	—	20	37	—	—	
14	Длина и ширина фасетки для tarsale I	8×6	15×12	—	—	—	—	—	—	—	12×8	19×19	—	—	
15	Длина и ширина фасетки для tarsale III	26×14	31×20	—	—	—	—	—	30+17	—	28×16	41×27	—	—	
16	Длина и ширина передней фасетки для tarsale IV—V	29×16,5	22×21	—	—	—	—	—	28+17	—	24×16	43×27	—	—	
17	Длина и ширина задней фасетки для tarsale IV—V (дорсо-плант.×мед.-лат.)	5,5×11	7×17	—	—	—	—	—	—	—	11×16	14×28	—	—	
18	Индекс I: отношение ширины проксимального эпифиза (пром. 5) к латеральной длине (пром. 2)	20,1	—	—	—	—	21,9	—	—	—	—	24,5	—	—	
19	Индекс II: отношение ширины дистального конца (пром. 8) к латеральной длине (пром. 2)	24	—	—	—	—	23,9	—	—	—	—	28,8	—	—	
20	Индекс III: отношение наименьшей ширины диафиза (пром. 6) к латеральной длине (пром. 2)	10,7	—	—	—	—	11,5	—	—	—	—	13,6	—	—	

Крупный рогатый скот из раннеславянских городищ Воронежской области IX—X в. в. н. э., по данным В. И. Громовой (3), принадлежит к мелким короткорогим формам. По размеру фрагментов метаподиальных костей домашний бык древнего Воронежского края был значительно крупнее мелкого мингечаурского экземпляра, но более крупные экземпляры мингечаурского домашнего быка вполне укладываются в пределы колебаний размеров метаподий древнего воронежского домашнего быка.



Фиг. 3

Bos taurus brachyceros—среднего размера
Правая метакарпальная кость: *a*—задняя поверхность; *b*—верхняя (проксимальная поверхность); *c*—верхняя поверхность правой метакарпальной кости.
1/2 нат. размера

скому. К сожалению, у нас пока отсутствуют цифровые данные по измерению метаподиальных костей колхидского скота для того чтобы их сравнить с мингечаурскими. Было бы интересно сопоставить мингечаурского и колхидского домашнего быка с современными горными балканскими породами (например, иллирийской), также характеризующимися мелкими размерами. Метаподии карликового мингечаурского быка отличаются чрезвычайной стройностью и тонкостью. Об этом свидетельствуют индексы его пропорциональных отношений, по малой величине которых он превосходит все известные нам метаподиальные кости разных пород домашних быков (см. таблицы 1,2).

¹ В составе колхидской фауны найдены домашний бык, домашняя и дикая свинья, домашний баран (или козел), олень, козуля, дельфин. Совершенно отсутствует лошадь (Мат. музея г. Зугдиди. Раскопки селения Диха Тудзуба возле г. Анаклии конца неолита).

К относительно мелкому домашнему быку типа *Bos taurus brachyceros* относятся, по данным В. И. Громовой (4), и материалы из городища Каунча-тапа (возле Ташкента), датируемые 600—200 г. г. до н. э. По размерам Мтр он приближается к более крупным экземплярам мингечаурского домашнего быка. По размерам метаподиальных костей карликовый мингечаурский домашний бык может быть сближен с древним колхидским домашним быком из древнеколхидских культурных слоев.

Из предварительного изучения состава фауны этой древней культуры (материалы музея г. Зугдиди и музея Грузии) видно, что домашнему быку и домашней свинье среди кухонных остатков ее принадлежит первое место¹.

Древний колхидский домашний бык принадлежал к чрезвычайно мелкой породе, по своим размерам он приближается к мелкому мингечаурскому.

Ближе всего он стоит и в этом отношении к современному хевсурскому домашнему быку.

В противоположность этому у более крупного мингечаурского домашнего быка метаподии отличаются весьма значительной массивностью (шириной) и индексы его превосходят все имеющиеся в нашей измерительной таблице индексы метаподиальных костей разных пород домашних быков.

Таким образом рассмотрение даже столь ограниченного материала (5 Мтр.) дает нам основание для выделения в стаде крупного рогатого скота древнего Мингечаура (VII—V. в. до н. э.) двух пород (?), резко различающихся между собою по величине и пропорциональным отношениям метаподиальных костей. Только более обширный и особенно краниологический материал позволит нам высказаться по этому поводу более определенно.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. Г. Азаров—Крупный рогатый скот. 1943. 2. С. Н. Боголюбский—Палеофауна сельскохозяйственных животных старої Рязани. Труды секции археологии РАНИОН, т. IV. 1928. 3. В. И. Громова—Остатки млекопитающих из раннеславянских городищ вблизи г. Воронежа. Материалы и исследования по археологии СССР, 8. 1948. 4. В. И. Громова—Материалы к изучению древнейших домашних животных Средней Азии. АН СССР. Узбекистанский филиал. Ин-т истории, языка и литературы. 1940. Ташкент. 5 И. И. Калугин—Исследования современного состояния животноводства Азербайджана, том 2. Зебу и крупный рогатый скот. 1929. 6 Исследование современного состояния скотоводства в России. Рогатый скот. Вып. 3. И. А. Калантар. Кавказский край. Тифлис, 1896. 7. Ф. Лискун—Частное животноводство. 1934. 8 Г. Потапов—Карачаевский крупный рогатый скот в субальпийской зоне. Орджоникидзе. 1929. 9. Г. Потапов—Осетинский крупный рогатый скот в альпийской зоне. Орджоникидзе. 1928. 10 Г. Потапов—Черкесский крупный рогатый скот в луговостепной зоне. Изв. Урупской зоостанции, том 1, вып. 2. Орджоникидзе, 1927. 11. А. Тамашев—Материалы по изучению крупного рогатого скота Грузии. Изв. Тифл. Гос. политех. ин-та, вып. 1. 12. В. И. Цалкин—Палеофауна Старой Рязани. Краткие сообщения Ин-та истории материальной культуры им. Н. Я. Марра, вып. XXI. 1947. 13 В. J Громау—Аб фауне гарадзиц БССР і Смоленской губ. (Праць археологічнай камііі Беларусі Акад. Навук. т. 11—1930. 14. Josseliani N.—Kranilogisch Untersuchung über den Schadelbau des georgischen Brachyceros—Rin. des (на груз. и нем. яз.). Бюл. Музея Грузии. т. III. 1926. 15. То же. Materialien zur osteologie des chevsuren—Rinder. (на груз.) Бюл. Муз. Грузии. т. IV. 1927. 16. Г. И. Ионе—Археологические раскопки в районе Мингечаургэстроя (сообщение 1). Две могилы грунтового погребения. Доклады АН Азерб. ССР, т. II № 6. 1946. 17. Г. И. Ионе—Археологические раскопки в Мингечауре. Некоторые данные к вопросу о датировке грунтовых погребений. Доклады АН Азерб. ССР, т. II, № 9. 18. С. М. Казиев—Об археологических раскопках в Мингечауре. Доклады АН СССР т. II, № 10, 1946. 19. С. М. Казиев—Археологические раскопки в Мингечауре. Материальная культура Азербайджана, т. 1. Музей истории Азербайджана АН Азерб. ССР. 1949. 20. С. М. Казиев—Археологические памятники в Мингечауре Материал. культура Азербайджана, т. I. 1949.

Естественно-исторический музей
АН Азербайджанской ССР

Поступило 27.IX.1949.

Гәдим Минкәчевирдә яшамыш гарамалларың өйрәнилмәсинә
даир

ХҮЛАСӘ

Гәдим Минкәчевирдә яшамыш вә һейванларының эманәмизә гәдәр-галмыш сүмүкләриңдән ики ири гарамалың 5 метаноднал сүмүйү үзәриңдә тәдҗигат апардыг. Олардан бири өз бөйүклүйүнә көрә вә айры-айры һиссәләри арасындакы һисбәтә көрә чох кичик бир һейван чинсинә анддир. Бу һейван әһтинал ки, „Бөйүк Гафгазың даг гарамаллары“ адланан һейванлардан бири имиш.

Икинчи һейваның хейли ири олдуғу мә'лум олур. О, өз гурулушуна көрә „Кичик Гафгаз гарамаллары“ адланан һейванлара уйғун кәлир.

Бу сүмүкләриң илк саһибләри һаггында мүйәйһән нәтичәйә кәлмәк үчүн гәдим Минкәчевирин гарамалларына даир бир сыра ени матери-аллар әлдә әдилмәлидир.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ
ХИМИЯ

Р. Қ. АЛИЕВ и И. А. ДАМИРОВ

ПОЛУЧЕНИЕ НАРКОЗНОГО ЭФИРА ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ
В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

(Представлено действ. членом АН Азербайджанской ССР
М. А. Топчибашевым)

До войны Азербайджанские республиканские лечебные учреждения в плановом порядке снабжались всеми медикаментами, в том числе и наркотическим эфиром, из центральных промышленных городов. В условиях войны возникла необходимость организации производства наркотического эфира в Азербайджане на базе местного сырья, в количествах, могущих обеспечить потребности республики.

Вначале мы вели опыты изготовления эфира из местного сырья — из винного спирта, выработанного в системе Азсовхозтреста, и из серной кислоты бакинского завода по общезвестному методу. В первой стадии работы в лабораторных условиях мы получили технический эфир с содержанием непредельных углеводородов и других примесей. Во второй стадии, используя полученный нами технический эфир, мы на основании многочисленных опытов выработали наиболее рациональную методику химической очистки и превращения его в наркотический эфир. Таким образом, полученный нами наркотический эфир из местного сырья вполне соответствовал требованиям Госфармакопении и явился основой для организации производства наркотического эфира в Азербайджане в годы Великой Отечественной войны.

В дальнейшем в нашем распоряжении в качестве исходного сырья был технический серный эфир, имевшийся на складах Азмедторга.

Анализ исходного сырья, произведенный нами в аналитической лаборатории ГАПУ, показал наличие в данном эфире большого количества непредельных углеводородов в виде ванилового алкоголя, перекиси этила и непредельных альдегидов, являющихся наиболее опасной примесью для наркотического эфира.

Выработанная нами ранее методика легла в основу для очистки этого сырья от указанных примесей с целью получения наркотического эфира, соответствующего требованиям фармакопении.

Мы проделали ряд опытов, используя для очистки эфира различные вещества, описанные в литературе.

Вначале мы произвели опыты обработки эфира металлическим натром, но в дальнейших опытах от этого отказались в связи с дефицитностью металлического натра, а также потому, что одной обработкой металлическим натром мы не освобождались полностью от имеющихся примесей.

В связи с этим мы поставили себе задачу найти более быстрый, дешевый и доступный метод очистки больших количеств технического эфира в наркозный.

После многочисленных опытов мы остановились на обработке эфира едкой щелочью и марганцево-кислым калием, причем мы установили, что лучшие результаты получаются при работах с растворами меньшей концентрации. При работах с 50%, 30%, 20%, 10% и 5% едким натром и 5% и 3% марганцево-кислым калием, наилучшие результаты мы получили с 5% едким натром и 3% марганцево-кислым калием (т. е. приблизительно с нормальными растворами), взятыми в соотношениях 10 мл едкого натра и 1 мл $KMnO_4$ указанных концентраций на 1,5—2 л эфира (в зависимости от степени его загрязненности).

Технический эфир помещался в склянку с нижним тубусом и промывался несколько раз водой от имеющихся кислот. Затем он взбалтывался со смесью $NaOH$ и $KMnO_4$ (операция повторялась несколько раз, пока при последнем добавлении цвет $KMnO_4$ сохранялся в течение нескольких минут).

Затем отделенный от смеси эфир повторно промывался дистиллированной водой, осушался с помощью гранулированного безводного хлористого кальция в оранжевых склянках в течение нескольких часов и подвергался перегонке в стеклянных колбах на водяной бане. Готовый продукт мы исследовали на предмет его соответствия требованиям фармакопей.

Выработанный нами метод был перенесен в заводские условия и с конца 1941 по 1945 год выпускалось ежедневно несколько килограммов наркотического эфира.

При работе по нашему методу выход готового продукта оказался весьма удовлетворительным.

Выводы

1. Выработанная методика очистки технического эфира и превращение его в наркозный эфир является наиболее рациональной, упрощенной и доступной.
2. Наличие большого запаса исходного сырья позволяет организовать производство наркотического эфира в Азербайджане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кацнельсон М. М.—Приготовление синтетических хим.-фарм.препаратов. Гостехиздат, Москва, 1923.
2. Вольпе М. Г. и Шулятьев А. М.—Курс фармхимии. Медгиз, 1940.
3. Фармпрепараты—Справочник ОНТИ. Госхимтехиздат.

Р. К. Әлиев və И. А. Дәмиров

Азәрбайчанын ерли хаммал нөвләриндән наркоз эфири алынмасы

ХУЛАСӘ

Мүәллифләр Бөйүк Вәтән мұһарибәси дөврүндә Азәрбайчанын ерли хаммал нөвләриндән истифадә әдиб бир сыра гиймәтли дәрман маддәләри истеһсал әтмәйә башламышдылар. Онлардан бири дә наркоз эфири иди.

1941-чи илдән башланараг Азәрбайчанда чох садә вә әлверишли үсулла истеһсал әдилән наркоз эфири мұһарибә дөврүндә республиканын тибб-мүәссисәләринин тәләбини бол-бол тәмин әтмишдир.

Эфир наркозу истеһсал әтмәк үчүн мүәллифләр әввәлчә Азсовхоз-трестин һазырладығы шәраб спиртиндән вә Фрунзе заводунун сульфат туршусундан истифадә әдир вә алынған техники эфири кимйәви үсулла тәминләйиб наркоз эфиринә чевиридиләр. Сонралар исә, техники эфирдән Нафталан заводу системиндә наркоз эфири истеһсалы тәшкил әдилди. Беләликлә күлли мигдарда наркоз эфири истеһсал әтмәк мүмкүн олду. Ерли хаммал мәнбәләринин әтрафлы өйрәнилмәси онлардан халг тәсәррүфатында даһа кениш истифадә әдилмәсинә имкан ярадар.

СОДЕРЖАНИЕ

Технология нефти

М. Ф. Нагнев—Кинетика гомогенных химических реакций, протекающих с изменением объема в аппарате идеального смешения 387

Нефтепромысловое дело

М. П. Гулизаде и И. П. Кулиев—Влияние момента от действия осевой нагрузки на изменение азимута искривления турбинно-наклонных скважин 391

Геохимия

Д. И. Зулфугарлы—К изучению микроэлементов нефтей месторождений Балаханы, Сабунчи, Раманы 397

Механика

А. Т. Григорьян—О развитии вариационных принципов механики . 403

Строительство

М. Ю. Ахундзаде—Рациональные формы профилей подпорных стен 411

Палеозоология

Н. И. Бурчак-Абрамович—К изучению крупного рогатого скота древнего Мингечаура 419

Фармацевтическая химия

Р. К. Алиев и И. А. Дамиров—Получение наркотического эфира из местного сырья в Азербайджане 429

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Подписано к печати 17/XII 1949 г. Печ. листов 3. Уч.-авт. листов 5. ФГ 17286. Заказ № 995. Тираж 600.

Управление по делам полиграфии, издательства и книжной торговли при Совете Министров Азербайджанской ССР. Типография „Красный Восток“. Баку, ул. Ази Асланова, 80.

Азербайчан ССР Элмләр Академиясы журналларына
1950-чи ил үчүн

абунә гәбул олунур

„АЗЕРБАЙЧАН ССР
ЭЛМЛӘР АКАДЕМИЯСЫНЫН
ХӘБЭРЛӘРИ“

Илдә 12 нөмрә чыхыр.

Иллик абунә гиймәти 96 манат
Төк нүсхәсинин гиймәти 8 манатдыр.

„АЗЕРБАЙЧАН ССР ЭА МӨ'РУЗӨЛӘРИ“

Илдә 12 нөмрә чыхыр.

Иллик абунә гиймәти 48 манат
Төк нүсхәсинин гиймәти 4 манатдыр.
Абунә „Союзпечати“ Бақы шө'бәсиндә (Бақы,
Сталин күчәси, 103) вә башга шө'бәләриндә
гәбул олунур.

Принимается подписка на 1950 год на журналы
Академии наук Азербайджанской ССР

„ИЗВЕСТИЯ
АКАДЕМИИ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР“

12 номеров в год

Подписная цена 96 руб.
Цена отдельного номера 8 руб.

„ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР“

12 номеров в год

Подписная цена 48 руб.
Цена отдельного номера 4 руб.
Подписка принимается Бакинским отделением „Союзпечати“,
Баку, пр. Сталина, 103
и другими отделениями „Союзпечати“

ГОС НАРКАМ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
РАДИО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

РАДИО И ТЕЛЕВИДЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
РАДИО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ

РАДИО И ТЕЛЕВИДЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
РАДИО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ