

А-1 ✓
Министерство высшего образования СССР

НОВОЧЕРКАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени С. ОРДЖОНИКИДЗЕ

М. В. СОСНОВСКИЙ

**ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ СПОСОБОВ ВСКРЫТИЯ ПОЛЕЙ
ГЛУБОКИХ ШАХТ В УСЛОВИЯХ АЛМАЗНО-МАРЬЕВСКОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЙОНА**

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации, представленной на соискание учёной
степени кандидата технических наук

г. Новочеркасск
1956

ВВЕДЕНИЕ

Партия и Правительство уделяли и уделяют исключительно большое внимание развитию угольной промышленности, как одной из ведущих отраслей тяжелой индустрии, которая в своем развитии должна опережать другие отрасли и тем самым создавать базу для развития народного хозяйства.

Для выполнения шестого пятилетнего плана развития народного хозяйства СССР о доведении добычи угля в нашей стране до 593 млн. тонн в год потребуются в первую очередь широкий разворот нового шахтного строительства, а также более интенсивное использование существующего шахтного фонда.

Выполнение пятой пятилетки в свете решений XIX съезда КПСС является крупным шагом в развитии угольной промышленности.

В решении задач, стоящих перед угольной промышленностью, существенное место будет принадлежать Донбассу.

Строительство новых шахт в условиях Донецкого бассейна, с учетом необходимости создать резерв для дальнейшего ввода новых мощностей в последующие пятилетия, связано с проблемой разработки угольных пластов на больших глубинах.

Алмазно-Марьевский геологический район принадлежит к числу трех районов Донбасса, которые богаты запасами угля годного для коксования и перспективны для закладки глубоких шахт.

На территории Алмазно-Марьевского района находятся в стадии строительства две глубокие шахты, намечено к закладке семь глубоких шахт, кроме этих шахт две из числа строящихся и шесть из числа действующих станут в ближайшие годы тоже глубокими. Алмазно-Марьевский район имеет сложное геологическое строение, выраженное в мелкой складчатости и частых надвигах, вследствие чего способы вскрытия шахтных полей района будут весьма разнообразны.

В соответствии с решениями июльского Пленума ЦК КПСС и XX съезда КПСС об усилении работы по изысканию, проектированию и внедрению новых более эффективных методов вскрытия и систем разработки угольных месторождений

особую актуальность приобретает выбор рациональных способов вскрытия шахтных полей в целом, а для полей глубоких шахт в особенности. Ибо из всех элементов разработки угольных месторождений способы вскрытия шахтных полей изменились относительно мало, а поэтому нуждаются в дальнейших теоретических исследованиях, с целью отыскания более рациональных решений. Рациональный способ вскрытия шахтного поля обеспечивает целесообразность израсходованных средств, более быстрое окончание строительства шахты и эффективность разработки вскрытых запасов.

Выполняемая диссертационная работа ставит перед собой следующие задачи:

а) выбор рациональных способов вскрытия полей глубоких шахт в условиях Алмазно-Марьевского района, с изучением экономической стороны вскрытия с целью сокращения сроков и удешевления вскрытия в будущем;

б) определение наивыгоднейших размеров полей и выбор рациональной годовой добычи для глубоких шахт в условиях Алмазно-Марьевского района с установлением закономерностей в их изменении с ростом глубины разработки.

Руководящим методом при выполнении исследований в диссертационной работе принят технико-экономический анализ с применением следующих его способов:

1. Экономическое сопоставление возможных вариантов.
2. Установление в математической форме количественных зависимостей между техническими условиями и стоимостными показателями путем отыскания экстремума функции.
3. Изучение и обработка приемами математической статистики данных практики для выявления закономерностей.

Критерием при выборе рационального решения является меньшая стоимость по учитываемым факторам при соблюдении всех технических требований.

Все материалы, которыми пришлось пользоваться при выполнении диссертационной работы можно разделить на следующие три группы: геологические, технические и экономические.

К первой группе материалов относятся геологические описания рассматриваемого района; данные картирования выходов маркирующих пластов на поверхность; геологические разрезы; данные отдельных глубоких разведочных скважин и, наконец, личные наблюдения в действующих шахтах за изменением условий залегания угольных пластов и окружающих пород с ростом глубины разработки. Эти материалы дают характеристику

тем условиям, в которых производится выбор рациональных способов вскрытия полей глубоких шахт.

Вторая группа материалов состоит из разных литературных источников, где описываются способы вскрытия угольных месторождений; технических проектов, строящихся глубоких шахт и технических показателей вскрытия по действующим и строящимся шахтам. Критический разбор и анализ материалов этой группы дает возможность изучить прошлый опыт, проследить тенденции в развитии способов вскрытия с развитием техники и ростом глубины разработки.

В третью группу вошли материалы из прейскурантов, ценников, сводных смет строящихся шахт, обобщенных отчетных данных действующих шахт и стоимостных показателей специально для этого составленных. Материалы этой группы используются при экономических сопоставлениях в виде стоимостных параметров при аналитических исследованиях.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и общих выводов с предложениями; она изложена на 245 страницах машинописного текста, содержит 33 рисунка и 71 таблицу.

Ниже дается краткое содержание работы по главам.

Глава I.

Краткий очерк Алмазно-Марьевского геологического района.

Глава содержит систематизированный компилятивный материал литературных источников и новейших данных геологических разведок района, и она служит основанием для дальнейших исследований.

Глава включает два параграфа:

1. Краткая геологическая характеристика района, где описывается стратиграфия, литология и тектоническое строение угленосных отложений.

2. Особенности залегания угольных пластов и окружающих пород на больших глубинах, где устанавливается их влияние на способы вскрытия полей глубоких шахт.

Глава II.

Состояние вопроса о способах вскрытия шахтных полей.

Здесь способы вскрытия шахтных полей рассмотрены в процессе их развития и совершенствования вследствие прогресса горной техники и роста глубины разработки.

Нами отмечается, что в числе технических мероприятий, проведенных как при реконструкции шахт после Октябрьской революции, так и при их восстановлении после изгнания немец-

ких захватчиков из Донбасса способы вскрытия шахтных полей должным образом не были усовершенствованы.

Анализируя данные вскрытия строящихся шахт в Алмазно-Марьевском районе удалось установить зависимость объема горных выработок новой шахты при сдаче ее в эксплуатацию V от горно-технических факторов. Эта зависимость представлена следующей формулой:

$$V = K_1 \frac{A}{\Sigma m} + K_2 \sqrt{A \Sigma H} + K_3 \sqrt{A p} \text{ кб. м.} \quad (1)$$

где K_1 , K_2 и K_3 — коэффициенты пропорциональности;

A — проектная годовая добыча новой шахты, тонн;

Σm — суммарная полезная мощность рабочих пластов угля, м;

p — к-во рабочих пластов угля;

ΣH — суммарная глубина стволов, м.

В этой главе особый параграф посвящен детальному анализу способов вскрытия полей строящихся шахт в районе — «Мария Глубокая» и «Краснопольская Глубокая», а также находящихся в стадии проектирования «Ильич Глубокий» и «Южная Глубокая». Нами отмечается, что способам вскрытия полей рассмотренных глубоких шахт свойственны многие недочеты способов вскрытия полей шахт обычной глубины, и что эти недочеты в глубоких шахтах особо ощутимы.

Во второй главе дан критический разбор литературы по вопросу вскрытия шахтных полей, здесь разобрано 54 научных труда отечественных и иностранных авторов, начиная со времен Ломоносова и до настоящего времени. Всего в диссертационной работе использовано 111 и просмотрено 25 научных трудов.

В результате разбора горно-технической литературы по вскрытию угольных месторождений нами сделан вывод, что вопрос выбора рациональных способов вскрытия полей глубоких шахт Донбасса изучен недостаточно. Нам не удалось встретить ни единого научного труда, который бы исследовал способы вскрытия полей глубоких шахт в Алмазно-Марьевском районе.

Вторая глава, анализируя состояние вопроса о способах вскрытия шахтных полей по фактическим данным шахт и по литературным источникам, намечает ход дальнейших исследований.

Глава III.

Определение наиболее выгодных размеров полей и выбор рациональной годовой добычи для глубоких шахт в условиях Алмазно-Марьевского геологического района.

В первом параграфе этой главы решается вопрос о методике исследований. Принимается комбинированный метод, предложенный акад. Л. Д. Шевяковым, который дополнен техническим обоснованием сопоставляемых вариантов годовой добычи и определением для этих вариантов условий вентиляции, отвечающих установленным нормативам. В развитие сделанного дополнения разработаны аналитические выражения для учета стоимости электроэнергии, расходуемой на перемещение вентиляционных струй по горным выработкам и эти аналитические выражения введены в общую формулу учитываемой себестоимости. Предварительное определение для каждого варианта годовой добычи, обеспечивающих условий вентиляции и учет стоимости электроэнергии, расходуемой на перемещение вентиляционных струй по горным выработкам, вызваны значительной газообильностью глубоких горизонтов в Алмазно-Марьевском районе.

Сопоставляемые варианты годовой добычи «А» обосновываются техническими расчетами, исходя из количества рабочих пластов угля, их средней полезной мощности, длины лавы, количества лав в этаже и годового подвигания. К сопоставлению предлагается 7 возможных вариантов годовой добычи: 800 тыс. т, 1000 тыс. т, 1200 тыс. т, 1500 тыс. т, 1800 тыс. т, 2400 тыс. т и 3000 тыс. т.

Так как поля глубоких шахт располагаются ниже по падению полей действующих шахт, то, сообразуясь с условиями района, определения выполнены для трех вариантов глубины от земной поверхности до верхней границы шахтного поля $H_0 = 200, 400$ и 600 м.

Аналитическое выражение себестоимости 1 т угля по учитываемым затратам, которые зависят от величины годовой добычи и размеров шахтного поля, будет иметь вид:

$$a = F(A, S, nh) = \sum_1^{30} = C_0 + C_1 \frac{A}{Snh} + C_2 A + C_3 \frac{1}{A} + C_4 \frac{nh}{A} + C_5 \frac{S}{A} + C_6 \frac{1}{nh} + C_7 \frac{1}{Snh} + C_8 \frac{1}{S} + C_9 S + C_{10} nh + C_{11} A^2 S + C_{12} A^2 nh + C_{13} A^2; \quad (2)$$

где C_i — коэффициенты, выраженные через значения параметров;

A — годовая добыча шахты, т;

S — размер шахтного поля по простиранию, м;

nh — размер шахтного поля по падению с учетом целого количества этажей n и постоянной длины этажа по падению h , м

Во втором параграфе этой главы производится определение наивыгоднейших размеров полей и выбор рациональной годовой добычи глубоких шахт для участков с «неограниченными» запасами.

Подставив годовую добычу шахты «А» из числа технически обоснованных вариантов в аналитическое выражение себестоимости 1 т угля (2) имеем право рассматривать это выражение как функцию только от двух переменных $F(S, nh)$, которая будет иметь вид:

$$a = F(S, nh) = C_1 \frac{A}{Snh} + C_4 \frac{nh}{A} + C_6 \frac{1}{nh} + C_5 \frac{S}{A} + C_7 \frac{1}{Snh} + C_8 \frac{1}{S} + C_9 S + C_{10} nh + C_{11} A^2 S + C_{12} A^2 nh. \quad (3)$$

В дальнейшем отыскиваем минимум функции (3) путем решения уравнений частных производных первого порядка по входящим независимым переменным:

$$\frac{\partial F}{\partial nh} = -\frac{C_1 A}{(nh)^2 S} + \frac{C_4}{A} - \frac{C_6}{(nh)^2} - \frac{C_7}{(nh)^2 S} + C_{10} + C_{12} A^2 = 0; \quad (4)$$

$$\frac{\partial F}{\partial S} = -\frac{C_1 A}{nh S^2} + \frac{C_5}{A} - \frac{C_7}{nh S^2} - \frac{C_8}{S^2} + C_9 + C_{11} A^2 = 0. \quad (5)$$

Из уравнения (4) находим

$$nh = \sqrt{\frac{(C_1 A + C_6 S + C_7) A}{(C_4 + C_{10} A + C_{12} A^3) S}} \quad (6)$$

Из уравнения (5) находим

$$S = \sqrt{\frac{(C_1 A + C_7 + C_8 nh) A}{(C_5 + C_9 A + C_{11} A^3) nh}} \quad (7)$$

Наивыгоднейшие размеры шахтных полей определим путем совместного решения уравнений (4) и (5) графическим способом для каждого варианта годовой добычи шахты «А» и для каждого варианта глубины от земной поверхности до верхней границы шахтного поля H_0 .

Задаваясь значениями nh кратными целому количеству этажей при установленной общей длине этажа по падению определим по формуле (7) соответствующие значения для S . Полученные значения нанесем в виде отдельных точек на график и соединим эти точки плавной кривой. Задаваясь произвольными значениями для S , которые подставляем в формулу (6), получим соответствующие им значения nh , которые нанесем в виде отдельных точек на общий график и соединим их также плавной кривой. Координаты точек пересечения кривых дают наивыгоднейшие размеры шахтного поля для определенного варианта годовой добычи шахты «А» и определенной глубины от земной поверхности до верхней границы шахтного поля H_0 .

Нами прослежена закономерность роста наивыгоднейших S и nh при увеличении H_0 . На основании графических построений установлено, что точки пересечения кривых, характеризующие наивыгоднейшие S и nh для определенного значения «А»; но разных величин H_0 располагаются на прямой линии.

Выбор рациональной годовой добычи шахты производится, исходя из стремления получить минимальную учитываемую себестоимость 1 т вскрытых запасов угля «а». Для этого в выражение (2) поочередно подставляем обоснованные варианты A и соответствующие им наивыгоднейшие S и nh . В результате подстановок получается, что для условий Алмазно-Марьевского района рациональная годовая добыча глубоких шахт составляет 1500000 — 1800000 тонн. Этой годовой добычи соответствует срок службы шахты $T = 70—80$ лет и наивыгоднейшие размеры $S = 6500—7600$ м и $nh = 2200—2400$ м.

Нами прослежено увеличение «а» с ростом H_0 и установлено, что на каждый 1 м возрастания H_0 соответственно «а» в среднем увеличивается на 0,4 коп.

В третьем параграфе этой главы производится определение наивыгоднейших размеров полей и выбор рациональной годовой добычи глубоких шахт для участков с «ограниченными» запасами.

Рассматривая естественные границы полей глубоких шахт в Алмазно-Марьевском районе, приходим к выводу, что они могут быть приняты в качестве действительных границ не потому, что они технически непреодолимы, а только в том случае, если их переход связан с большими добавочными расходами, которые делают экономически невыгодным дальнейшее увеличение размеров шахтных полей до наивыгоднейших величин.

Развивая дальше исследования доц. О. Б. Бокия (статья в сборнике «Вопросы горного дела», Углетехиздат 1948 г.) применительно для условий полей глубоких шахт здесь исследовано удорожание «а» при наиболее неблагоприятных обстоятельствах, т. е. когда S и ph будут уменьшены против наивыгоднейших вдвое, а A останется прежней. Удорожание «а» исследовано также в зависимости от A и H_0 .

В результате исследований, выполненных в этом параграфе, приходим к следующим выводам:

1. Удорожание $a = F(S, ph)$ при уменьшении поочередно S и ph вдвое против наивыгоднейших значений составляет 1,15—1,49 руб. или относительно 13,3—16,6%, это удорожание не зависит ни от A , ни от H_0 .

2. Уменьшение наивыгоднейших сроков службы глубоких шахт T вдвое, вызванное соответствующим уменьшением S или ph , относительно мало отражается на удорожании «а», что в интересах народного хозяйства оправдывает строительство глубоких шахт со сроком службы меньшими от наивыгоднейших без уменьшения A , если это необходимо для более быстрого роста добычи угля в районе.

В четвертом, последнем параграфе этой главы, дан анализ данных практики о размерах S , ph , A и T шахт района.

Для глубоких шахт района определены наивыгоднейшие размеры S и ph и сопоставлены с размерами, принятыми в проектах. Из произведенных сопоставлений вытекает, что принятые в проектах размеры шахтных полей занижены против наивыгоднейших в отдельных случаях до 29%; величина проектных запасов иногда меньше наивыгоднейших до 52%; проектные сроки службы шахт в отдельных случаях меньше наивыгоднейших до 26 лет. При этом следует отметить, что указанные занижения более значительны для шахт, находящихся в строительстве, чем для шахт проектируемых.

Анализ фактических материалов шахт района о закономерностях роста годовой добычи и сроков службы шахт подтверждает, что технико-экономические исследования и на основании их рекомендации о наивыгоднейших размерах полей, го-

довой добычи и сроков службы будущих глубоких шахт являются реальными.

Третья глава содержит технико-экономические исследования по определению наивыгоднейших размеров полей, годовой добычи и сроков службы глубоких шахт, на основании которых и в полном соответствии с ними выполняются дальнейшие исследования при выборе рациональных способов вскрытия полей глубоких шахт.

Глава IV.

Выбор рациональных способов вскрытия полей глубоких шахт в условиях Алмазно-Марьевского геологического района.

Первый параграф этой главы посвящен методике исследований. Принимается смешанный метод, включающий элементы аналитического метода и метода вариантов с учетом фактического материала (статистического и проектного) рассматриваемого района. Аналитическим методом исследуются функциональные зависимости между факторами, которые имеют стоимостные выражения. Одни только аналитические определения не дают возможности иметь всестороннюю характеристику полученных решений, особенно в вопросах обеспечения нормальных условий проветривания, что возможно достичь при экономическом сопоставлении вариантов способов вскрытия, предварительно до этого технически обоснованных. Метод вариантов без аналитических обобщений страдает чрезмерной громоздкостью и трудоемкостью, что препятствует его использованию, как единственного метода.

К рациональным способам вскрытия полей глубоких шахт предъявляются следующие главные технические требования:

1. Способствовать наилучшему проветриванию шахты и борьбе с высокими температурами.
2. Предусматривать получение большой длины линии очистных забоев и возможность ее увеличения.
3. Не допускать разбросанности горных работ.
4. Обеспечивать бесперебойность, безаварийность и высокую производительность мощных видов транспорта.
5. Обусловливать быстрейшее завершение горнопроходческих работ в период строительства шахты.

При экономическом сопоставлении вариантов способов вскрытия полей глубоких шахт учитывались:

1. Капитальные затраты.
2. Эксплуатационные расходы.
3. Экономия от досрочного окончания строительства шахты.

4. Экономия от досрочной добычи угля.

Капитальные затраты подразделены на первоначальные и затраты будущих лет. С целью показать их качественное различие они подсчитаны по полной сметной стоимости.

Многие авторы (проф. А. С. Попов, проф. Г. И. Гойхман, доц. А. М. Найдыш и др.) при сопоставлении вариантов способов вскрытия наряду со сравнением учтенных затрат сравнивают и сроки строительства шахты. Сопоставление сроков строительства шахты для окончательного выбора рационального варианта способа вскрытия шахтного поля, является бесспорно необходимым. Но так как затраты имеют стоимостное выражение, а сроки строительства шахты выражены в единицах времени, то для них отсутствует общий, единый, суммарный показатель, что практически может вызвать разногласие при окончательном выборе рационального варианта.

В целях получения единого суммарного показателя при экономическом сопоставлении вариантов способов вскрытия полей глубоких шахт в диссертации разработан метод выражения в стоимостных единицах влияния продолжительности строительства шахты на фактическую стоимость ее строительства и метод определения дополнительной экономии за счет досрочного ввода в число действующих новой шахты.

Для определения фактической стоимости строительства новой шахты в зависимости от продолжительности ее строительства выведена следующая формула:

$$D^1 = \left(0,63 + 0,22 \frac{t^1}{t} + 0,15 \sqrt[3]{\left(\frac{t^1}{t} \right)^2} \right) D. \quad (8)$$

где D^1 — фактическая стоимость строительства;

D — сметная стоимость строительства;

t — проектная продолжительность строительства;

t^1 — фактическая продолжительность строительства.

Экономия от досрочного окончания строительства новой шахты выразится $E_1 = D - D^1$, что будет иметь место при $t^1 < t$.

Основанием для вывода формулы (8) послужил анализ сводных смет строительства новых шахт треста «Кадиевшахтострой» и существующие нормативы, устанавливающие соотношение между отдельными группами затрат и отдельными статьями затрат при строительстве шахт. При этом произведена группировка затрат на зависящие и независимые от продолжительности строительства шахты.

Для практического пользования формулой (8) предлагается специально составленный график.

Определение дополнительной экономии при досрочном вводе в число действующих новой шахты производится исходя из возможности получить досрочно амортизационные начисления на вступившие в эксплуатацию основные средства новой шахты. Часть амортизационных начислений, предназначенная согласно нормативам для финансирования капитального строительства угольной промышленности, является дополнительной экономией от досрочной эксплуатации новой шахты и подсчитывается по следующей формуле:

$$E_2 = 0,95 D \times 0,02 \times \Delta t = 0,019 D \Delta t \quad (9)$$

где 0,95 — стоимость введенных основных средств новой шахты;

0,02 — коэффициент, устанавливающий ежегодное финансирование кап. строительства за счет амортизационных начислений;

Δt — время досрочной эксплуатации, лет.

Во втором параграфе этой главы дан анализ вопроса о количестве стволов, их расположении и их характеристики при выборе рациональных способов вскрытия полей глубоких шахт.

Горно-геологические особенности Алмазно-Марьевского района, выражающиеся в частых тектонических нарушениях, мелкой складчатости и значительной газообильности, технически оправдывают при вскрытии полей глубоких шахт проведение трех, а в отдельных случаях, при необходимости подавать большое количество воздуха, проведение четырех стволов.

Экономически выгодно там, где это возможно вместо проведения дополнительных стволов использовать для вспомогательных целей при вскрытии полей глубоких шахт стволы действующих шахт, расположенных по восстанию. Такие возможности в рассматриваемом районе имеются. Экономическая выгода данного мероприятия заключается в сокращении капитальных затрат на проведение стволов и в более эффективном использовании основных средств старой шахты.

Наличие дополнительных стволов (новых или старых, приспособленных для вспомогательных целей) дает возможность в поле глубокой шахты горные работы вести встречными забоями, что рассматривается в диссертации, как одно из главных мероприятий, обеспечивающее сокращение продолжительности строительства глубоких шахт.

Для вспомогательных вентиляционных стволов, расположенных у верхней границы поля глубокой шахты, математически обоснованно наиболее выгодное место их заложения по простиранию, исходя из стремления обеспечить наименьшие расходы на поддержание вентиляционных продольных и на электроэнергию для создания движения исходящей воздушной струи по вентиляционным продольным. Математическими обоснованиями доказано, что рациональное место заложения вентиляционных стволов при диагональной схеме проветривания находится на середине крыла шахтного поля, а при центрально-отнесенной схеме проветривания — на линии, делящей шахтное поле пополам.

Для характеристики стволов, вскрывающих поля глубоких шахт существенное значение имеет определение их наиболее выгодных поперечных сечений, что выполнено с учетом, чтобы суммарные затраты на проведение стволов и на электроэнергию для перемещения по ним воздуха были бы минимальными. Наиболее выгодные сечения (диаметры) стволов могут быть определены по выведенной форме.

$$d = \sqrt[6]{\frac{1,05 QT}{6000}} \quad (10)$$

где d — диаметр ствола, в свету, м;

Q — количество воздуха, протекающего по стволу, кб. м/сек;

T — срок службы ствола, лет.

В третьем параграфе этой главы разобраны предлагаемые варианты способов вскрытия полей глубоких шахт и сделан выбор рациональных из их числа.

По условиям залегания и взаимного расположения рабочих пластов угля, которые существенно влияют на предлагаемые возможные варианты способов вскрытия, поля глубоких шахт Алмазно-Марьевского геологического района разделены на следующие три части.

1. Северная часть района. Спокойное залегание группы сближенных пластов угля в количестве 7—10 штук с углом падения 9—20°. К этой части района относятся поля следующих шахт: «Мирнодолинская Глубокая», «Петр Глубокий» и «Мария Глубокая».

II. Центральная часть района. Неспкойное залегание, с частыми геологическими нарушениями в виде надвигов и скла-

док. Угол падения пластов резко колеблется от 0° до 45°. Пласты угля в общем количестве 9—12 штук имеют между собой непостоянную группировку. К этой части района относятся поля следующих шахт: «Южная Глубокая», «Ильич Глубокий» и «Гончаровская Глубокая».

III. Южная часть района. Более спокойное залегание, чем в центральной части, надвиги и складки встречаются реже. Угол падения пластов угля плавно изменяется от 0° до 15°. Угольные пласты взаимно располагаются двумя или тремя группами в каждой группе от 2-х до 6-ти сближенных пластов. Общее количество рабочих пластов угля до 10 штук. К этой части района относятся поля следующих шахт: «Краснопольская Глубокая», «Анненская Глубокая» и «Ломоватская Глубокая».

Соответственно условиям залегания угольных пластов на больших глубинах в перечисленных частях района подвергнуты сравнительному технико-экономическому анализу следующие основные, возможные к применению варианты способов вскрытия.

1. Капитальные поперечные на откаточном и вентиляционном горизонтах с капитальными спусками и уклонами, пройденными в плоскости пластов угля.

2. Капитальные поперечные на вентиляционном и двух откаточных горизонтах, с последующей углубкой стволов; капитальные спуски и уклоны проводятся в плоскости пластов угля; рабочие горизонты вскрываются и разрабатываются последовательно.

3. Капитальные поперечные на вентиляционном и двух откаточных горизонтах, с проведением стволов до конечной глубины; капитальные спуски и уклоны проводятся в плоскости пластов угля; рабочие горизонты вскрываются и разрабатываются параллельно.

4. Этажные поперечные, проводимые для каждого этажа при их последовательном вскрытии.

5. Этажные поперечные, проводимые через этаж с расположением уклонов в плоскости пластов угля.

6. Капитальные поперечные, проводимые для вскрытия трех этажей, два из которых располагаются по восстанию и один по падению.

Из перечисленных возможных основных способов вскрытия полей глубоких шахт, такие способы вскрытия, как 1, 2, 3, 5 и 6 имеют дополнительные подварианты, которые по отношению основных характеризуются такими особенностями:

а) капитальные спуски и уклоны проводятся по пустым породам;

б) групповое вскрытие и групповая разработка свиты угольных пластов;

в) пластовые выработки соединяются с полевыми выработками или горизонтальными поперечными, или наклонными поперечными, или слепыми стволами (гезенками).

Для технико-экономического сопоставления основного варианта способа вскрытия с соответствующим подвариантом разработан критерий экономической выгоды группового вскрытия полевыми выработками.

В критерии сопоставляются такие затраты:

1. Проведение выработок,
2. Ремонт и поддержание выработок,
3. Электроэнергия на проветривание,
4. Транспорт угля.

Критерий имеет вид неравенства, левая часть которого представлена суммой перечисленных затрат при обособленном вскрытии каждого пласта, а правая часть представлена суммой перечисленных затрат при условии группового вскрытия с применением полевых выработок.

Предлагаемый критерий является наиболее общим и он может служить для установления экономической выгоды группового вскрытия при любом расположении относительно горизонтальной плоскости вскрываемых выработок как групповых, так и соединительных. При помощи этого критерия решаются также вопросы, связанные с экономической выгодностью включения в группу одновременно вскрываемых пластов еще дополнительного пласта.

В результате технико-экономических сопоставлений возможных для применения способов вскрытия пришли к следующим выводам:

1. Для шахтных полей северной части района («Мирнодолинская Глубокая» и «Петр Глубокий») наиболее экономически выгодным и технически целесообразным является способ вскрытия шахтного поля капитальными поперечными проводимыми для вскрытия трех этажей. В пределах точности допустимой при сопоставлении вариантов от него отличается способ вскрытия этажными поперечными, проводимыми через этаж.

2. Для поля шахты «Мария Глубокая» экономически равноценными являются варианты: 1. При котором шахтное поле вскрывается двумя капитальными откаточными поперечными, проводимыми последовательно на горизонтах 707 и 777 м; и 2.

При котором шахтное поле вскрывается этажными поперечными. Однако 2-й вариант в данных условиях при угле падения пластов 12° не может быть признан технически целесообразным, т. к. связан с необходимостью частых углубок стволов с шагом углубки через каждые 40 м, что неизбежно повлечет помехи при эксплуатации шахты, учесть которые при сопоставлении вариантов не предоставляется возможным. Из числа возможных сопоставляемых вариантов способов вскрытия для поля шахты «Мария Глубокая» вариант, принятый в техническом проекте, оказался самым экономически невыгодным.

3. Для шахтных полей центральной части района («Ильич Глубокий» и «Южная Глубокая») наиболее экономически выгодным вариантом является способ вскрытия капитальными поперечными проводимыми для вскрытия трех этажей. Способ вскрытия предлагаемый проектным заданием, при котором шахтное поле вскрывается двумя капитальными откаточными поперечными, проводимыми последовательно экономически отличается от него на величину, которая при сопоставлении вариантов допускает считать их равноценными. Однако в техническом отношении первый вариант более удобен, т. к. устраняет слишком длинные наклонные выработки, что особенно важно для шахт с большой газообильностью, и поэтому его следует рекомендовать как рациональный.

4. Для шахтных полей южной части района («Краснопольская Глубокая», «Анненская Глубокая» и «Ломоватская Глубокая») на основании исследований, выполненных для поля шахты «Краснопольская Глубокая» экономически выгодным и технически целесообразным является способ вскрытия групповыми полевыми выработками.

При вскрытии полей глубоких шахт в условиях Алмазно-Марьевского района в зависимости от угла падения угольных пластов рекомендуются на основании выполненных исследований, как рациональные, следующие способы вскрытия:

а) капитальные поперечные, проводимые для вскрытия трех этажей при углах падения от $10-12^\circ$ до $15-17^\circ$;

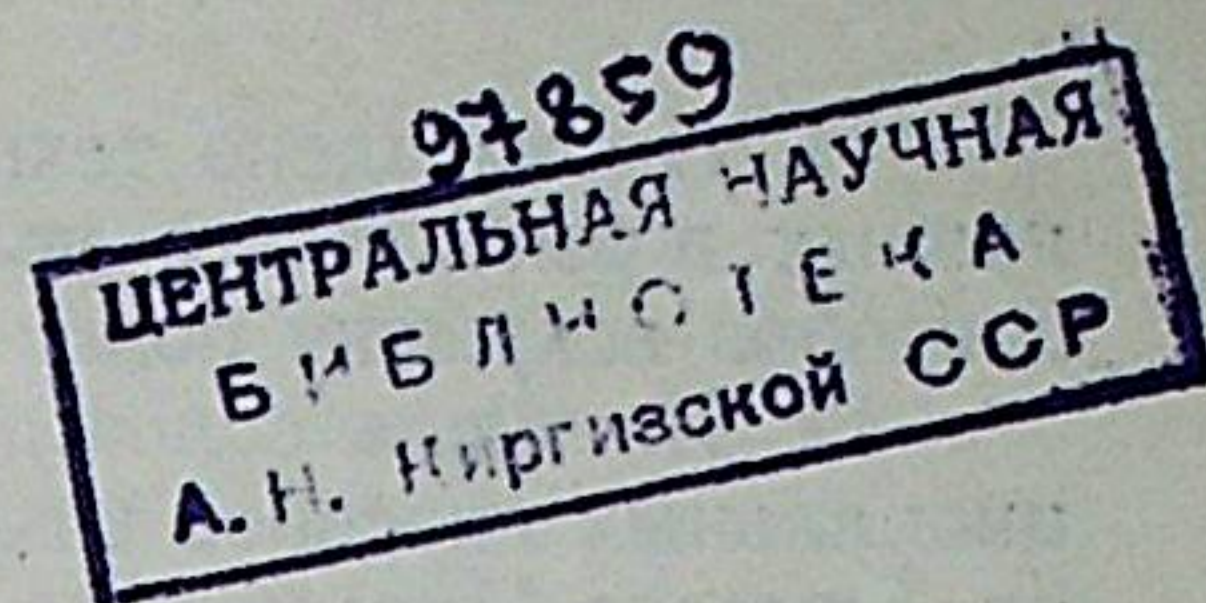
б) этажные поперечные, проводимые через этаж при углах падения от $10-12^\circ$ до $15-17^\circ$;

в) этажные поперечные, проводимые для каждого этажа при углах падения более $15-17^\circ$;

г) капитальные поперечные, проводимые на двух откаточных горизонтах с последовательной разработкой горизонтов при углах падения от 6° до 12° ;

д) полевые спуски и полевые уклоны со слепыми стволами для весьма пологих месторождений с углом падения до 6° ;

е) поперечные со слепыми стволами при любых углах падения для сильно нарушенных месторождений.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В итоге проведенных исследований в диссертации получены следующие новые результаты.

1. Проанализированы применяемые в Алмазно-Марьевском районе способы вскрытия в процессе их развития вследствие прогресса техники и роста глубины разработки.

2. Установлена зависимость объема горных выработок новой шахты, необходимого для сдачи ее в эксплуатацию от проектной годовой добычи шахты, суммарной мощности вскрываемых рабочих пластов угля, их количества и суммарной глубины стволов.

3. Определены наивыгоднейшие размеры для полей глубоких шахт и прослежена закономерность в их увеличении с ростом глубины разработки.

4. Сделан выбор рациональной годовой добычи и установлены соответствующие ей сроки службы для глубоких шахт района.

5. Для определения стоимости электроэнергии, расходуемой на проветривание предложены аналитические выражения удобные для пользования при технико-экономических исследованиях.

6. Математически обосновано наивыгоднейшее место заложения дополнительных вентиляционных стволов при их фланговом или центрально-отнесенном расположении.

7. Выведена формула и построен график для определения оптимальных диаметров стволов глубоких шахт в зависимости от количества протекающего воздуха и сроков службы стволов.

8. Обоснована целесообразность более широкого использования стволов действующих шахт для вспомогательных целей при вскрытии нижележащих полей глубоких шахт.

9. Разработан метод, выведена формула и построен график для определения фактической стоимости строительства новой шахты в зависимости от продолжительности ее строительства.

10. Дан метод определения экономии в виде дополнительных отчислений на капитальное строительство от досрочного вступления в эксплуатацию новой шахты.

11. Произведено технико-экономическое сопоставление основных возможных в условиях Алмазно-Марьевского района способов вскрытия полей глубоких шахт.

12. Из числа сопоставляемых вариантов сделан выбор рациональных способов вскрытия полей глубоких шахт в условиях Алмазно-Марьевского геологического района и определена область применения каждого из них.

Результаты исследований, представленной диссертации смогут найти следующее практическое применение:

1. При проектировании новых глубоких шахт.
2. При исправлении отмеченных недочетов в технических проектах строящихся глубоких шахт «Мария Глубокая» и «Краснопольская Глубокая».
3. При реконструкции действующих шахт в связи с переходом их горных работ на более глубокие горизонты.

Сдано в набор 22-III-56 г.

Печатн. л. 1¹/₈

ПК 01880.

Сдано в печать 29-III-56 г.
Бесплатно.

Типография № 7 в Новоч.

Заказ 1471.

Тир. 130 а5