

2.2
-77

33.15
м 77
31815743

51P

Г. И. Монин
Н. Я. Зубелевич
В. Е. Еремеев

проходка шахт

государственное
научно-техническое
горное
издательство
1932

U

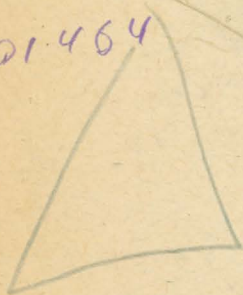
1825

V

15

101.464

169



11

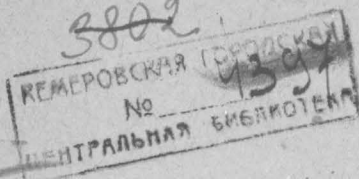
W

Г. И. Монин
Н. Я. Зубелевич
В. Е. Еремеев

кр(кр)

33.15 кр
М-77.

Е7947-1-1



622
М-77
4042-101464-3885-7235-
проходка
шахт



268070

714

сборник статей

Редакционная коллегия Оргбюро по созыву
Первой всесоюзной конференции
шахт-новостроев

А. И. Израилович, проф. Е. С. Гендлер,
проф. А. М. Терпигорев, доц. Г. М. Маньков-
ский, Я. Г. Абрамов.

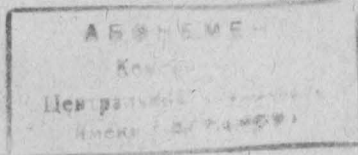


НИИ

государственное
научно-техническое
горное
издательство

москва — ленинград — новосибирск

1932



Редактор горн. инж. В. П. Беловолов
Техн. редактор К. М. Кованов.
Выпускающий Н. Шустов.

Г-10-5-3

Фабрика книги
«Красный пролетарий».
Москва, Краснопролетарская ул., 16.
Отпеч. в кол. 4 000 экз.
Уполн. Главл. № В-32676
Заказ № 5356

☆

ГБУК КемОНБ им. В.Д.Федорова
ОСНОВНОЙ ФОНД
3/ 815743

Сдана в произв. 25/IV 1932 г.
Подп. к печати 9/IX 1932 г.
СтАт А 5 62×94/16.
Объем 3 печ. листа.
52000 знаков в печ. листе.

К ВОПРОСУ О ФОРСИРОВАННОМ ПОДВИГАНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Управление рационализации Шахтстроя по объединению «Уголь»

Исключительная потребность в угле вызвала к жизни новые методы очистных работ. Факт достижения двуцикловой работы в длинных лавах, освоение механизмов и новой организации труда, растущая волна ударничества и социалистического соревнования—все это неизбежно ставит вопрос и о соответствующих темпах подготовительных работ.

Основные принципы, с помощью которых обеспечивается ускоренное подвигание подготовительных выработок, сводятся: 1) к созданию условной независимости работы по углю и породы, 2) к введению механизации наиболее трудоемких процессов и 3) к осуществлению непрерывного потока с производством всего комплекса операций одновременно.

В выработках, проходимых широким ходом с раскосой, основной принцип, без которого немислимо быстрое подвигание,—независимость угольного и породного забоев—осуществляется сравнительно просто: косовичник используется как выдачная артерия угольного забоя. Значительно труднее этот вопрос разрешается для выработок, проходимых узким ходом, с выдачей породы или на поверхность или для забутовки очистного пространства.

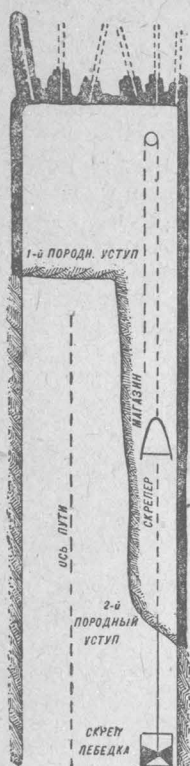
Разрешая эту проблему еще в 1927/28 г. при проходке наклонных стволов шахты Американка и ее коренных штреков, группа инженеров—Г. А. Ломов, П. Ф. Кудлай и Г. И. Монин—ввела в практику уступчатое расположение забоев.

Конструктивно забой оформляется следующим образом: впереди на всю ширину проектируемой выработки идет угольный забой; в 3—4 м от него задается первый породный уступ, но только не на всю ширину выработки, а примерно на $\frac{3}{5}$ ее; на 10—15 м от этого уступа задается второй породный уступ (задний), оформляющий на полное проектное сечение выработки (фиг. 1, 2 и 3). Не входя в детали организации работ, что уже подробно освещалось в нашей технической литературе¹, отметим лишь, что неподорванный участок штрека между

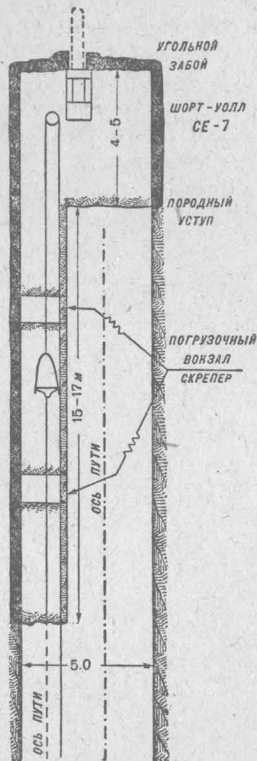
¹ Г. А. Ломов. Проходка наклонного ствола шахты Американка. «Вестник Донугля» № 30. 1928.

Инж. Г. И. Монин. К вопросу о быстром подвигании штреков. «Инжен. работник» № 1. 1929.

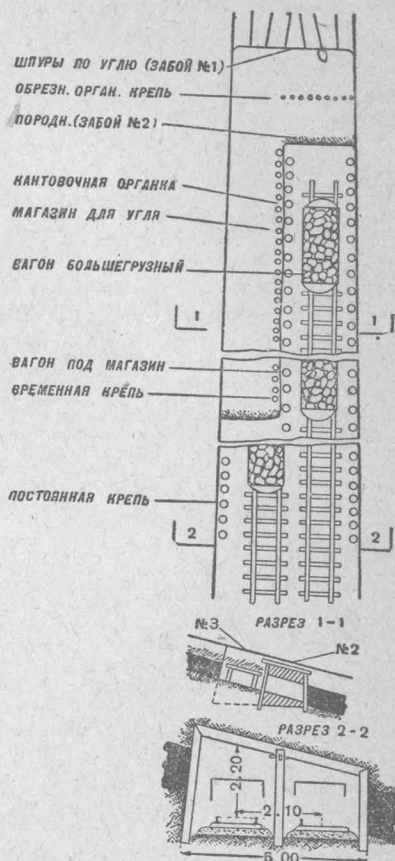
двумя породными забоями являлся емким бункером—магазином для угля, откуда и осуществлялась погрузка в вагонетки путем пробития «окон» в обрезной органке. В то же время отгружались как первый, так и второй породные уступы.



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.

Благодаря уступчатому расположению забоев, еще в 1928 г. при ручной отгрузке угля и породы в отдельные дни достигалось 5—6 м прохождения готовой (в крепи) выработки при месячном подвигании 90—95 м.

В этой же комбинации забоев, но при механизации трудоемких процессов (погрузка угля и породы, зарубка врубовой машиной), можно ожидать значительного превышения указанных скоростей¹; уступчатое расположение забоев может быть применено при проведении выработок

¹ Инж. Г. А. Ломов и Г. И. Монин. Еще к вопросу о быстром подвигании подготовительных работ. «На угольном фронте» № 21—22. 1931.

в однородной породе (квершлаг, камеры, околоствольные выработки), где этот метод имеет потенциальную возможность обеспечить форсированное подвигание забоя выработок.

В самом деле, передовой забой строится не на полное сечение выработки, а на такую часть последнего, чтобы законченный цикл всех операций мог быть уложен в течение смены. Иными словами, головной забой должен обладать минимальной трудоемкостью. Благодаря этому, продолжительность всех операций в забое, открывающем подвигание, будет минимальной по сравнению со сплошным забоем, а прохождение при прочих равных условиях (и технических и организационных) будет максимальное.

Деятельное теоретическое исследование этого вопроса и практика форсированного проведения выработки определяют наиболее рациональный подбор сечения головного забоя в 60% от размеров сечения проектируемой выработки¹. Итти на дальнейшее сжатие объема работ передового забоя нецелесообразно ввиду уменьшения эффекта взрывных работ, находящихся в соответствии с минимальными размерами выработки. Это же исследование и практика подтверждают, что метод форсированного подвигания может оказаться эффективнее по сравнению с работой сплошным забоем: может ускорить подвигание на 30—35%, а расход рабочей силы на единицу прохождения уменьшить на 10—12% ввиду лучшего ее использования в развернутых забоях.

Непрерывность процессов по бурению, выдаче породы и креплению, совершенно очевидно вытекающая из дифференциации забоя, связана только с перемещением людей от одного уступа в другой по мере окончания работы и чередованием трудовых процессов без сколько-нибудь ощутимой потери времени. В течение всей смены рабочий остается на своей квалификации, чего нельзя достигнуть в сплошном забое без ощутительной потери рабочего времени. Поэтому при подборе людей для быстрого подвигания одним забоем следует ориентироваться на универсальность рабочего—задача трудная при нехватке квалифицированных кадров.

Произведем сопоставление организационных и технических возможностей при этих двух способах прохождения квершлага, при условии механизированной отгрузки и бурения.

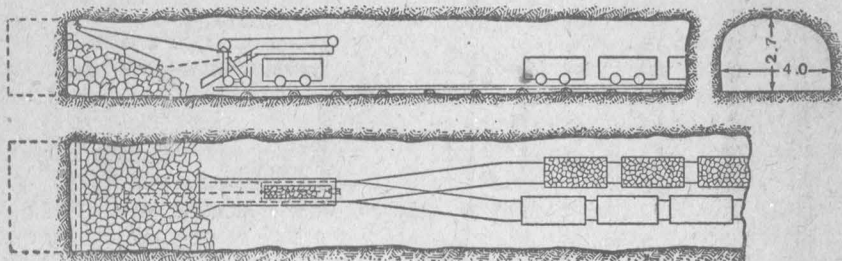
I. Способ прохождения квершлагов общим забоем из данных американской практики

Бурение шпуров производится одновременно по всему забою (фиг. 4—5) с максимальным уплотнением его молотками, укрепленными на штативе, монтированном на передвижной тележке фирмы Сулливан. Все операции по подготовке к бурению занимают минимум времени. После бурения следуют зарядка и отпалка, а затем энергичное и быстрое проветривание гибкими прорезиненными трубами при посредстве высокодепресссионных, передвижных, с дистанционным включением вентиляторов «Corpus». После проветривания убирается порода и затем цикл

¹ Предусматривает обычное стандартное сечение двухпутевой выработки по нормам Шахтстроя.

повторяется. Для уборки породы применяется скреперный грузчик (лодер) фирмы Сулливан. По данным американской практики на заходку с подвиганием в 2,75 м требуется около 385 мин. (7 час.).

Таким образом в сутки вполне возможны три цикла с месячным подвиганием забоя в 200 м. Расход рабочей силы на погонный метр квершлага 5—5,5 человеко-смен, включая и крепление. Организация работ обычная, с последовательным чередованием процессов, но скорость, с какой выполняются эти процессы, говорит о высокой технической базе, образцовых механизмах и универсальности рабочего.



Фиг. 4.

II. Способ форсированного прохождения квершлага уступчатым расположением забоев по методу инженеров Кумока и Моница

Этот опыт проводился под руководством авторов на базе механизированной отгрузки и бурения с колонок (частично с руки) на шахте № 1—2 Узловая (Никитовка).

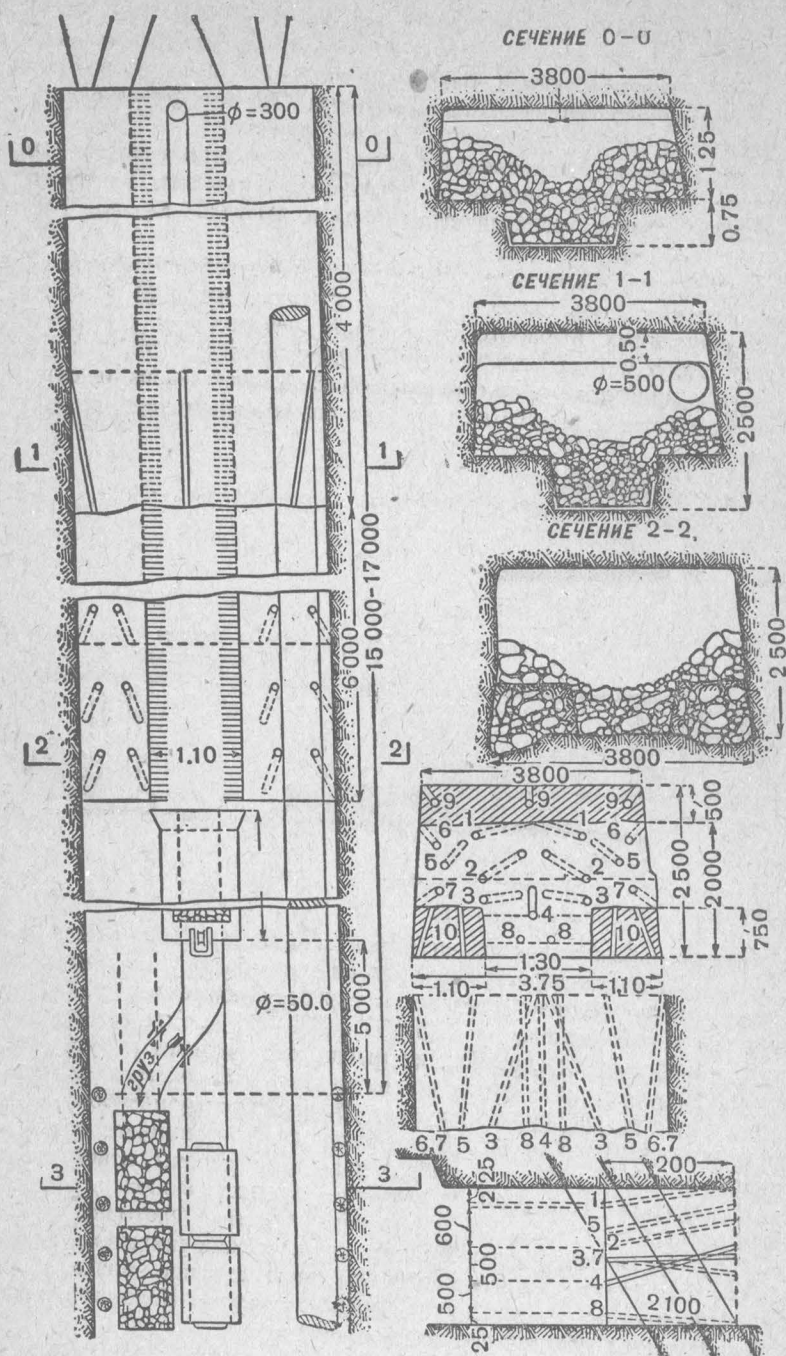
Надо отметить следующие неблагоприятствовавшие проведению опыта моменты, чтобы судить о том, какие возможности этот способ открывает при устранении этих неблагоприятных моментов.

РАБОЧИЕ ПРОЦЕССЫ	ЧАСЫ СМЕНЫ								
	6	7	8	9	10	11	12	13	14
УСТАНОВКА АГРЕГАТОВ ДЛЯ БУРЕНИЯ	■								
БУРЕНИЕ ШПУРОВ		■	■	■	■	■			
УБОРКА АГРЕГАТОВ						■			
ЗАРЯЖЕНИЕ ПАЛЕНИЕ, ПРОВЕТРИВАНИЕ						■			
УБОРКА ПОРОДЫ							■	■	■

Фиг. 5.

1. Тяжелые геологические условия: наличие сброса-сдвига, обильная водоносность пород при предельной нагрузке насосов, требовавших ведения забоя с передовыми 5-м разведочными шпурами, задавливаемыми трубами для регулировки спускаемой воды.

2. Уклон квершлага к забою для выхода на проектный уровень, кон-



Фиг. 6.

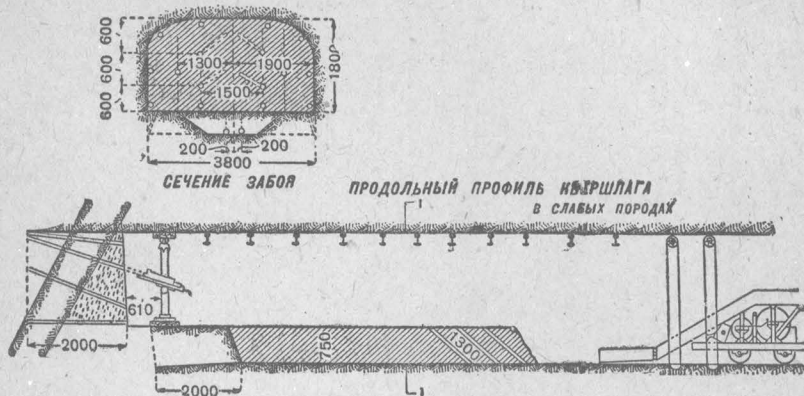
трольный репер которого должен быть ниже фактической настилки путей на 800 мм.

3. Слабая, оказавшаяся непригодной, трудно монтируемой и чрезвычайно ломкой лебедка Вагнера, тип 2—7. На указанный промежуток времени лебедка из-за поломок имела 152 часа простоев, с потерей благодаря этому, 33,5% от общего времени.

4. Неповоротливость персонала шахты при освоении методов работы; отсутствие в нужный момент достаточного количества инструментов, бурильных молотков, рабочей силы, что и вызвало 57 час. простоя или 12,0% от общего времени.

Среднесуточное подвигание забоя в 3,8 м позволяет считать совершенно реальным подвигание в 6—7 м в сутки, или 200 м в месяц, с учетом допустимых в работе технических неполадок в размере 15%.

Детали этого метода заключаются в следующем: в устойчивых породах забой разбивался на три уступа (фиг. 6, план забоя и сечения). В целях разгрузки лебедки от резко меняющихся динамических напряже-



Фиг. 7.

ний, рывков, вызываемых зацеплением зубьев скрепера о неровности почвы, канава застилалась решетками из котельного 5-мм железа. Благодаря этому коэффициент заполнения скрепера повысился с 0,5 до 0,9, а нагрузка мотора снизилась с 45—50 до 35—36 А. Эта же канава служила для направления скрепера, не мешая кайловщикам и бурильщикам производить работу и в то же время значительно облегчая работу кайловщиков, поскольку порода, по мере уборки скрепером забоя, сползала по углу естественного откоса. Кроме того канава принимала воду и тем облегчала условия работы в забое. Запечники канавы использовались как площадки для установки портативных низких колонок для молотов.

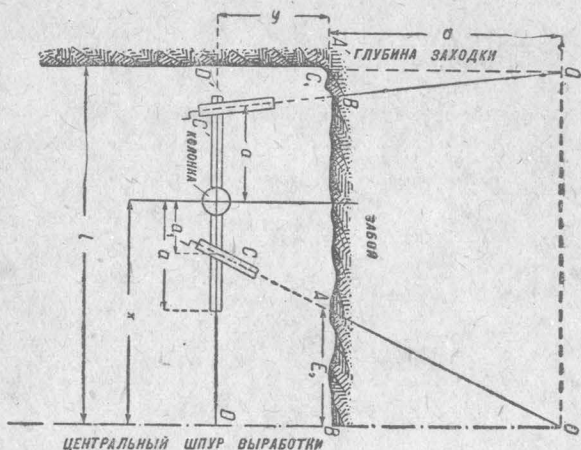
Опыт показал, что работа с колонок (фирмы Флотман) высотой свыше 2 м чрезвычайно неудобна и в то же время производительность бурения вследствие значительной вибрации колонки, низка. Бурильщики предпочитают в этом случае бурение «с руки». Колонка высотой в 1—1,5 м является практически наиболее выгодной.

В слабых породах (сланцы), поскольку борта канавы («запечники») не

могли быть использованы для установки колонок, так как канава получила форму изображенную в разрезах на фиг. 7; форма забоя была несколько иная: головной забой производился прямоугольной формы с отставанием забоя канавы на один выпал—около 2 м; на сплошном уступе-площадке устанавливаются колонки; при этом отпадает необходимость во втором (среднем) забое, опускающем кровлю, так как при слабых породах после отпалки в забое и сборки «буненки» высота выработки увеличивается за счет опущенной породы на 0,3—0,5 м. В устойчивых породах головной забой получал форму и размеры, изображенные на фиг. 6 (разрез 0—0).

В ширину забой имеет 3,8 м, высоту по направлению предельной оси 2 м, благодаря канаве, о которой говорилось выше.

На бортах канавы устанавливаются две короткие колонки высотой 1 м. В 4 м от головного забоя опускается вторым породным уступом 0,5 м кровли (сечение 1—1), а в 6 м от этого последнего сбиваются



Фиг. 8.

запечки канавы; третий уступ и квершлаг принимают свои нормальные размеры 3,8×2,5 м. Забой оборудован скреперным грузчиком, представляющим собой передвижной на рудничных скатах полок металлической конструкции, на нижней рамке которого смонтирована лебедка Вагнера типа Б-7.

Скрепер ящичного типа емкостью 0,3 м³ со стальными зубьями, приболченными к задней стенке, переходящей в «нож», выполнен из котельного 9-мм железа, склепанного вдвое.

Вес скрепера с контрверсом в загружающей части 320 кг.

Мотор фирмы Сименс-Шуккерт мощностью в 11 kW с короткозамкнутым ротором 220 В. при 750 об/мин.

Обычно трамплин помещался в 20 м от головного забоя.

Колонки для бурильных молотков—стальные цельнотянутые трубы (50-мм) с длиной рукава, несущего суппорт, в 0,47 м; по суппорту передвигается помощью ходового винта укрепленный на ползунке молоток.

По шагу ходового винта (0,7 м) соответственно изготавливается комплект буров из витой спиральной стали диаметром 28 мм: забурник 0,7 м (диаметр развода перьев головки 40 мм), первый бур 1,4 м (диаметр развода перьев головки 36 мм) и второй бур 2,1 м (диаметр развода перьев головки 36 мм).

Расположение шпуров по наилучшему эффекту выпала было зафиксировано и введено в стандарт. Для этого служит легкая (весом около 18 кг), из дубовых брусьев (50×50 мм), связанная в шип рамка.

Место установки колонки легко определить по расчету (фиг. 8).

Введем следующие обозначения:

- l — длина полупролета выработки (см),
 - d — глубина заходки (см),
 - C_1 — расстояние от стенки выработки до оси крайнего шпура (см),
 - C_2 — расстояние от центра выработки до оси ближайшего шпура (врубового) (см),
 - a — длина рукава, равная расстоянию от оси колонки до крайнего левого положения суппорта (см),
 - a_1 — расстояние от оси колонки до крайнего правого положения суппорта ($a_1 < a$) (см),
 - x — абсцисса оси колонки;
 - y — ордината от наиболее выступающей части забоя.
- Из подобия треугольников OAB и OCD , а равно треугольников $O'A'B'$ и $O'C'D$ очевидно

$$\frac{x - a_1}{C_2} = \frac{y + d}{d} \quad (1)$$

$$\frac{l - x - a}{C_1} = \frac{y + d}{d} \quad (2)$$

Из уравнений (1) и (2) следует:

$$x = \frac{C_2(l - a) + a_1 C_1}{C_1 + C_2}$$

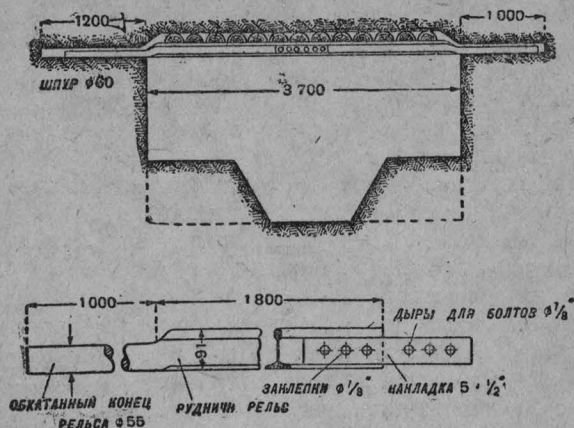
$$y = f(x)$$

Применительно к условиям $C_1 = 20$ см, $C_2 = 75$ см, $l = 190$ см, $a_1 = 30$ см, $a = 37$ см, имеем: $x = 1285$ мм и $y = 610$ мм; это вписывается в паспорт бурильщика, где помимо общей инструкции о правилах установки колонки пользования молотком и пр. указывается, какие номера шпуров и в какой последовательности нужно бурить.

Преимущества стандартного расположения шпуров совершенно очевидны: исключается произвол в расстановке шпуров, сокращается время непроизводительных операций, эффект выпала всегда равный, выработка ведется по направлению и по размерам.

Организация работ в уступчатых забоях сводится к следующему. Каждая смена принимает в отпаленном и проветренном виде все забой-уступы. К моменту прихода смены на тупиковый путь (фиг. 6, пунктир) подгоняется походная вагонетка-инструментальная. В вагонетке на подвесках подвешены промытые и проверенные молотки, ключи, гайки, ниппеля и пр., запас к молоткам и лебедке; снаружи на кронштейнах—

две колонки и комплекты буров; с торцевой стороны, сзади на барабанчике диаметром 400 мм—запасная шланга, а впереди—прожектор турбинного типа, работающий сжатым воздухом при 4—5 ат давления и расходе воздуха до 2,2 м³ в минуту. Благодаря прожектору избегается обычный простой после паления, когда смена идет, пока электрик наладит свет в забое, на что обычно тратится не менее получаса.



Фиг. 9.

После прихода смены четыре бурильщика немедленно приступают к сборке «буненки», крепильщик временного крепления направляет потревоженную затяжку на рельсовых подвесах (характер временной крепи, предложенной инж. Кумок,—фиг. 9), лебедчик смазывает лебедку, промывает конусы, дежурный слесарь с бригадиром укрепляют концевой штырь для заделки ролика в заранее пробуренный шпур (эскиз концевой штыря на фиг. 10).



Фиг. 10.

Предыдущая смена во время обуривания головного забоя пробуривает центральный верхний ходовой шпур на 1 м длинее, чем остальные шпуры. Перед зарядкой забоя запальщик вводит в шпур деревянную выбойку длиной в 0,9 м, поверх нее—два песочных патрона, вслед за которыми вводится обычный динамитный зар. После отпалки всех забоев, запальщик медной ложечкой прочищает песочную забойку и выбрасывает деревянную пробку медным завершенным костью. В такую

бурку в течение трех-пяти минут штырь закрепляется намертво. Два кайловщика разбивают крупные куски породы (свыше 400 мм в поперечнике) и сбрасывают их на скреперную дорогу.

Через полчаса от начала смены заканчиваются подготовительные работы. По сигналу бригадира все начинают работу в забоях: лебедчик доставляет скрепером породу через трамплин в вагонетку (продолжительность загрузки вагонетки в 0,9 м³ при взрыхленной кайлованием породе 3 мин.); кайловщики размещаются по обеим сторонам канавы и откайловывают прежде всего не канаву, а ее борта, с тем чтобы зачистить «заплевички» до целика на 1 м от груды забоя для удобной установки колонки; в это время два бурильщика в заднем уступе (по одному на уступ) задают наклонные шпуры по 1,3 м через каждые 0,7 м по длине выработки; два других бурильщика в среднем уступе обуривают ходовые бурки длиной по 2 м.

К моменту зачистки площадок для установки колонок бригадир дает сигнал, по которому двое бурильщиков подносят к забою колонки молотки, дубовые подушки и инструмент, причем на колонках положение рукава и суппорта заранее установлено в соответствии с порядком бурения; в то же время под забоем третий бурильщик держит по линии центровых отвесов лом, на который бригадир накидывает петли разметочной рамы. После разметки (5 мин.) каждые два бурильщика устанавливает колонку на деревянных подушках (100 × 150 × 250 мм) и обуривают свой пай. Крепильщик заготавливает бурки в стенках выработки для рельсовых подхватов и обалчиваемых накладками. К моменту окончания бурения в головном забое обычно выдача породы со всех уступов заканчивается. Бригадир и один из бурильщиков остаются в помощь запальщикам—продувают шпуры и ведут комплектную зарядку, для чего вводятся в шпур нагизанные на деревянный прут патроны (прут длиной 400 мм несет пять патронов). После ввода пяти-десяти патронов вводится боевик с электрозапалом замедленного действия и поверх него четыре-пять патронов динамита. Благодаря комплектной зарядке значительно сокращается время паления; помещение боевика по середине заряда способствует более надежной, двусторонне-равномерной детонации.

Кайловщики и загонщики откатывают походную вагонетку-инструментальную к кладовой, сменяют молотки и буры и по соответствующей документации пополняют через дежурного слесаря запас частей и инструмента. Лебедчик подтягивает скрепер к лебедке, выбивает штырь в забое и подбирает канаты к трамплину.

При исправности механизмов, нормальном давлении сжатого воздуха у приемщиков и организационной слаженности цикл выполняется за шесть часов, при подвигании 1,8—2 м по сланцам и 1,65—1,80 м по песчаникам. Запроектированные графиком нормы расхода времени по трудовым процессам в нормальных условиях осуществлялись без напряжения, что свидетельствует о солидном запасе времени. Процесс бурения продолжается пять часов при напряженной работе бурильщиков и при принятии мер к упорядочению пневматического хозяйства; это указывает на то, что даже при введении бурения с колонок, значительно повышающих производительность бурильщиков (в крепких породах от 1,5 до 2,5 раза), рассчитывать на меньший срок обуривания забоя не

приходится. Производительность же скреперного грузчика в час— $12,5 \text{ м}^3$ разрыхленной породы—вполне достаточна. Итти по пути увеличения емкости скрепера, не имея еще надежной и сильной лебедки, нет смысла.

Кроме того режим работы грузчика характеризуется чрезвычайно резкими динамическими рывками, особенно в условиях кусковой породы (песчаники). С введением настила из рештаков, укладываемых по дну канавы, нагрузка на мотор с 45—50 А снизилась до 35—37 А и в то же время коэффициент заполнения скрепера повысился с 0,50 до 0,90.

Чрезвычайно слабым местом оказалась лебедка Вагнера. Пружинный фрикцион—наиболее недоступное осмотру место, чрезвычайно трудное в ремонте—оказался наиболее уязвимым местом. Вообще следует отметить, что в специфических условиях породных работ пружинная фрикция муфты требует особо тщательного изготовления, хорошей термической обработки, зеркальной поверхности муфт включения, что не всегда обеспечивается изготовляющим эти лебедки заводом «Свет Шахтера».

Дальнейшая постановка опытов требует ориентации на более выносимую, более легкую и эксплуатационно простую лебедку типа Васильева (УПП Криворожья) с планетарной системой фрикциона, зарекомендовавшего себя в работе в Криворожском рудном бассейне.

Основные показатели работ приведены в техническом паспорте (фиг. 5).

Фактический расход рабочей силы за время испытания составлял восемь-девять смен на погонный метр квершлага без постоянного крепления.

Расход динамита 19 кг на выпал, что составляет $1,05—1,30 \text{ кг/м}^3$ породы вчерне. Несколько повышенный расход объясняется необходимостью получить мелкую породу для скреперизации.

Из приведенных описаний двух методов работ совершенно очевидно принципиальное отличие: в то время как сплошной забой вызывает последовательную скачкообразную смену операций в забое, уступчатый забой неизбежно приводит к совмещению всего комплекса трудовых процессов, что при прочих равных условиях приводит к форсированным темпам, непрерывному потоку. Поэтому наряду с освоением механизмов, борьбой за улучшение их качества, за полную их нагрузку следует широко внедрять методы форсированной работы поточной системы.

Инж. Н. Я. Зубелевич

ПРОХОДКА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ШАХТ В ЛЕНИНСКЕ

К настоящему моменту мы имеем законченной проходку четырех стволов общей глубиной около 750 м, из которых Журинская шахта имеет глубину 148 м, шахта «А» 167 м, скиповой ствол Капитальная II 215 м и вентиляционный ствол 208 м.

Для характеристики пород, пройденных этими стволами, ввиду их примерной однородности, проведем разрез по скиповому стволу шахты Капитальная II:

Наносы (плотная глина)	7,2%
Аргиллиты, глинистые и песчано-глинистые сланцы	54,2%
Мелкозернистые песчаники	36,1%
Уголь	2,5%
	100,0%

В песчаниках и аргиллитах нередко наблюдалась трещиноватость, заполненная кальцитом, представлявшая большие затруднения при ручном бурении (особенно на шахте Журинской). Мощность прожилков кальцита достигала 10—12 см.

В отношении водоносности пород на основании опыта проходки указанных шахт следует ожидать в дальнейших проходках большое разнообразие. Так шахты «А» и Капитальная II пройдены при наличии притока в среднем от 2 до 3 м³ в час; шахта Журинская уже на девятом метре в глинистых насосах имела воду, что вызвало необходимость применения забивной крепи. При дальнейшей углубке приток постепенно увеличивался и достиг максимума в 97 м³ в час на глубине 62 м. К окончанию проходки приток уменьшился до 35—40 м³, и в этой норме остается до настоящего времени.

Стволы шахты Н.-Журинской и «А» имеют прямоугольное сечение—первая 4,13 × 2,65 м и вторая 4,42 × 3,99 м в свету и закреплены листовичной крепью—шейка первой на глубину 28,5 м и второй на глубину 10 м при диаметре первой 5 м и второй 5,25 м в свету закрепления бетоном. Сопряжение обоих стволов с рудничными дворами имеет также бетонное крепление. Стволы скиповой и вентиляционной шахты Капитальная II имеют круглое сечение диаметром 5,75 м в свету и закреплены бетоном. Толщина стенок бетона в шейках равна 0,9 м и в остальных частях стволов 0,45 м. Состав бетона 1:3:4.

Выбор вида энергии

Свобода выбора энергии имела место ввиду, с одной стороны, малой мощности местной электростанции и, с другой—из-за наличия электролебедок недостаточной мощности. Кроме того, с нашей точки зрения, ввиду довольно частых остановок в подаче тока с центральной станции паровой подъем и водоотлив для целей проходки является наиболее безопасным и гарантирующим бесперебойную работу. Этим же принципом мы руководствовались и при выборе водоотливных средств. Для остальных приемников, как компрессоров, вентиляторов, бетономешалок, камнедробилок и т. д., мы считали возможным применять любой вид энергии в зависимости от конструкции имевшихся налицо механизмов. Исходя из этих соображений, нами были оборудованы на всех шахтах котельные установки; за неимением котлов специального типа пришлось использовать старые паровозные котлы с рабочим давлением от 8 до 10 ат. Мощность установок по отдельным шахтам следующая:

Шхта «А»	III Жури́нская	3 котла с общей поверхностью нагрева	476 м ²
» Капитальная II	2 » » » » »	5 котлов с общ. поверхн. нагрева	300 »
			750 »

Для механизмов, приводимых в действие электроэнергией, на всех шахтах оборудованы временные понизительные подстанции мощностью до 200 кВт.

Подъём

Как уже было указано выше, для целей подъема нами применялись исключительно паровые машины. При этом необходимо отметить, что ввиду позднего получения последних проходка шахты Журиной до глубины 50 м и шахты «А» до глубины 65 м была произведена при помощи конных воротов. Последующие 10 м на шахте «А» пройдены при помощи восьмисильной лебедки.

Паровые подъемники по шахтам распределялись следующим образом:

Шахта Журинская — лебедка	85	л. с.
» «А» »	40	»
» Капитальная II »	150	»
Скиповый ствол—прямодействующая машина	120	»

Все указанные машины поступили в наше распоряжение с изношенностью до 50% при отсутствии вторых тормозов. Не располагая в период остановки машин собственной механической мастерской и получив отказ ввиду перегруженности со стороны мастерской рудоуправления, мы вынуждены были отказаться от капитального ремонта этих машин и установить их, ограничившись текущим ремонтом. В результате при проходке шахт мы имели несколько остановок длительностью до трех суток, вызванных необходимостью ремонта подъемных машин. На всех подъемах нами применялись исключительно круглые стальные канаты обыкновенной

свивки диаметром от 19 (шахты Журанская и «А») до 20 мм (Капитальная II). В качестве прицепного устройства за отсутствием шариковых карабинов применялись «панцири» примитивного устройства. В качестве направляющих для подъемных сосудов служили на шахтах Капитальная II и «А» канаты диаметром 15 мм, а на шахте Журиной—деревянные проводники, предназначенные для скипового подъема; на шахте «А» за отсутствием лебедок для натяжки направляющих канатов применялись болты с ленточной резьбой, пропущенные через подшивные брусья.

Направляющие решетки на шахте Журиной были деревянные, на остальных же шахтах железные с медными вкладышами для предотвращения быстрого износа канатов. Подъемные сосуды по своему виду и емкости мы варьировали в зависимости от применяющегося способа подъема и стадии работы, производившейся в стволе шахты. Ввиду наличия конного ворота применялись деревянные бадьи емкостью 0,25 м³. В дальнейшем при установке машин на шахтах «А» и Журиной перешли к железным бадьям боченкообразной формы емкостью 0,50 м³. На шахте Капитальная II применялись бадьи такой же формы емкостью 0,65 и 1 м³. При расчистке рудничных дворов шахты «А» применялись вагонетки емкостью 0,65 т (ленинского типа), которые поднимались в так называемых «бугелях», двигавшихся по тем же направляющим канатам. Разгрузка бадей на поверхности производилась в копейские вагонетки обычным в проходках способом при помощи крюка, подвешенного на специальном канате, и кольца, укрепленного к днищу бадьи. Временные копры на всех шахтах были сооружены по проекту для шахты Коксовой Прокопьевского рудоуправления.

Водоотлив.

Наибольшие трудности в борьбе с подземными водами были встречены при проходке шахты Журиной № 3. На девятом метре в глинах был встречен приток воды, не поддававшийся откачке бадьями. К этому мы не были подготовлены и не располагали ни котлами, ни насосами. Необходимость заставила прибегнуть к ручным штанговым насосам, для работы на которых задалживалось до 12 человек в смену. При постепенно увеличивавшемся притоке, когда эти примитивные насосы перестали справляться с притоком, мы с большими трудностями получили от рудоуправления локомобиль поверхностью нагрева 11 м² и примерно такой же поверхности нагрева вертикальный шуковский котел. При помощи этих котлов и питательной донки шахта была углублена до 30 м. К этому времени приток опять увеличился, и котлы не стали справляться со своей задачей. Пришлось переключиться на полученный к этому времени котел морского типа поверхностью нагрева 115 м² (низкого давления). При помощи этого котла и насоса производительностью до 35 м³ в час удалось достигнуть глубины 62 м. Здесь при пересечении Паджуриного пласта приток воды внезапно увеличился. Второй насос такой же мощности и паровозный котел, установленный к этому времени, могли только убирать приток при подопленной на 3 м шахте. В таком положении шахта находилась 22 дня, пока не был получен насос производительностью 70 м³/час, после чего явилась возможность продолжать углубку. При дальнейшей углубке, когда приток увеличился до 97 м³, явилась

необходимость в помощь к трем вертикальным насосам поставить на горизонте Паджуринского пласта два горизонтальных насоса для работы переливом.

Указанные трудности еще раз подтверждают необходимость иметь при наличии каждой проходки минимум два насоса производительностью 30—40 м³ в час готовыми к спуску в шахту и кроме того один резервный насос такой же производительности. Это тем более необходимо, что в настоящих условиях вблизи проходок мы не имеем контрольных скважин, совершенно отсутствуют данные гидрогеологических наблюдений за режимом подземных вод.

Шахты А и Капитальная II в отношении водообильности оказались в весьма благоприятных условиях. Приток, достигавший максимума 4—5 м³ в час, поддавался откачиванию бадьями, и установленные там насосы откачивали только скопившуюся при капитальном креплении (бетонировке) воду.

Воздушное хозяйство

Применение сжатого воздуха для механизации бурения является неременным условием для достижения необходимых темпов в проходке шахт. На наших проходках мы имели только на шахте Капитальная II удовлетворительную компрессорную установку, состоящую из двух паровых компрессоров фирмы Зюрца производительностью по 12 м³ каждый. Такая установка на два ствола с сечением 35 м² каждый, при наличии изношенных бурильных молотков, в конце проходки уже не удовлетворяли потребности в сжатом воздухе.

На шахте А 75% проходки выполнено ручным бурением. Остальная часть проходила при помощи воздушного бурения, обслуживаемого 6-м³ компрессором, работавшим от одноцилиндровой паровой машины в 35 л. с. Шахта же Журиинская полностью была пройдена ручным бурением. Полученные по окончании проходки стволов двух последних шахт два ротационных передвижных компрессора Горловского завода производительностью 6 м³ были предназначены нами для проходки рудничных дворов и квершлага. К сожалению, до настоящего времени мы не сумели получить от них воздух с давлением больше 2,5 ат. Является ли это причиной нашего неумения обращаться с ротационными компрессорами или это результат небрежной работы завода—установить пока не удалось.

Оборудование для производства бурения

Не останавливаясь на ручном бурении, которое должно быть исключено из практики современных проходок, переходим к пневматическому бурению. На проходках шахты А (25%) и Капитальная II применялись молотки почти исключительно завода Пневматик ВМ-13, весом 17,5 кг, если не считать четырех старых молотков Сулливан, оставшихся еще от времени Копикуза.

Отсутствие более тяжелых молотков служило причиной значительной задержки при прохождении шахт по крепким песчанникам. Абсолютное отсутствие запасных частей к молоткам при том условии, что при осмотре

Монин. Проходка шахт

ГБУК Кемеровской обл. В.Д.Федорова

ОСНОВНОЙ ФОНД

3/ 815743

Центральный архив

не бывших в употреблении молотков примерно 10% бойков оказалось с трещинами (видимо от неправильной закалки), являлось также большим препятствием в работе. Только изобретательность техрука нашей мастерской, приспособившегося изготовлять бойки при помощи специального прибора, вывела нас из крайнего затруднения. Из всего количества запрошенных нами записных частей мы получили только 50 ручек, из которых ни одну не пришлось использовать. К дефектам молотков завода Пневматик следует отнести быструю изнашиваемость собачек при храповиках.

Для выравнивания стенок ствола применялись отбойные молотки завода Пневматик весом 10,8 кг. К дефектам последних следует отнести плохое качество стали, из которой изготовлены пики, приложенные заводом к молоткам.

Наиболее пригодной формой режущей части буров для большей части пройденных пород оказалась Z-образная; для крепких песчаников буры заправлялись в форме двойного долота или коронки с шестью лезвиями (звездочками). За отсутствием специальных машин заправка буров производилась вручную. Следует отметить, что эта весьма существенная область проходческого дела долгое время была у нас поставлена не на должную высоту. Отсутствие матриц для режущей части буров и их головок, плохая калибровка и неудовлетворительная закалка создавали ряд затруднений и непроизводительную потерю времени в работе. Упразднение поштучной оплаты заправки буров и перевод ее на аккордную имело решающее значение в упорядочении этого вопроса.

Оборудование для производства работ по временному и постоянному креплению

За отсутствием достаточного количества швеллерного железа нужного профиля (№№ 12 и 14) большую часть колец временного крепления пришлось изготовлять из рудничных рельс.

Неимение станка для изготовления сегментов для колец временного крепления вынудило производить эту операцию на шаблоне, изготовленном из железнодорожного рельса тяжелого типа. При этом отрезок рудничного рельса, заготовленный для сегмента кольца, нагревался на горне по частям. Ненадежность скрепления в стыках рельсовых сегментов при проходке шейки шахты Журиной в мокрых глинах вынудила применить временную развандрутку, которая при бетонировке удалялась метровыми участками. Вследствие того же недостатка в креплении стыков рельсовых колец при отпалках детонаторами одновременного действия наблюдались частые нарушения целостности стыков и даже самих сегментов.

Изготовление кружал и опалубки, производилось по чертежам проходческого проекта шахты Коксовой Прокопьевского рудника. В процессе работы выявилась возможность применения опалубки высотой до 1,5 м вместо 1 м, что дает возможность ускорить операцию бетонирования.

Подвесные полки за недостатком соответствующих материалов были изготовлены из деревянных лиственничных брусьев, причем на вентиляционном стволе полок был полностью деревянный, а на скиповом

деревянные брусья были уложены на основном кольце. Выдвижные пальцы полков были изготовлены из железнодорожных рельс легкого типа и укреплены хомутами на брусьях. Полки подвешивались канатами диаметром 32 мм на двух речных лебедках каждый

Организационная работа

Вопрос организации работы, по нашему мнению, следует проследить на опыте проходки шахты Капитальная II, как наиболее приближающейся по своему оборудованию и масштабу к современным проходкам.

После довольно продолжительного периода исканий в области организации работы, на шахте Капитальная II установилась определенная периодичность и длительность отдельных операций на проходке ствола с временной крепью, изображенная на прилагаемом графике (фиг. 11). Как видно из этого графика, при наличии в смену десяти проходчиков полный цикл всех операций по проходке и временному креплению заканчивается в одни сутки, причем остается еще в виде резерва девять человеко-часов. График составлен из расчета выполнения задания в размере 30 пог. м в месяц.

Практика проходки вентиляционного ствола показала, что имеется полная возможность даже при нашем далеко не совершенном оборудовании превысить предусмотренное задание. При рассмотрении предложенного графика можно видеть, что на отпалку и проветривание отводится три часа, из которых полчаса двумя проходчиками производится очистка полков и кружал после отпалки. Такое количество времени мы вынуждены были затрачивать, применяя для отпалки простые капсули и бикфордов шнур, дающий большое количество дыма. Способ вентиляции и малый диаметр вентиляционных труб (400 мм) также имеет громадное влияние на длительность проветривания. Применение детонаторов последовательного действия, даже в мизерном количестве (500 штук), полученных нами с Прокопьевского рудника, дало возможность сократить время проветривания на 50%.

Рассматривая далее по графику операцию разборки и выдачи породы, мы видим, что она составляет по отношению к остальным работам только около 40% времени против 60—80% в среднем по СССР на производстве аналогичных работ (см. статью инж. Щепотьева в газете «За индустриализацию», август 1930 г.). Такое сокращение времени на разборку и выдачу породы было достигнуто за счет применения третьей бабды при подъеме породы. При этом следует отметить, что для площади забоя в 35 м² десять проходчиков далеко не является пределом насыщенности забоя. По графику, после каждой отпалки отводится 6 человеко-часов на ремонт временного крепления, что вызывается применением для колец вместо швеллеров рудничных рельс, которые несравненно чаще подвергаются нарушению отпалкой. При отпалке же детонаторами одновременного действия выбивало до десятка колец, причем некоторые рельсовые сегменты оказывались перебитыми.

Обращаясь к рассмотрению операции бурения, необходимо признать, что в этой части мы далеко отстали от норм иностранной практики. Среднюю скорость бурения мы имели от 2,8 до 3 м в час на молоток, и только в исключительных случаях достигали скорости в 9 м в час.

Объясняется это, с одной стороны, недостатком сжатого воздуха и невысоким качеством бурильных молотков, а с другой—низкой квалификацией бурильщиков и плохой заправкой буров. Кроме того, совершенно не располагая запасными частями к бурильным молоткам, мы не имели возможности своевременно заменять подработанные части, что, с одной стороны, влекло излишний расход воздуха и с другой—пониженную производительность молотка.

Что касается количества, глубины и расположения скважин, то в этой части мы имели следующие показатели: по площади забоя в 35 м^2 мы располагали при сланцах от 20 до 22 скважин и при песчаниках—от 28 до 32 скважин со средней глубиной по сланцам от 2,3 до 2,5 м и по песчаникам—от 1,5 до 1,85 м. Расположение скважин было обычным для шахт круглого сечения, т. е. в центре забоя располагалась первая серия шпуров количеством 6—7 по окружности диаметром примерно 2,5—3 м, с наклоном к горизонту $60\text{--}65^\circ$. Вторая серия шпуров в количестве 8—10 располагалась по окружности, концентрической к первой, с наклоном к горизонту $70\text{--}75^\circ$; остальные шпуров располагались по периферии забоя.

Расход 62% динамита на 1 м^3 породы выражался в следующих пределах: для сланцев от 0,4 до 0,65 кг и для песчаников от 0,7 до 1,2 кг.

При такой организации работы по проходке ствола с временным креплением производительность проходчика на одну смену выражалась по сланцам 1,25 и по песчаникам $0,90 \text{ м}^3$ в смену.

Бетонирование

При бетонировании в шахте обычно задалживались семь проходчиков, остальные задалживались на подаче кружал и бетона в шахту. При таком условии считалось нормальным за смену опустить 1-м опалубку и забетонировать ее. В последнее время скорость бетонирования в отдельные дни достигала 6 м в смену. При переходе 1-м опалубки на 1,5-м бетонировку 6 м в сутки следует считать нормальной. Подача бетона до глубины 45 м производилась по деревянным трубам; в дальнейшем спуск бетона на подвесной полук производился в бетономешалках днепропетровского типа, из которых бетон непосредственно загружался в бады и на тележках от коппелевских вагонеток подавался к стволу шахты. Производительность проходчика по бетонированию составляла от 1,5 до $2,5 \text{ м}^3$ бетона на человека, в зависимости от того, укладываются или нет в данную смену временные расстрелы. Гнезда для постоянных расстрелов при бетонировании не оставлялись, так как было признано более рациональным при последующей армировке производить выбивку гнезд с помощью отбойных молотков.

При указанном ниже для каждой шахты оборудовании и при установившейся на основании опыта и наличных средств организации работ мы имели следующие результаты по проходке вертикальных шахт. По двум стволам шахты Капитальная II за период времени от начала проходки до ее окончания (13 месяцев) средний месячный уход с капитальным креплением выразился в 21,2 м. Для шахт А и Журинской эти цифры определялись соответственно в 22,3 и 11,5 м. Малая проходимость по шахте Журинской объясняется причинами, которые были

указаны выше и которые, с одной стороны, относятся к слабосильному оборудованию и несвоевременности его поступления и, с другой стороны, к необходимости с 62-го метра вести проходку на одной бадей емкостью 0,35 м³. Последнее обстоятельство было вызвано необходимостью, ввиду незначительности сечения шахты, занять одно бадейное отделение третьим подвесным насосом. Кроме того из общего времени проходки шахты не исключены 22 дня вынужденной стоянки в ожидании получения насоса и один месяц, затраченный на рассечку и бетонирование, сопряжения рудничного двора Наджуринского пласта.

Окончательные цифры себестоимости 1 м проходки ствола по шахтам А и Журинской ввиду неточности разности расходов по этим единицам и проходившимся одновременно с ними четырем уклонам не могут быть приведены в настоящем докладе, но заранее следует признать, что проектная стоимость по этим шахтам превышена. По шахте Капитальная II себестоимость 1 м проходки в среднем определялась в 2837 руб., при проектной 3370 руб., что составляет 92,4%.

Мы далеки от мысли считать достигнутые результаты удовлетворительными и полагаем, что если нам удавалось давать месячный уход по шахте А 30 м и по шахте Капитальная II 32 м, то к недостаткам нашей организации работы следует отнести то обстоятельство, что мы не сумели закрепить эти уходы как норму. Но в то же время мы считаем необходимым обратить внимание на следующие, определившиеся в практике проходки наших шахт, положения являющиеся препятствием в достижении нужных темпов.

1. Закладка шахт производится без соответствующей подготовки и обеспечения как в отношении проектного материала, так и оборудования.

2. Отсутствие подъездных путей не только к моменту закладки, но и периоду оборудования шахты создает излишние задержки и затраты при строительстве новых шахт.

3. Запоздывание проектов постоянных сооружений вызывает излишние затраты при формировании этих сооружений и возможно задержку передачи шахт в эксплуатацию. (Пример: на Капитальной II закончены стволы, но нет ни одного проекта постоянных сооружений.)

4. Перебои в снабжении материалами являются обычным спутником всякой проходки. В частности отсутствие детонаторов замедленного действия понижает эффективность взрывчатых материалов, замедляет проветривание и увеличивает количество несчастных случаев.

5. Недостаток проходческой спецодежды и обуви понижает производительность основного кадра рабочих.

6. Недостаток техперсонала как на проходках, так и в аппарате (планово-технический отдел) крайне понижает качество руководства работами.

7. Задержка и даже отказ от изготовления заводами постоянного оборудования влечет за собой срыв сдачи шахт в эксплуатацию в установленные сроки.

8. Необеспеченность рабочих и служащих квартирами (по Ленинскому УНШ) вызывает большую текучесть, а отсюда—невозможность организовать достаточно квалифицированные кадры.

9. Отсутствие запасных частей к оборудованию вызывает частые простои.

10. Отсутствие предварительных смет при проектах не дает возможности анализировать результаты проделанной работы.

11. В самом срочном порядке необходимо продвинуть вопрос с изданием нормировочника проходческих работ.

12. В целях повышения темпа проходки стволов, а также и горизонтальных выработок необходимо уделить максимальное внимание разработке методов проходки, как в целом, так и в отдельных операциях, совершенствуя их в зависимости от применения новых видов проходческого оборудования.

Горн. инж. В. Е. Еремеев

СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОХОДОК СТВОЛОВ, ОКОЛОСТВОЛЬ- НЫХ ВЫРАБОТОК И КВЕРШЛАГОВ В КУЗБАССЕ

Шахтное строительство в Кузбассе дело совершенно новое. Началось оно только с 1929 г., почему, естественно, в этой области мы имеем

Таблица 1

Число и мощность шахт, закладываемых по бассейнам и районам

	1931 г.	1932 г.	1933 г.	1934 г.	1935 г.	1936 г.	1937 г.	Всего
Кузнецкий бассейн тыс. т								
10 000	—	—	—	2	1	2	1	6
				14 000	7 000	14 000	7 000	42 000
3 000	1	1	—	—	—	2	2	6
	3 000	3 000				6 000	6 000	18 000
2 500	—	—	1	—	1	—	—	2
			2 500		2 500			5 000
1 500	9	12	14	15	15	12	18	95
	13 500	18 000	21 000	22 500	22 500	18 000	17 000	142 500
1 000	—	—	1	—	—	—	—	1
			1 000					1 000
900	1	1	—	—	—	—	—	2
	900	900						18 000
600	1	6	8	7	3	4	1	30
	600	3 600	4 800	4 200	1 800	2 400	600	18 000
Менее 600	8	6	3	7	1	1	2	28
	2 050	1 410	300	1 000	150	150	500	5 760
Всего по Кузбассу	20	26	27	31	21	21	24	170
	20 050	26 910	29 600	41 700	34 050	40 650	41 100	234 060
Средняя мощность шахтной единицы в млн. т	1,00	1,03	1,10	1,34	1,62	1,94	1,70	1,38

весьма незначительное количество практических данных по этому строительству. К тому же следует отметить, что за этот период шахтное строительство не было поставлено на должную высоту—выполнялось оно чрезвычайно медленно и дорого. Все это заставляет нас обратить на него особенное внимание и детально проанализировать все моменты этого строительства, отыскать в нем путем детального анализа наиболее слабые места и найти рациональные способы к устранению их.

Имея в виду колоссальный рост шахтного строительства, объем которого характеризуется числом, и типом шахт, закладываемых в период с 1932 по 1937 г. согласно помещенной выше табл. 1, анализ себестоимости таковых тем более необходим.

Поставленная в докладе тема охватывает все основные породные работы каждой шахты. Эти породные горные работы составляют весьма существенную часть всех капитальных затрат по техническим факторам.

По принятым и утвержденным НТС каменноугольной промышленности основным проектам типовых шахт Кузбасса мы имеем следующие характерные данные по капитальным затратам на породные горные работы (табл. 2).

Таблица 2

	Стоимость тыс. руб,	Процент всех затрат по техниче- ским факто- рам
Ленинский район		
Шахта Капитальная II	4291	3,5
» А	682	27,3
» Капитальная III	3728	18,6
Прокопьевский район		
Шахта Коксовая I	10945	45,6
» 7 бис	830	20,2
» 7—8—9	1780	17,5
В среднем	—	27,1

По пятилетке 1933—1937 гг. на шахтное строительство предполагается затратить 750 млн. руб., а следовательно на горные породные работы 208 млн. руб., так что всякая, даже незначительная, экономия в отдельных элементах этих работ составит весьма значительную сумму.

За период с 1929 по 1931 г. было заложено и пройдено следующее количество вертикальных шахт (табл. 3, стр. 26).

Объем горизонтальных породных выработок до 1931 г. был незначителен и выражался в весьма немногих работах, из которых наиболее крупными в 1929/30 г. были полевые штреки на шахте № 5 Судженки длиной 1138 пог. м, то же на шахте № 9/10 Анжерки длиной 971 пог. м, квершлаг и пристольные выработки шахты № 15 Анжерки на гори-

Таблица 3

Наименование районов и шахт	Сечение в свету м ²	Глубина шахты м	Способ крепления
Прокопьевский район			
Шахта Коксовая I скиповая	25,9	84	Бетонное
То же клетьевая	25,9	117	»
Шахта № 3	—	68,7	»
» № 3бис	—	65	»
» № 5	—	70	Деревянное
» № 6	—	72	»
» № 8	—	52	»
» Комсомолец	—	34	»
Ленинский район			
Шахта А	—	167	»
» Новожуринская	—	152	»
» Байкаимская	—	80	»
» Капитальная II скиповая	25,9	215	Бетонное
» » клетьевая	25,9	208	»
Анжеро-Судженский район			
Шахта № 15 бис	25,9	168	»
» № 1 (углубка)	18,9	103	»
» № 16 Судженки	18,9	210	»
Углубка и расширение			
Шахта № 12 Судженская	—	80	Деревянное
» № 16 Анжерки	—	82	»
Кемеровский район			
Шахта Алыкаевская	—	84	»

зонте 142 м общей длиной 390 м, нулевой квершлаг на шахте Коксовая I и соединяющий квершлаг шахт №№ 5 и 6 в Прокопьевске, рудничный двор шахты №№ 5 и 6 частично по углю, частично по породе и рудничный двор Центральной шахты в Кемерово.

Только в 1931 г. объем породных горизонтальных выработок значительно увеличился в Анжеро-Судженском районе на шахтах №№ 5, 6 и 7 с рудничным двором на горизонте 200 м и рудничный двор шахты № 15/16 бис на горизонте 142 м; в Прокопьевске рудничные дворы на шахтах №№ 5 и 6, № 3 и Коксовая I, рудничные дворы и квершлаг на шахтах А и Новожуринской в Ленинске, штольневые работы в Осиновке и Араличье.

Объем горизонтальных породных выработок в последующие годы безусловно все будет расти с ростом числа закладываемых новых шахт.

В условиях Кузбасса, где глубина шахт пока незначительна, стоимость этих горизонтальных выработок значительно больше, чем вертикальных стволов (табл. 4).

Таблица 4

Шахты	Стоимость всех породн. выработок тыс. руб.	Стоимость вертикаль- ных стволов тыс. руб.	Стоимость остальных породных выработок тыс. руб.
Капитальная II, Ленинск	4 231	1 201	3 080
А Ленинск	682	150	532
Коксовая I, Прокопьевск	10 945	3 278	7 667

Такой удельный вес этого вида работ требует обратить на него особое внимание как в части себестоимости, так и скорости выполнения путем механизации наиболее трудоемных процессов работы.

Выяснив примерно объем породных горных работ по Кузбассу, переходим к выявлению их себестоимости в период с 1929 по 1931 г.

Все горные породные работы разделим на три основные группы.

1. Проходка вертикальных шахт с бетонным и деревянным креплением.

2. Проходка рудничных дворов и различных камер в них (насосной, умформерной и пр.), а также околоствольных выработок как с деревянным, так и с бетонным креплением.

3. Проходка квершлагов.

Наиболее полный и обстоятельный материал имеется по проходке вертикальных выработок, анализом которых мы в первую очередь и займемся. В рассматриваемый период с 1929 по 1931 г. в Кузбассе пройдены и закреплены следующие основные шахты с бетонным креплением.

Шахта Коксовая I, скиповая, круглого сечения, диаметром в свету 5,75 м, глубиной 84 м. Шахта проходила в тяжелых условиях с притоком воды, достигавшим 70—80 м³/час, с водоотливным и компрессорным оборудованием, весьма недостаточным и изношенным, с мало квалифицированным административно-техническим и рабочим персоналом.

В результате указанных недочетов в оборудовании и неумелой организации работ среднемесячная скорость проходки была только 6,5 пог. м и достигала максимума 9 пог. м в мае и апреле 1930 г. Столь медленная работа повлекла за собой и весьма большую стоимость проходки, которая выразилась в 5 220 руб. за 1 пог. м готовой шахты.

Второй ствол шахты Коксовая I (клетевая) глубиной 117 м также круглого сечения диаметром 5,75 м с бетонным креплением был заложен на полгода позднее, когда накопился некоторый опыт в работе. Ствол несколько лучше был снабжен проходческим оборудованием; для проходки его были привлечены иностранные специалисты и рабочие, благодаря чему средняя скорость проходки выразилась в 11,2 м/мес., достигнув в августе 1930 г. 16,8 м. Но экономические результаты работы были все же далеко не благоприятны; стоимость готовой шахты выразилась в 5 170 руб. за 1 пог. м.

Столь же неблагоприятна была проходка шахты № 3 Прокопьевской круглого сечения, диаметром 4,8 м и глубиной 68,7 м, где особенно были стеснены поверхностные работы и уборка породы. Шахта совершенно не имела компрессоров; остальное проходческое оборудование было весьма недостаточно; среднемесячная скорость проходки выразилась в 8,1 пог. м, а максимальная—в 12,5 пог. м готовой шахты.

Только одна шахта Прокопьевская № 3 бис, также круглого сечения, с диаметром 3,25 м, с бетонным креплением, глубиной 65 м была пройдена более удачно, со среднемесячной скоростью 13 м, при стоимости 1 пог. м шахты в 2630 руб. Такая низкая стоимость проходки объясняется тем, что шахта проходила в 1931 г., когда уже накопилось достаточно опыта, появились квалифицированные кадры рабочих и кроме того приток воды при проходке был незначительный; оборудование было значительно лучше, чем на предыдущих шахтах.

Гораздо лучшие результаты по проходкам вертикальных шахт получены в Ленинском и Анжеро-Судженском районах.

В Ленинском районе пройдены подъемный и вспомогательный стволы шахты Капитальная II. Оба ствола круглого сечения диаметром в свету 5,75 м; подъемный глубиной 217 м, вспомогательный глубиной 208 м. Среднемесячная скорость проходки достигла 19 м. Стоимость проходки подъемного скипового ствола 2900 руб. 1 пог. м, а вспомогательного вентиляционного—2766 руб. 1 пог. м.

Следует однако отметить, что условия проходки в Ленинске значительно легче, чем в Прокопьевске; приток воды незначителен и не превышает 15 м³/час; проходческое оборудование было значительно лучше и его было больше, чем в Прокопьевске.

На шахте были установлены два паровых компрессора производительностью 12 м³/мин, паровые подъемные машины мощностью 150 и 125 л. с.; прочего мелкого оборудования ручных лебедок, бадей и пр. был также почти полный комплект.

В Анжеро-Судженском районе проходила только одна новая шахта № 15 бис, круглого сечения, диаметром в свету 5,75 м, глубиной 168 м; углублялись и расширялись две шахты № 15 А и № 6 Судженки.

Проходка шахты № 15 бис А дала лучшие результаты по среднемесячной скорости углубки: 26 м при стоимости 1 пог. м в 3115 руб.; шахта, можно сказать, совершенно не имела притока воды. Подготовительные работы к проходке были сделаны весьма тщательно; сжатым воздухом шахта была обеспечена почти полностью; паровой подъем со своей работой справился достаточно хорошо.

Углубка шахты 15 А от горизонта 142 м до горизонта 226 м производилась весьма медленно—по 7,7 м/мес., благодаря главным образом весьма слабому проходческому оборудованию; подъемная машина электрическая мощностью 60 л. с. не справлялась со своей работой; бадьи были слишком малоемкими. Стоимость 1 пог. м шахты получилась 2670 руб.

Таким образом за указанный период имеется весьма разнообразная стоимость проходки и крепления шахт с бетонным креплением—от 2630 до 5260 руб. за 1 пог. м готовой шахты. Самыми дорогими шахтами являются прокопьевские, где условия проходки значительно труднее, чем в других районах.

Таблица 5

Наименование районов и шахт	Сечения в свету, м ²	Глубина, м	Способ крепления	Начало и конец проходки	Стоимость тыс. руб.	Стоимость 1 пог. м (без арми- ровки)						Участие в стоимости 1 пог. м, %				Средняя месячная проходка
						зарплата	материалы	накладные расходы	прочие расходы	всего	зарплата	материалы	накладные расходы	прочие расходы		
Прокопьевск																
Шахта Косов. I скипов.	25,96	84	Бетон	X/29—X/30	438	1 670	1 126	1 840	590	5 220	32	21,4	35,3	11,3	6,5	—
» » I клетьев.	25,96	117	»	IV/30—II/31	604	1 368	1 308	1 868	626	5 170	26,5	25,3	36,2	12	11,2	
» № 3	—	69	»	III/30—XI/30	863,0	1 550	1 190	2 935	485	5 260	29,5	22,7	38,7	9,1	8,1	
» № 3 бис	—	65	»	IV/31—VII/31	171,0	540	378	842	870	2 630	20,5	14,4	32,1	33	13,0	
Ленинск																
Шахта капит. II скипов.	25,96	215	»	VIII/30—VIII/30	624,0	706	740	1 170	290	2 900	24,3	25,6	40,1	10	19,5	—
» » II клетьев.	25,96	208	»	VIII/30—VIII/31	577	742	630	1 120	274	2 766	26,8	22,7	40,5	10	19,0	
Анжеро-Судженск																
Шахта № 15 А (угл. отгор. 142 до 242 м)	—	100	»	X/29—X/30	276	740	870	980	500	2 760	15,7	20,3	35,4	18,1	7,7	—
Шахта № 15 бис	25,96	163	»	III/31—IX/31	524	880	690	990	555	3 115	28,5	23,1	31,7	17,7	26,0	
Шахта № 15 бис Анжерки																
Проходка	25,96	168	—	—	259	472	243	513	290	1 518	31	16	33,7	19,3	—	—
Бетонировка	—	168	—	—	268	416	446	475	260	1 597	26,1	28,0	29,6	16,3	—	
Прокопьевск																
Шахта № 5	—	70	Дерев.	VI/29—X/29	124	—	—	—	—	1 773	—	—	—	—	14	—
» № 6	—	72	»	XII/29	161	710	370	786	414	2 280	31,1	16,2	34,5	18,2	10,0	
» № 8 бис	—	51	»	IV/30—XII/30	96	430	455	530	465	1 880	23	24,2	28,2	24,6	5,7-7,3	
Ленинск																
Шахта А	—	167	»	IV/30—I/31	256	452	350	670	60	1 532	29,4	22,8	43,6	4,2	18,6	—
Новокуринская	—	152	»	II/30—IV/31	298	706	210	866	178	1 960	86,0	10,7	44,2	9,1	10,0	
Анжерка																
Шахта № 16	—	16	»	IV/30—V/30	53	208	70	233	135	646	2,2	10,8	36,2	20,8	11,7	

Стоимость 1 *пог. м* готовой шахты можно разделить на четыре основных элемента, а именно: 1) зарплата, 2) материалы, 3) накладные расходы, 4) прочие расходы.

Если не считать стоимость шахты № 3бис, где распределение расходов не вполне нормально, имеем расходы на зарплату от 26 до 32% от общей стоимости шахты, на материалы—от 21 до 25%, на накладные расходы—от 32 до 40% и на прочие расходы—от 10 до 18%.

Детально см. табл. 5 (стр. 29) стоимости законченных шахт.

Таким образом главнейшими элементами стоимости шахты являются заработная плата и накладные расходы; последние слагаются из 1) дополнительной зарплаты, начислений на зарплату, стоимости спецодежды и расходов на гигиену труда, всего 25,6% от всей зарплаты; 2) дополнительных начислений на материалы, 1% от стоимости материалов; 3) вспомогательных работ 4%,—общие расходы: охрана территории, пожарная охрана и техника безопасности; 4) административно-хозяйственные и организационные расходы и 5) разные непредвиденные расходы.

Эти два элемента, тесно связанные между собой, по сути дела и решают вопрос стоимости проходки шахт, а они прежде всего зависят от организации работ и технического оборудования проходок, а следовательно и от скорости выполнения работ:

Шахта Коксовая 1 (скиповая) дала самые неблагоприятные результаты по зарплате, выразившиеся в 1 670 руб. на 1 *пог. м* шахты, Клетьевая 1 368 руб. и шахта № 3 1 550 руб. Эта зарплата в 2—2,5 раза превышает таковую по шахте Капитальная II, Ленинска и № 15 бис Анжерки, что объясняется чрезвычайной медленностью проходок в Прокопьевске.

Накладные расходы, как до некоторой степени зависящие от зарплат, по прокопьевским шахтам также чрезвычайно велики и выражаются по шахте Коксовой I скиповой в 1 840 руб. на 1 *пог. м* шахты, клетьевой 1 868 руб. и по шахте № 3 2 035 руб., что также превышает в два раза аналогичные затраты по шахтам Ленинска и Анжерки.

Расход материалов значительно меньше зависит от темпов строительства и его организации, почему разница в затратах по этой статье расхода между шахтами Прокопьевска и Ленинска не столь значительна, примерно в 1,5 раза (по Прокопьевску 1 100—1 800 руб., по Ленинску 700 руб.).

Наконец последний вид расхода—это так называемые «прочие расходы»; сюда относятся услуги вспомогательных цехов, топливо, транспортные и прочие непредвиденные расходы. Эти расходы весьма разнообразны по всем трем районам. Они колеблются от 290 до 870 руб. на 1 *пог. м* готовой шахты и очевидно зависят не только от фактического состояния работ, но также и от системы учета; во всяком случае часть из этих расходов может быть отнесена в накладные, и наоборот.

Разница в прочих расходах—по шахтам Ленинска 274—290 руб. и Анжеро-Судженского 500—555 руб. на 1 *пог. м* шахты—объясняется главным образом тем, что в Ленинске проходка ведется исключительно на паровой энергии, получаемой от котлов, установленных непосредственно на проходимой шахте; в таком случае в «прочие расходы» по-

падает только топливо. Анжерка при проходке пользуется также и электроэнергией, получаемой от районного управления, оплата которой попадает в «прочие расходы», а также пользуется услугами механических мастерских районного управления.

В стоимости единицы готовой шахты следует различать два основных момента: а) стоимость проходки с временным креплением и б) стоимость бетонного постоянного крепления. К сожалению учет этих двух видов работ не во всех районах проведен по Кузбассу, поэтому к выявлению этих затрат приходится подходить частично аналитически.

Анализу подвергаем только работы 1931 г., когда технический и бухгалтерский отчеты были значительно улучшены.

Проходка шахты № 15 бис Анжерки, где учет проходки и бетонировки ведется раздельно, дает следующие показательные данные. Стоимость проходки 1 пог. м этой шахты круглого сечения диаметром 5,75 м в свету и глубиной 168 м выразилась в 1518 руб., из которых 31% падает на зарплату, 16% на материалы, 33,7% на накладные расходы и 19,3% на прочие расходы.

Шахта полностью была пройдена в 1931 г., начата в марте и закончена в сентябре. В течение этого периода стоимость и скорость проходки колебались (табл. 6).

Таблица 6

Месяц 1931 г.	Пройдено, пог. м.	Стоимость руб./пог. м	Участие в стоимости, %				Число рабочих				Среднемесячная заработная плата рабочих, руб.
			зарплата	материалы	накладные	прочие расходы	по проходке	поверхностных	младшего обслужив. персонала	всего	
III	21	1 700	33,7	17,3	35,3	13,7	—	—	—	—	117,74
IV	31	1 080	31,6	20,9	33,6	13,9	—	—	—	—	128,55
V	35	1 405	22,8	32,5	33	11,7	69	54	7	130	132,56
VI	31	1 073	32,2	8,4	32,2	27,2	70	43	7	120	143,84
VII	27,6	1 058	30,7	12,3	27	30	76	44	7	127	139,70
VIII	17,5	1 606	36,5	5,7	37,7	20,1	79	49	8	136	139,56

Примечание. Среднемесячный заработок взят по Анжеро-Судженскому району, а не по шахте № 15 бис.

Эти колебания, как видно из таблицы, зависят прежде всего от месячной скорости проходки и весьма неравномерного распределения материалов, которые очевидно выписываются в резерв.

В Ленинском районе, где раздельного учета проходки и бетонировки не ведется, точных подсчетов произвести не удастся, однако в течение 1931 г. имеется пять месяцев, когда производилась только проходка того или другого ствола шахты.

Полученные данные сведены в таблицу, из которой видно, что стоимость 1 пог. м проходки чрезвычайно менялась и зависела от скорости проходки, неравномерной выписки материалов и неравномерного распределения накладных расходов (табл. 7 и 8, стр. 32 и 33).

Таблица 7

Шахта Капитальная II, Ленинск.

Месяц 1931 г.	Пройдено, пог. м.	Стоимость 1 пог. м, руб.					Примечание
		зарплата	материалы	накладные	прочие	всего	
II	20,8	580	587	840	273	2 277	} Вспомогательный вентиляционный ствол Подъемный скипов. ствол Вспомогательный ствол
IV	21,3	742	369	992	287	2 390	
VII	40,8	375	53	344	96	868	
VIII	28,6	420	7	388	149	964	
IX	27,4	485	193	507	35	1 220	
Всего . .	138,9	491	200	558	151	1 400	Средние данные

Расход рабочей силы по принятым в Ленинске расценкам распределялся на бурение пневматическими молотками 26,8%, на разборку и выдачу породы 60,1%, на установку временной крепи с забутовкой и затяжкой боков 8,95% и на установку полков, временных лестниц, расстрелов и на обшивку полка 4,15%.

Средняя категория крепости 2,5 по нормировочнику Кузбасса. Из таблицы расхода рабсилы следует, что наибольшее число простоев и непроизводительных смен было от 11 до 31 апреля, т. е. тогда когда стоимость проходки была наибольшая, что со всей ясностью говорит за то, что на организацию работ нужно обращать самое серьезное внимание.

Из ряда вышепомещенных таблиц можно сказать, что учет затрат производился недостаточно тщательно, особенно в части списывания материалов.

Основным расходом по проходке шахты является зарплата, из которой 60% затрачивается на разборку и выдачу породы; отсюда очевидно, что на эту последнюю работу и следует обратить самое серьезное внимание и принять меры к замене ручного труда механизированным, что особенно актуальным является при более глубоких шахтах.

Стоимость бетонирования вертикальных шахт может быть выяснена также на анализе крепления шахты № 15 бис Анжерки и Капитальной II в Ленинске.

По первой шахте круглого сечения диаметром 5,76 м в свету 1 пог. м бетонного крепления шахты стоит 1 597 руб., из них зарплата 416 руб. (26,1%), материалы 446 руб. (28%), накладные 475 руб. (29,6%) и прочие расходы 260 руб. (16,3%).

В процессе работы стоимость бетонирования шахты изменилась, что ясно видно из табл. 9 (стр. 34).

Таблица 8

Месяцы 1931 г.	Колич. затрат произво- дитель- ных смен	Пройдено пог. м	Пробу- рено пог. м шпуров	Выдано бадей породы	Приток воды л/мин	Простоев и непро- изводи- тельных смен	Средняя глубина шпуров м	На 1 пог. м			Сечение вчере м	Зара- боток проход- чика руб.
								смен	шпуров пог. м	бадей породы		
II	650	22,55	734	2 750	32	228	1,92	29	32,5	113	34,9 башмак	5,60
III	324	12,25	410	1 510	80	89	1,71	26,5	33,5	123	34,9	12,00
IV	905	24,10	860	3 353	95	190	1,53	37,5	35,8	139	21,1 пог. м 3—34	13,00
V	218	7,25	1 070	635	95	34	1,37	31	—	88	3 пог. м 5—46,5 5—34,90	7,96
VI	396	13,90	453	1 250	60	45	1,84	28,5	32,4	90	1 башмак	6,25
VII	1 013	40,85	1 662	4 514	60	90	2,21	24,3	40,5	110	34,90	8,60
VIII	283	10,50	378	1 381	30	32	2,24	—	36,0	133	34,90 1 башмак	—
IX	735	28,75	800	4 000	30	122	2,2	25,7	—	139	34,90 1 башмак	—
II—IX	4 624	160,10	6 370	19 393	ср. 60	830	ср. 1,92	28,9	35	120	—	8,90

Таблица 9

Месяцы 1931 г.	Забетонировано пог. м	Стоимость 1 пог. м								Всего руб.
		зарплата		материалы		накладные		прочие		
		руб.	%	руб.	%	руб.	%	руб.	%	
III	15,3	668	22,4	984	33	880	29,5	448	15,1	2980
IV	38,8	397	20,3	800	41	538	27,5	215	11,2	1950
V	31,0	298	40,6	48	6,5	302	41,2	87	11,7	735
VI	35,0	292	32,2	134	15,9	306	35,4	140	16,5	872
VII	20,0	446	41,6	124	11,4	37	3,5	458	43,5	1065
VIII	12,1	1000	26,2	968	25,3	1290	33,8	562	14,7	3820
IX	13,0	275	19,8	582	42,2	533	38,0	—	—	1390

По шахте Капитальная II Ленинского района отдельный учет стоимости бетонировки не производился, почему эту стоимость возможно выяснить только путем некоторых вспомогательных расчетов; более точные результаты удалось получить только по одному вспомогательному стволу. Для анализа нужно принять, как выяснено выше, среднюю стоимость проходки 1 400 руб. за 1 пог. м; тогда остальные средства нужно отнести на бетонное крепление.

В табл. 10 даны результаты такого подсчета по отдельным месяцам.

Таблица 10

Месяцы 1931 г.	Закреплено бето- ном, пог. м	Стоимость 1 пог. м бетонного крепления								Всего руб.
		зарплата		материалы		накладные		прочие		
		руб.	%	руб.	%	руб.	%	руб.	%	
I	8,1	136	7,6	766	42,7	606	33,8	282	15,9	1 790
III	47,5	293	27,0	300	27,6	332	30,6	160	14,8	1 085
V	8,3	430	13,0	1 340	40,5	1 325	40,0	205	6,5	3 300
VI	14,2	275	1,4	548	26,7	1 072	52,2	155	7,7	2 050
VII	63,1	162	19,2	278	31,2	399	44,9	53	0,7	892
I—VIII	141,2	231	18,2	404	31,8	511	40,3	120	9,3	1 266

Если принять во внимание полную глубину ствола шахты и стоимость проходки 1 400 руб. за 1 пог. м, то стоимость 1 пог. м бетонного крепления следует принять в 1 366 руб.; увеличение на 100 руб. следует отнести на зарплату, так как процент участия зарплаты получился ненормально низким.

Из таблиц стоимости бетонировки можно считать, что работы эти идут более правильно и дешевле, когда бетонируемый участок значительный; в этом случае наблюдается и более правильное распределение расходов по элементам затрат. Как и при проходке, здесь наблюдается неправильное списывание материалов и накладных расходов.

При бетонном креплении материалы имеют большее значение, чем зарплата, так что на расход их и стоимость следует обращать серьезное внимание. В данном случае надо максимально использовать материалы, получаемые при проходке, особенно песчаники, как это предложено инж. Андреевым.

Вторая группа шахт—это шахты с деревянным креплением; такие шахты уже имеются во всех районах и в ближайшее время будут вновь заложены, так что вопрос об их стоимости для Кузбасса имеет актуальное значение. Не раз уже среди техников и хозяйственников поднимался вопрос, целесообразно ли и экономично ли применять для крепления шахт дерево, так как последнее становится даже в Сибири якобы дефицитным. Чтобы разрешить такие сомнения, нужно ответить на два вопроса.

1. Дефицитный ли материал дерево для Сибири? Можно с уверенностью утверждать, что имеющийся дефицит только временного характера и создан главным образом затруднением транспортного характера. Во всяком случае, даже в данный момент дерево является менее дефицитным материалом, чем цемент, железо и кирпич, пригодный для шахтного крепления, и следовательно с этой точки зрения, деревянное крепление шахт вполне целесообразно.

2. Вопрос—выгодно ли экономически применять деревянное шахтное крепление—может быть разрешен двумя основными моментами: а) стоимостью шахт с деревянным креплением и б) долговечностью срока службы этого вида крепления.

В части себестоимости по опыту 1929—1931 гг. в Кузбассе имеем следующие данные (табл. 11).

Таблица 11

Наименование шахт с деревянным креплением	Сечение в свету, м ²	Глубина пог. м	Стоимость 1 пог. м, руб.	Наименование шахт с бетонным креплением	Стоимость 1 пог. м, руб.
Прокопьевск				Прокопьевск	
Шахта № 5		70	1 773	Коксовая I клет.	5 170
» № 6		72	2 280	» I скип.	5 220
» № 8 бис		51	1 880	Шахта № 3	5 260
				» № 3 бис	2 630
Ленинск				Ленинск	
Шахта А		167	1 532	Капит. II скип.	2 900
» Новожуринская,		152	1 960	» II клет.	2 766
Анжерка				Анжерка	
Шахта № 16	8,8	82	646	Шахта № 13 А	2 760
				» № 15 бис	3 115

Если даже сделать соответствующие коррективы на площадь сечения отдельных шахт и учесть конечно при этом, какого сечения шахты с бетонным креплением и сопоставить данную шахту с деревянным креплением, то и тогда шахты с бетонным креплением значительно дороже, чем с деревянным креплением и следовательно в этом случае последние более выгодны.

Что же касается срока службы, то в Кузбассе деревянное крепление применяется для шахт с небольшим сроком службы—пять-восемь лет, при котором хорошее деревянное крепление из лиственницы не требует совершенно перекрепления. Таким образом целесообразность применения деревянной крепи в данном случае также очевидна.

Совершенно не разработан вопрос о пропитывании дерева, употребляемого для крепления шахты, противогнильным веществом. Очевидно, что такая пропитка была бы весьма полезна.

Конечно деревянное крепление шахт допустимо только в случаях, когда давление пород не слишком велико и посилено для дерева, в противном случае целесообразно перейти на бетонное или кирпичное крепление.

Стоимость 1 пог. м готовой шахты с деревянным креплением, так же, как и для шахт с бетонным креплением, зависит от темпов проходки, местных гидрогеологических условий, состояния и полноты проходческого оборудования.

Наиболее дорогие шахты получались в Прокопьевске, где условия проходки сложнее и приток воды больше; оборудование уже пройденных шахт было весьма неудовлетворительно и его было недостаточно.

Распределение расходов по элементам затрат в Прокопьевске не показательно и скорее носит случайный характер, а именно на 1 пог. м готовых шахт имеем следующее (табл. 12).

Таблица 12

Наименование шахт	Руб.	%
Шахта № 6 . .	Зарплата 710	31,1
	Материалы 370	16,2
	Накладные расх. 786	34
	Прочие расходы 414	18,2
	Всего 2 280	100
Шахта № 8 бис	Зарплата 430	23
	Материалы 455	24
	Накладные расх. 530	28
	Прочие расходы 465	24,6
	Всего 1 880	100

Разницу в стоимости этих проходок нужно отнести за счет различного сечения шахт. Характерное влияние притока воды на стоимость

можно видеть в Ленинске, где при проходке шахты А, крепленной деревом, притока воды почти не было, а на шахте Новожуринской приток воды достигал 60 м³/час.

Стоимость 1 пог. м этих шахт показана в табл. 13.

Таблица 13

	Шахта А		Шахта Ново- журинская		Процент в зависимости от начисле- ния стои- мости		Примечание
	руб.	%	руб.	%			
					А	Ново- жу- ринск.	
Зарплата . . .	452	29,7	706	36,0	100	156	Шахта А пря- моугольного сече- ния 14,7 м ² , глубина шахты 167 м. Шах- та Новожилово пря- моугольного сече- ния 10,9 м ² , глуби- ной 152 пог. м.
Материалы . .	350	22,8	210	10,7	100	60	
Накладные расх.	670	43,6	866	44,2	100	129	
Прочие расходы	60	4,2	178	9,1	100	297	
Всего . . .	1 532	100,0	1 960	100,0	100	128	

Таким образом шахта Новожуринская, несмотря на малое сечение, все же получилась на 28% дороже шахты А (табл. 14).

Таблица 14

Расход смен проходчиков

Шахта А Ленинская (по данным, собранным техником Шакуровым)

Месяцы 1930 г.	Пройдено, пог. м	Затрачено смен	Пробурено, пог. м	Вылано породы бадей	Приток воды л/мин.	Простоев и не- производитель- ных смен	Средняя глубина шпура, м	На 1 пог. м			Сечение вышне, м ²
								смен	шурфа	бадей	
V {	8,35	260	—	—	—	—	—	—	—	—	19,2
VI	7,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VII	30,4	447	605	5 212	—	—	1,20	14,6	20,0	17,4	—
VIII	29,25	589	580	5 515	—	—	—	20,2	20,5	190	—
IX	16,10	374	460	2 765	—	—	—	23,2	28,3	172	—
X	21,65	530	454	3 338	1—2	—	—	24,4	21,0	157	—
XI	19,75	427	523	3 350	6	6	1,73	22,0	26,5	178	—
XII	18,00	429	598	3 077	—	28	2	25,2	33,0	170	—
	16,45	358	743	2 780	—	46	2	24,5	45,0	169	—

Самыми дешевыми шахтами были шахты малого сечения с деревянным креплением; к таким относятся шахты, помещенные в табл. 15.

Таблица 15

	Стоимость 1 пог. м, руб.	Участие в стоимости, %			
		зарплата	материалы	накладные расходы	прочие расходы
Байкаимская в Ленинске .	1 220	41,1	19,8	30,3	8,8
Алыкаевская в Кемерове .	818	25,8	13,6	4,7	19,9
Шахта № 16 в Анжерке . .	684	38,1	16,1	3,9	5,9
Шахта Комсомолец в Прокопьевске	646	32,2	10,8	36,2	20,8

Большинство шахт с деревянным креплением проходило с временным проходческим оборудованием при временных зданиях и сооружениях, нередко с подъемом конным воротом в маломемных бадбях, что значительно удорожало и удлиняло срок проходки такого рода шахт, целесообразность которых можно признать только при условии быстроты их строительства.

В целях достижения требуемой скорости проходки, а как следствие этого — и удешевления строительства, необходимо проходку такого вида малой производительности шахт проходить при стационарном оборудовании (подъемные машины) и при постоянных главных зданиях и сооружениях (копры, котельные, подъемные здания, механические мастерские).

По данным анализа себестоимости новых шахт Кузбасса, пройденных в 1929—1932 гг., необходимо наметить основные моменты как для обеспечения увеличения темпов проходки, так и их удешевления.

Прежде всего требуется полностью учесть имеющийся опыт и обратить внимание на подготовительные работы перед началом проходки. Если проходка шахты начинается летом, то прежде всего нужно форсировать постройку подъездных железнодорожных, шоссейных и грунтовых дорог, чем значительно упрощается и укорачивается срок подачи массовых материалов, необходимых при проходке (кирпич, цемент, камень, гравий, песок, лес, железо), а также доставки проходческого громоздкого оборудования (паровые котлы, подъемные машины, паровые и ручные лебедки, насосы, вентиляторы и пр.).

Следует немедленно строить части типовых зданий и сооружений, как механическую и плотническую мастерскую, материальные склады, размещающую в них проходческое оборудование, проходческую контору и пр. на период стройки.

В тех случаях, когда запроектированы деревянные стационарные копры, следует строить их вместо временных проходческих.

Одновременно с производством указанных построек следует забросить и монтировать необходимое проходческое оборудование и не начинать проходку, не закончив всех необходимых подготовительных работ, без достаточного количества проходческого оборудования, не обеспечив себя основными материалами, административно-техническим персоналом и квалифицированными рабочими кадрами. Но для обеспечения кадрами необхо-

димо создать для них хорошие бытовые условия, а следовательно прежде всего надо обеспечить их жилплощадью и наладить снабжение продуктами питания и товарами широкого потребления. Это последнее обстоятельство заставляет одновременно с началом подготовительных работ, а может быть и несколько раньше, начать жилищное строительство в виде стандартных жилых домов, строить столовую, ларек и красный уголок.

Такой порядок строительства заставляет перед стройкой иметь соответствующие проекты и сметы на первоочередные объекты строительства.

Все остальное поверхностное проходческое строительство временного характера должно быть полностью стандартизировано и должно быть запроектировано или легким разборным из дерева, или с использованием дешевых местных строительных материалов (саман, шлак, глина и пр.).

Такие мероприятия безусловно уменьшат накладные расходы на проходку, а также создадут условия, при которых производительность труда будет значительно выше, чем мы наблюдаем в настоящее время; кроме того сократится число простоев из-за различных неполадок с оборудованием.

Перед началом проходки должен быть выбран наиболее рациональный метод проходки, с учетом местных гидрогеологических условий, что до сих пор в Кузбассе не делалось, а это имеет большое значение, особенно в Прокопьевском районе.

Можно твердо сказать, что во многих случаях в Прокопьевске целесообразнее проходить шахту с применением предварительного цементирования и тем самым избежать устройства дорогостоящего и весьма замедляющего работу водоотлива.

Отсюда как следствие надо признать обязательным иметь перед началом проходки обстоятельный и детальный проходческий проект, предусматривающий способы проходки не только одного ствола шахты, но и всех основных горных выработок, а также календарь всего строительства шахты в целом, т. е. постройки поверхностных зданий и сооружений, а также получения и монтажа стационарного оборудования.

Проходческий проект должен иметь сметы на все горные работы. Процесс самой проходки должен быть механизирован в части погрузки породы в шахте, а также откатки и уборки ее на поверхности, в части бурения и электрической отпалки. Горному делу должны помочь наши заводы-поставщики, которым надлежит поднять качества своей продукции—буровых и отбойных молотков, электродетонаторов и принадлежностей к ним—на уровень первоклассных зарубежных фирм, чем значительно можно ускорить проходку шахт.

Крепление набивным бетоном, как выше выяснено, составляет 50% стоимости шахты, следовательно и в этой области нужны рационализаторские мероприятия. Прежде всего нужно точно остановиться на типе крепления (кирпич, бетон, бетониты, дерево) с учетом стоимости работ, прочности пород в шахте, наличия материалов в работе, где проходится шахта, а также сроков существования последней.

Обычно принятый для крупных шахт Кузбасса способ крепления набивным бетоном не всегда целесообразен и необходим, так как он и дорог и требует дефицитного материала—цемента. Во многих случаях его целе-

сообразно и выгодно будет заменить кирпичом соответствующего качества, изготовляемого на заводах Кузбасса.

Как складывается стоимость материалов 1 пог. м бетонного крепления крупной шахты диаметром 5,75 м показывают следующие данные.

Цемент 3 т по 70 руб.	210 руб.
Песок 5 м ³ » 7—20 руб.	36 »
Щебень 8 » » 17—50 »	140 »
Всего . . .	386 руб.

При креплении той же шахты в 1 1/2 кирпича потребуется на 1 м³:

Кирпич 3300 шт. по 60 руб.	198 руб.
Цемент 1600 кг » 70 »	112 »
Песок 1,5 м ³ » 10 »	15 »
Щебень 1,0 м ³ » 18 »	18 »
Всего . . .	343 руб.

Таким образом только одни материалы дают экономию в 43 руб. на 1 пог. м шахты. Кроме того нужно учесть, что кирпичное крепление можно производить скорее, чем бетонное, и выгода от этого мероприятия будет еще значительнее, так как сокращаются накладные и прочие расходы.

В самом процессе бетонирования нужно также ввести ряд рационализаторских мероприятий. Горняки, обычно занимающиеся бетонированием, недооценивают важность приготовления бетона—дозировка материалов делается без учета качества и сорта их. Необходимо в горном деле приготовление бетона и кладку его поставить на такую же высоту, какая достигнута при поверхностном строительстве, может быть первое время задалбливая для этого инженеров-строителей и приобретая необходимые для этого механизмы и приборы.

Качество бетона должно быть увязано с наличием имеющихся пород в шахте. Там, где имеется хотя бы малая возможность, для щебенки следует употреблять породу, получаемую от проходки с дроблением ее на поверхности.

Наконец процессы проходки и бетонировки должны быть уложены в определенный цикл. Опыт такой цикличности был проделан на шахте Капитальная II Ленинска и дал вполне удовлетворительные результаты.

При получении достаточного количества оборудования для шахт глубиной свыше 200 м целесообразно производить углубку одновременно с креплением.

Существенным вопросом явится уже в 1933 г., на каком виде энергии—паровой или электрической—проходить шахты. В целях большей безопасности и независимости проходов, где каждый перерыв в подаче энергии может повлечь большие осложнения в работе (затопление шахты, несчастные случаи при отпалке и пр.), необходимо пользоваться двумя видами энергии.

Для подъема, водоотлива и отопления следует применять паровую энергию; для компрессоров и прочих более мелких и не имеющих решающего значения потребителей (мехмастерские, вентиляторы, и пр.)—элек-

трическую энергию, которая должна иметься в 1933 г. с вновь строящихся электроцентралей в Кемерово и Кузнецке в достаточном количестве.

Перейдем к анализу себестоимости второй группы породных горных работ—рудничному двору, околоствольным выработкам и различным камерам в рудничном дворе. К сожалению мы располагаем для анализа себестоимости этих выработок значительно худшим материалом, чем по проходке вертикальных шахт. Такое явление объясняется, с одной стороны, тем, что таких работ в период 1929—1931 гг. производилось значительно меньше, с другой—тем, что учет по этим выработкам поставить значительно труднее.

Для того чтобы иметь представления о масштабе этих работ в Кузбассе, где перспективным планом запроектированы главным образом шахты большой производительности, 1,5—3 млн. *т* в год, и ряд шахт-гигантов с годовой производительностью до 10 млн. *т*, составим схематическую таблицу объема этих выработок для типовых шахт Кузбасса.

Надо только заметить, что часть рудничных дворов проводится по углю, что чаще всего встречается в Прокопьевске, где при большой мощности пластов такая комбинация является вполне возможной, рациональной и экономически выгодной (табл. 16).

В 1929/31 г. горные работы по проходке горизонтальных выработок производились в наиболее крупном масштабе в Анжеро-Судженском и Прокопьевском районах.

Лучшие данные имеются по Анжеро-Судженскому району, где имеется наибольший опыт в проходке, таких выработок, и где учет работ поставлен лучше, чем в других районах. Для этих работ, так же, как и для стволов шахт, нужно различать две стадии работ: 1) проход-

Таблица 16

Наименование работ	Объем работы, м ³	Стоимость 1 м ³ , руб.				
		зарплата	материалы	накладные расходы	прочие расходы	всего
Рудничный двор и приствольные выработки шахты № 15 Анжерки, гор. 142 м	3 300	11,0	5,0	12,0	6,4	34,4
Рудничный двор и околоствольные выработки шахты № 7, гор. 200 м	8 800	12,1	6,5	13,6	5,2	37,4
Рудничный двор шахты № 6 С, гор. 200 м	1 800	14,3	9,4	16,5	7,3	47,5
Среднее	13 900	12,0	6,5	14,0	5,7	38,2
%	—	31,4	17,0	36,6	15,0	100,0

ка на временном деревянном креплении, 2) постоянное бетонное крепление этих выработок.

По проходке имеем определенные результаты произведенных работ в Анжеро-Судженском районе (табл. 16).

По бетонировке имеем две большие работы, а именно: бетонировка рудничного двора шахты № 9/10 Анжерки и бетонировка рудничного двора шахты № 6 Судженки. Результаты сведены в табл. 17.

Таблица 17

Слагающие себестоимости	Рудничный двор				Примечание
	ш. 9/10—А		ш. № 6 С		
	руб.	%	руб.	%	
Зарплата	43,3	28,0	24,6	20,0	В рудничном дворе шахты № 9/10 уложено бетона 2 987 м³, а на шахте № 6 Судженки 901 м³
Материалы	34,3	22,0	45,7	37,2	
Накладные расходы . .	53,6	34,5	39,5	32,1	
Прочие расходы	24,2	15,5	13,2	10,7	
Всего . .	155,4	100,0	123,0	100,0	

Из этих двух таблиц уже возможно ориентировочно вывести стоимость 1 м³ рудничного двора с постоянным бетонным креплением. Проходка рудничного двора шахты № 6 С в объеме 1880 м³ была полностью забетонирована, причем уложено было 901 м³ бетона, т. е. на 1 м³ выемки израсходовано 0,48 м³ бетона.

Отсюда строимость готовой выработки будет:

$$47,5 + 123 \cdot 0,48 = 106,5 \text{ руб.}$$

Если принять среднюю стоимость проходки в 38,2 руб. м³, то получим также средние данные по готовым выработкам:

$$38,2 + 123 \cdot 0,48 = 97,2 \text{ руб.}$$

Стоимость бетонировки приствольных выработок шахты № 9/10 Анжерки не характерна, так как работа производилась при эксплуатации шахты; доставка материалов была чрезвычайно затруднительна, места работы весьма стеснены: это самый характерный случай реконструкции шахты.

По Прокопьевскому району мы имеем сведения, поддающиеся анализу (1931 г.), приведенные в табл. 18.

Полагая в среднем на 1 м³ рудничного двора 15 м³ выемки, имеем стоимость 1 м³ проходки 39,4 руб., т. е. примерно то же, что имеется в Анжеро-Судженском районе.

В Ленинском районе в 1931 г. пройден и забетонирован рудничный двор шахты Новожуринской и шахты А; результаты помещены в табл. 19.

Таблица 18

Наименование работ	Объем работ пог. м	Стоимость единицы работы, руб.	Участие в стоимости по элементам, %			
			зарплата	материалы	накладные расходы	прочие расходы
Рудничный двор шахты № 3—3 бис	105	578	23,1	15,7	38,0	23,2
Рудничный двор шахты Коксовая I, скип.	178	506	23,1	16,0	37,8	23,1
Рудничный двор шахты Коксовая I, клет.	132	508	18,9	21,6	27,5	32,0
Проходка околоствольной выработки шахты Коксовая I, клет.	138,2	800	23,4	13,9	34,7	28,0
Среднее	—	590	—	—	—	—

Примечание. Разбивка по элементам затрат сделана по октябрьскому бухгалтерскому отчету.

Таблица 19

Наименование статей расхода	Рудничный двор				Примечание
	ш. Новожиуринской		шахты А		
	руб.	%	руб.	%	
Зарплата	45.60	33,9	26.00	26,7	Рудничный двор ш. Новожиуринской 411 м³ с бетонным креплением. Рудничный двор ш. А — 1 073 м³.
Материалы	15.30	11,4	13.50	13,9	
Накладные расходы	57.60	48,8	43.60	44,8	
Прочие расходы .	16.00	11,9	14.10	14,6	
Всего . .	134.50	100,0	97.20	100,0	

Разница в стоимости вызвана различными условиями работы. В шахте А, где было пневматическое бурение, совершенно не было притока воды; на шахте Новожиуринской, где бурение было исключительно ручное, имелся значительный приток воды, доставка материалов в шахту была осложнена большим притоком воды по стволу и слабой подъемной машиной.

Перейдем к третьей и последней группе породных горных работ — к проходке квершлагов. Квершлаг для шахт Кузбасса, где каждой шахтой разрабатывается целая свита пластов, иногда свыше десяти,

имеют большое значение. Кроме того в Прокопьевске при крутом падении пластов и сильно нарушенном месторождении каждая шахта работает несколько складок пластов, благодаря чему квершлагы получаются еще более длинными.

Для характеристики объема работ приведем проектные данные по основным шахтам Ленинска и Прокопьевска (табл. 20).

В период 1929/31 г. проделана значительная работа, особенно, если

Таблица 20

Наименование районов и шахт	Главные квершлагы, пог. м
Ленинский район	
Шахта Капитальная II	1 000
» » »	1 300
Прокопьевский район	
Шахта № 5—6	770
» № 7—8—9	2 180
» № 7бис	1 000
» Коксовая	2 400
» № 3—3	800

Примечание. В таблице указана длина только главных квершлагов на 1-м рабочем горизонте шахты,

к этого же рода работам отнести проходку полевых штреков, на шахте № 5 Судженки и шахте № 9/10 Анжерки.

В 1929/30 г. на шахте № 5 Судженки пройден полевой штрек длиной 1 139 пог. м, общей стоимостью 317,4 тыс. руб., а на шахте № 9/10 Анжерки такой же штрек длиной 971 пог. м при затратах в 227,3 тыс. руб. Стоимостью 1 пог. м получилась следующая (табл. 21):

Проходка квершлагов дает довольно пеструю картину этой части по отдельным районам, что видно из табл. 22

Таблица 21

Слагающие себестоимости	Полевой штрек шахты № 5 С		Полевой штрек шахты № 9/10 Анжерки	
	руб.	%	руб.	%
Зарплата	79,20	28,3	60,80	25,9
Материалы	50,00	17,9	47,50	20,3
Накладные расходы	99,00	35,6	79,40	34,0
Прочие расходы	50,60	18,2	46,50	19,8
Всего	278,80	100,0	234,00	100,0

Таблица 22

Наименование шахт	Объем работ. пог. м	С т о и м о с т ь / пог. м., р у б .									
		зарплата		материалы		накладные расходы		прочие расходы		Всего	
		руб.	%	руб.	%	руб.	%	руб.	%	руб.	%
Шахта № 5—7 Судженки	238	69,00	27,2	41,00	16,1	86,00	33,9	58,00	22,8	254,00	
Квершлаг											
Шахта № 12 Судженки	209	65,80	31,6	20,50	9,7	75,30	36,0	47,70	22,7	209,30	
Однопутный квершлаг											
Центральная шахта Кемерово	88	126,00	29,4	67,30	15,8	141,40	33,0	93,00	21,8	428,70	
Квершлаг											
Прокопьевск	166 388 623 230	96,00 108,70 95,90 —	33,5 26,1 25,2 —	61,60 50,80 46,70 —	21,5 12,2 12,3 —	114,00 154,40 95,90 —	39,9 37,1 25,2 —	14,40 102,60 141,50 —	5,1 24,6 37,3 —	286,00 416,50 380,00 229,00	
Нулевой квершлаг шахта Кок- совая I											
То же работы 1931 г.											
Главный квершлаг ш. № 5—6											
Однопутный квершлаг западной шахты № 5—6											
Араличево											
Квершлаг восточный	119	110,00	63,4	26,60	15,4	30,70	17,8	5,70	3,4	193,00	
Квершлаг западный											
	183	103,60	64,9	24,50	15,2	29,60	18,5	2,30	1,4	160,00	

То разнообразие в стоимости проходки квершлагов, которое наблюдается в таблице, объясняется местными условиями, а также и организацией работ. Дешевле других работало Араличево, где стоимость квершлагов была в среднем 165 руб., но следует отметить, что это штольневые работы, где не требуется выдачи породы на поверхность. Соотношение элементов затрат на характерное; зарплата значительно увеличена за счет прочих и накладных расходов.

Обращает внимание весьма обильная цена проходки нулевого квершлага шахты Коксовая I, где также нет особого подъема на поверхность, а только выкатывается порода, как из штольни; даже с поправкой на его сечение 10,6 м—все же цена 146,5 руб. велика.

В течение 1931 г. скорость и стоимость проходки этого квершлага весьма резко изменились, что видно из табл. 23.

Таблица 23

1931	Пройдено, пог. м	Стоимость 1 пог. м, руб.				
		зарплата	материалы	накладные расходы	прочие расходы	Всего
I	36,0	136,00	70,10	—	116,00	322
II	49,2	114,50	25,50	—	90,00	230
III	36,3	138,00	106,20	475,00	148,80	868
IV	35,6	137,00	30,00	—	145,00	312
V	38,6	110,30	48,70	214,00	173,00	546
VI	43,7	116,80	54,50	253,30	95,40	520
VII	55,9	82,60	26,10	177,30	70,00	356
VIII	48,6	76,60	65,90	156,50	72,00	371
IX	44,4	91,40	47,20	132,20	53,20	324

Из таблицы видно, что распределение расходов чрезвычайно неравномерно и во многих случаях неправильно, так что и средние данные могут быть неточны при неправильной разноске накладных и прочих расходов по всем работам района.

Высокая стоимость квершлагов в Кемерове вызвана чрезвычайно трудными условиями выдачи породы и доставки материалов к месту работ, так как верхний горизонт шахты Центральная находится в эксплуатации, а квершлаг находится на подготавливаемом к эксплуатации нижнем горизонте.

Скорости проходки как квершлагов, так и приствольных выработок, в большинстве случаев малы, в силу чего главным образом и получается большая себестоимость. Только в единичных случаях в Анжеро-Судженском районе месячная скорость проходки доходила до 80 м.

В целях снижения себестоимости этих последних двух групп горных породных работ, квершлагов и околоствольных выработок нужно увеличить темпы проходок, что значительно снизит накладные и прочие расходы.

Необходимо в этих работах применить проходку сложным забоем, введя в них полную цикличность по методу, предложенному горным техникум Погоржельским и опубликованному в журнале «За уголь Востока» № 23.

В рудничных дворах, околоствольных выработках и квершлагах, где предусмотрено бетонное крепление и сводчатая их форма, надо иметь в виду, что работы эти производятся в два приема: 1) проходка при временном креплении и 2) бетонное постоянное крепление.

Работы первого рода могут быть удешевлены за счет увеличения темпов проходки путем работы сложным забоем, широко применяя механизацию наиболее трудоемких процессов, особенно погрузки отпаленной породы.

Нужно добиться того, чтобы погрузочная машина для породы в породном забое была таким же обязательным орудием производства, каким в настоящее время являются буровые и отбойные молотки в этих же забоях.

Весьма большое значение имеет также и временное крепление при этих проходках; прежде всего его нужно запроектировать легко разбирающимся и имеющим форму свода, что значительно уменьшит объем породных работ, а в дальнейшем удешевит стоимость постоянного крепления, за счет уменьшения количества бетона. В данном случае горнякам всецело надо использовать опыт по проходке строителями различного вида туннелей.

Вторая часть работы—бетонное постоянное крепление—составляет 60% общей стоимости готовой выработки. В ней главным образом имеют значение материалы. Обычно в Кузбассе крепят такого рода горные выработки набивным бетоном; это—традиция, которую в некоторых случаях следует изжить и заменить другого вида более дешевым креплением или значительно удешевить самое бетонное крепление.

Прежде всего полностью нужно провести в жизнь предложение инж. Н. И. Андреева о применении получаемой при проходке породы в виде щебенки в качестве составной части бетона. По подсчетам, произведенным также инж. Андреевым, это даст экономию в 10 руб./м³ бетонной кладки.

Кроме того крепление всех вертикальных стенок горных выработок рациональнее и экономически выгоднее крепить бутобетоном или кирпичом. Для бутобетона надо употреблять породы, получаемые при проходке. Для этого особенно пригодны песчаники или крепкие песчано-глинистые сланцы. Чтобы избежать выветривания последних, можно стены штукатурить или торкретировать.

Участки с крепкими породами оставлять без крепления или их только торкретировать для сохранения от выветривания. Такие выработки проходить сводчатым сечением.

Состав применяемого в шахте бетона применяется по традиции 1:3:4; во многих случаях такой состав не требуется и может быть заменен более тощим, что также даст некоторую экономию. Вообще необходимо в горном деле на дозировку материалов обращать самое серьезное внимание.

Заканчивая, приходится констатировать, что в деле себестоимости горных выработок нового шахтного строительства еще предстоит большая и очень упорная работа, за которую нужно немедленно приниматься, так как возможность к снижению себестоимости еще имеется—и очень большая.

4042

КРАСНОВСКИЙ ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БУХГАЛТЕРСКИЙ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Г. И. Монин. К вопросу о форсированном подвигании горных выработок	3
Н. Я. Зубелевич. Проходка вертикальных шахт в Ленинске	14
В. Е. Еремеев. Себестоимость проходок стволов, околоствольных выработок и квершлагов в Кузбассе	24

$W = 3800$



1,00
~~10,00~~