

РАЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГОРНОРАЗВЕДОЧНЫХ ВЫРАБОТОК В КАРАМКЕНСКОЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ СВГУ

А. Д. ГРОМОВ, В. Г. ЛУКЬЯНОВ

«Представлена научным семинаром кафедры геодезии, горного и строительного дела»

Обеспечение народного хозяйства минеральными сырьевыми ресурсами и выполнение плана прироста запасов полезных ископаемых в значительной степени зависит от технического прогресса в области горных работ, проводимых при разведке месторождений.

Директивами XXV съезда предусматривается повышение производительности труда в промышленности на 36—40% и получить за счет этого 87—90% общего прироста продукции.

Предусматривается расширить работы по геологическому изучению земных недр и разведке минерально-сырьевых ресурсов в наиболее экономически выгодных для промышленного освоения районах, повысить экономическую эффективность геологоразведочных работ, увеличить скорости проведения горных выработок.

Существующие скорости проведения подземных разведочных выработок, проводимых организациями Министерства геологии СССР, пока еще не обеспечивают необходимые темпы разведки месторождений.

В настоящее время по системе Министерства геологии СССР ежегодно проходится около 250 тыс. м подземных горноразведочных выработок и затрачивается около 32—36% от общих затрат на геологоразведочные работы. Это объясняется тем, что примерно 98% выработок (по протяженности) проходится в скальных породах, при этом около 45% выработок проходится в крепких и весьма крепких породах, что заставляет на данном этапе применять дорогостоящий малоэффективный буровзрывной способ разрушения пород. Только 8,2% выработок проходится вручную в мягких породах без применения ВВ.

Выработки проходятся различным сечением и протяженностью. Примерно 35% имеют сечение 1,8—2,7 м²; 40%—2,7—4 м² и 25%—5—7 м². Около 70% выработок сечения 1,8—4 м² имеют длину менее 100 м, остальная часть проходится длиной более 100 м. Выработки сечением 5—7 м² и более проходятся длиной 500—600 м и в некоторых условиях более 1500 м.

Темпы проведения горноразведочных выработок увеличились до 80 м на бригаду в месяц, при этом 28% выработок проходится со скоростью 100 м в месяц и более.

Решающим фактором, обеспечивающим рост темпов проведения выработок, увеличение производительности труда и снижение стоимости работ, является совершенствование буровзрывного комплекса, меха-

низация всех основных и вспомогательных проходческих процессов, организация труда и материально-техническое снабжение, повышение квалификации проходчиков, взрывников и инженерно-технических работников.

Если бурение шпуров механизировано практически полностью, то погрузка и откатка породы — только на 60%. Для бурения шпуров в горизонтальных выработках используются в основном перфораторы марок ПР-30ЛУ, ПР-30К, ПР-20, ПР-25; коронки диаметром 40—43 мм крестовой и долотчатой формы со сплошным лезвием. Применение шпуров малого диаметра 28—36 мм позволит увеличить скорость чистого бурения от 1,3 до 2 раз.

Помимо увеличения скорости бурения и повышения производительности труда при применении шпуров малого диаметра заметно сокращаются удельные расходы ВВ и шпурометров, улучшается оконтуривание забоев, снижается запыленность воздуха в забоях.

Существенным резервом для повышения эффективности буровзрывных работ является внедрение механизированных способов зарядки шпуров.

Погрузка породы при проходке горноразведочных выработок осуществляется в основном пневматическими машинами типа ПМЛ-5 и ее модификациями ПМЛ-5 МО, ППН-1С. В последнее время проводились работы по созданию и испытанию погрузочных машин (ППН-1, ППНБ-1, ПНБ-1) большой производительности и по своим габаритам, удовлетворяющим малым сечениям выработок; но рациональный предел повышения технической производительности погрузочных машин для горноразведочных выработок сечением 5,8 м² равен 0,8—0,9 м³/мин (рис. 1). Дальнейшее повышение технической производительности вре-

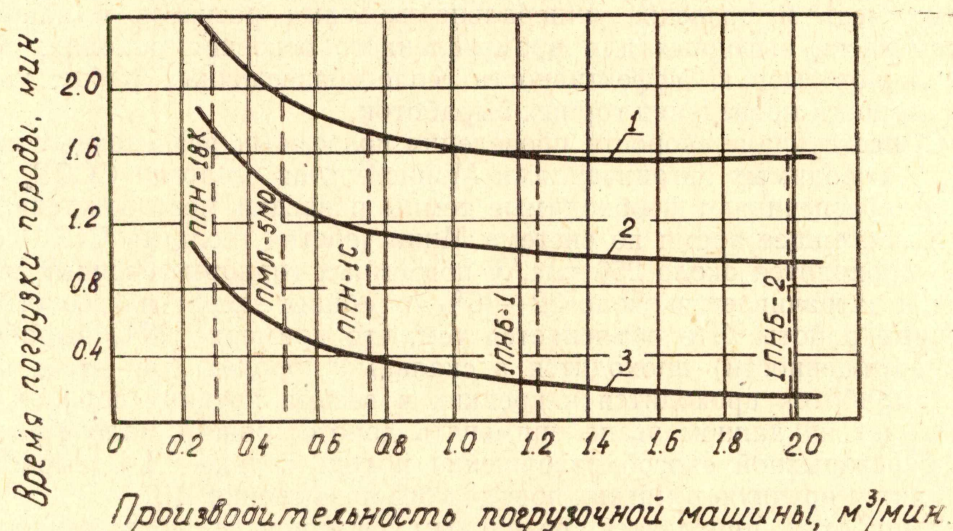


Рис. 1. Графики изменения затрат времени на погрузку породы в зависимости от изменения технической производительности погрузочных машин: 1 — погрузка в вагонетки емкостью 0,8 м³; 2 — погрузка в вагонетки емкостью 1,4 м³; 3 — безобменная погрузка

мя погрузки существенно не снижает, но в то же время ведет к удорожанию по статье «амортизация». Это заставляет искать другие пути с целью повышения производительности погрузки.

Из-за различия в природных, геологических и, в особенности, организационно-технических условиях в горноразведочной практике наблюдаются большие колебания значений технико-экономических пока-

зателей проходческих работ. В широком диапазоне изменяются и показатели скоростных проходок, полученные при четкой организации труда, строгом соблюдении графика цикличности, применении прогрессивных методов и приемов ведения работ, хорошем материально-техническом снабжении. Даже в примерно равных горно-геологических условиях при использовании одинаковых комплексов проходческого оборудования имеют место различные технико-экономические показатели проходки. Если взять данные по Северной экспедиции, КГУ и Карамкенской экспедиции СВТГУ, то максимальные темпы проведения выработки в первой — 145 м в месяц, во второй — 342 м в месяц при численности бригады 12 человек. Выработки проводились по породам крепостью 16,5—17 по ЕНВ, 1969 г., сечением 5,8 м². Бурильные машины в той и другой экспедиции применялись в основном ПР-30 ЛУ на пневмоподдержках П-18ЛК и породопогрузочные машины ППН-1С. Порода грузилась в вагонетки емкостью 0,8 м³, типа УВО-0,8. Откатка производилась аккумуляторными электровозами АК-2У, расстояние откатки изменялось от 350 до 1350 м. Обмен вагонеток осуществлялся с помощью накладных разминок (Северная экспедиция) и тупиковых заездов (Карамкенская экспедиция). Расстояние от забоя до разминки 30—80 м.

Забой обуривался двумя проходчиками. Количество шпуров изменялось от 18 до 22 штук. Глубина шпуров — 1,7—1,8 м. Вруб вертикально-клиновой. Способ взрывания — огневой. Взрывчатое вещество, соответственно по экспедициям, детонит 10А и аммонит № 6 ЖВ. Шпуры заряжались на полную глубину. Диаметр шпуров 40 мм. На уборке породы занято два человека.

Подвигание забоя за взрыв составляло от 1,3 до 1,53 м при КИШ, изменяющемся от 0,8 до 0,9.

Для определения одного из путей интенсификации проведения горизонтальных горноразведочных выработок в условиях, приравненных к Северной и Карамкенской экспедициям, проанализируем известную формулу Н. М. Покровского, введем в формулу время простоев машины при разгрузке состава на отвале:

$$i_1 = \frac{T_{\text{ц}} - (t_3 + t_{\text{пр}} + t_{\text{ос}})}{\frac{Nl_0}{Kv} + \eta \frac{Sl_0 \cos \alpha}{P}}$$

представив ее в виде

$$T_{\text{ц}} = i_1 \left(\frac{Nl_0}{Kv} + \eta \frac{Sl_0 \cos \alpha}{P} \right) + (t_3 + t_{\text{пр}} + t_{\text{ос}}),$$

где $T_{\text{ц}}$ — продолжительность проходческого цикла, час;

i_1 — средняя длина шпура в комплекте, м;

t_3 — время заряжения шпуров, час;

$t_{\text{пр}}$ — продолжительность взрывания шпуров и проветривание забоя, час;

$t_{\text{ос}}$ — время доставки состава на отвал, разгрузки и доставки его в забой, час;

N — количество шпуров в забое, шт;

l_0 — средняя длина шпура, м;

K — количество одновременно работающих бурильных машин в забое;

v — скорость бурения шпура одной машиной в единицу;

η — КИШ;

S — площадь поперечного сечения выработки в проходке, м²;

α — угол наклона шпуров, град.;

P — производительность погрузки породы (в массиве) в единицу общего времени, м³/час.

Необходимо организовать проходку выработок таким образом, чтобы забойные операции производились по циклическому графику с выполнением не менее 3—4 циклов в сутки при 3—4-сменной работе, для чего проходческие бригады должны состоять не менее чем из 12—16 человек. Все скоростные темпы проведения выработок достигнуты в результате увеличения численности проходческих бригад. При численности бригады в 12 человек и 3-сменной работе в смену выходит звено из 4 человек. При этом в работе находится от 2 до 6 забоев и проходчики распределяются по два человека на забой. В зависимости от того, какова обстановка в забое, они или обуривают первый и второй забой, или двое обуривают забой, а двое в другом забое занимают погрузкой и откаткой породы.

Рассмотрим различные схемы организации работ, используя показатели механической скорости бурения, производительности погрузки породы, времени обмена вагонеток и обмена составов с разгрузкой на отвале по Северной и Карамкенской экспедициям.

Все схемы подразделим на 3 группы согласно количеству проходчиков, занятых на основных операциях, и различной длине откатки составов: первая — все четыре проходчика заняты обуриванием забоя, погрузкой породы и т. д. Схема выполнения операций цикла — последовательна; вторая — трое проходчиков заняты погрузкой породы в одном забое, один — бурением шпуров в другом забое. Погрузка и бурение выполняются частично по параллельной схеме; третья — двое проходчиков заняты погрузкой породы, двое обуривают забой. Схема выполнения основных операций цикла — параллельная.

Анализируя вышеприведенную формулу, при различных схемах определим, какая схема организации работ создает лучшие условия для повышения производительности труда и увеличения скорости проведения выработок.

Исходные данные для расчета взяты из хронометражных наблюдений, произведенных сотрудниками кафедры горного дела Томского политехнического института при проведении выработок в Северной ГРЭ КГУ и Карамкенской ГРЭ СВТГУ и приведены в табл. 1.

Таблица 1

| $l_1=l_0$ м | t_3 мин | $t_{пр}$ мин | N шт | v м/час | КИШ | S м ² | α град | P м ³ /час |
|----------------|--------------|-----------------|-----------|--------------|-----|-----------------------|------------------|----------------------------|
| 1,8 | 20 | 30 | 20 | 15 | 0,8 | 5,8 | 75 | 7,7 |

Результаты расчетов сведены в табл. 2.

Сравнение результатов расчета продолжительности цикла при различных схемах организации работ позволяет сделать следующие выводы:

1. Организация работ по первой схеме нерациональна, так как мож-

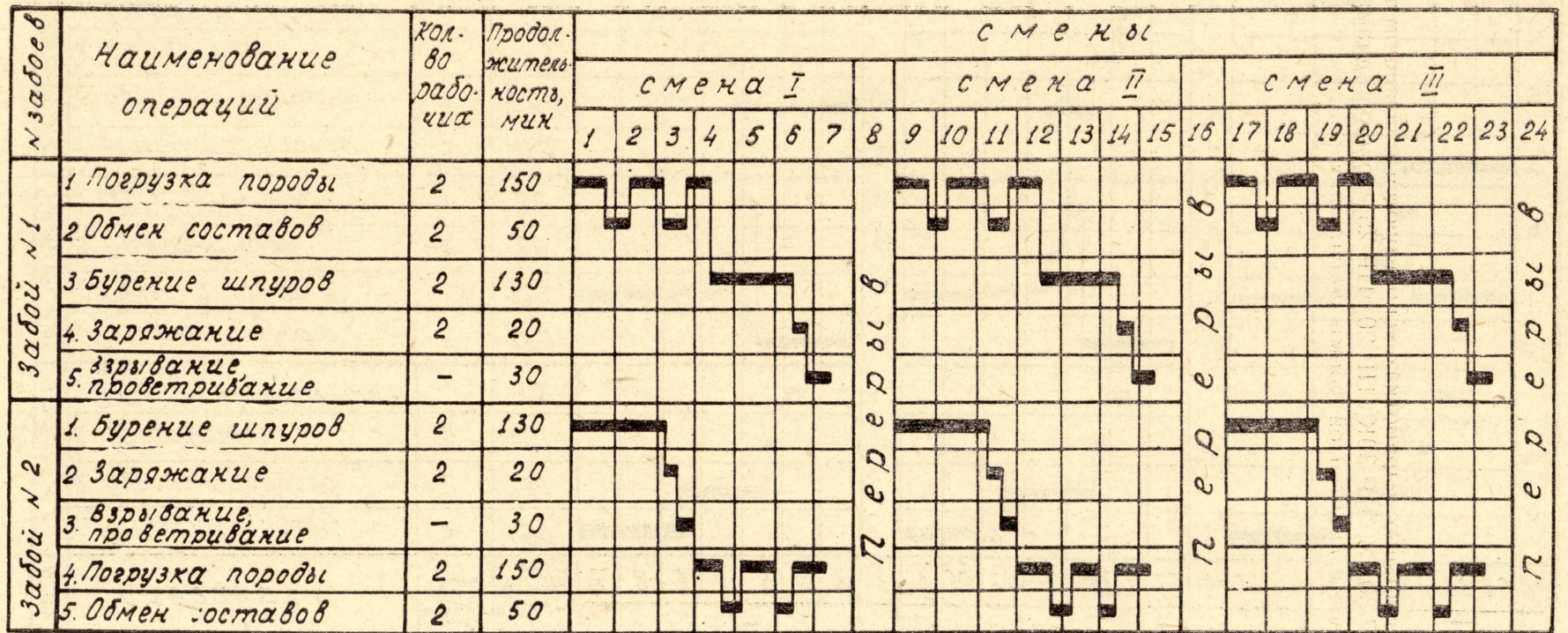


Рис. 2. Циклограмма работ при проведении выработок двумя забоями

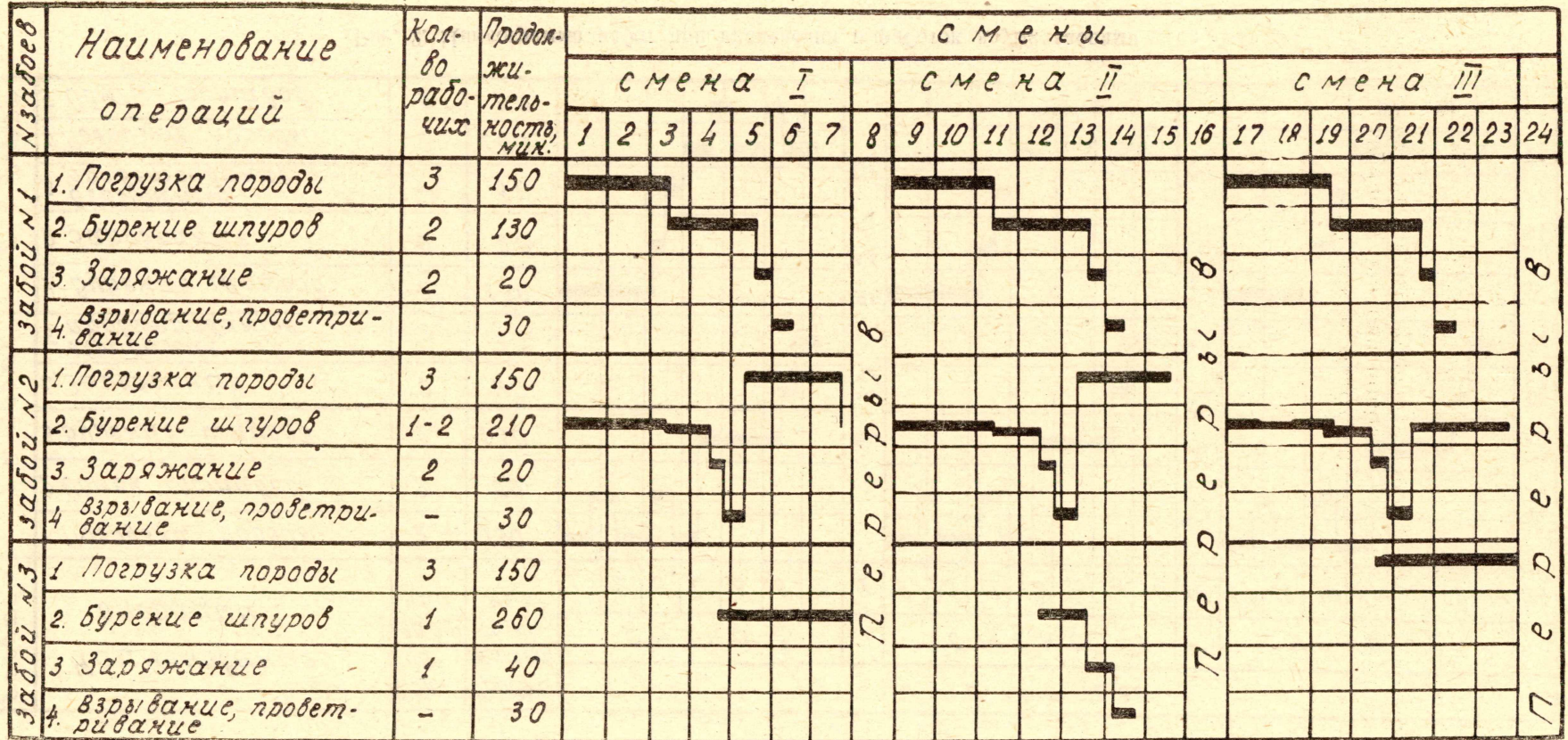


Рис. 3. Циклограмма работ при проведении выработок тремя забоями

Таблица 2

| Количество проходчиков в смену | Схема организации работ по количеству проходчиков на операции | Количество примеров | Расстояние откатки состава, м | Время простоя породопогрузочной машины при доставке груженого состава на отвал, разгрузки и доставки обратно | | Время продолжительности операций цикла, час | | | | Продолжительность цикла, час |
|--------------------------------|---|---------------------|-------------------------------|--|--------------------------------------|---|----------|-----------|---------------|------------------------------|
| | | | | время | удлинение цикла за счет простоя, час | бурение | погрузка | заряжание | проветривание | |
| | | | | | | | | | | |
| 4 | 2 | 28 | 400 | 0,4 | 0,4 | 2,16 | 2,56 | 0,33 | 0,5 | 5,95 |
| | | | 800 | 0,83 | 0,83 | 2,16 | 2,56 | 0,33 | 0,5 | 6,38 |
| | | | 1100—1200 | 1,5 | 1,5 | 2,16 | 2,56 | 0,33 | 0,5 | 7,05 |
| 4 | 2 | 15 | 400 | 0,4 | 0,4 | 2,16 | 2,56 | 0,33 | 0,5 | 3,86 |
| | | | 800 | 0,83 | 0,83 | 2,16 | 2,56 | 0,33 | 0,5 | 4,27 |
| 4 | 4 | 20 | 1100—1200 | 1,5 | 1,5 | 2,16 | 2,56 | 0,33 | 0,5 | 4,94 |
| | | | 400—1200 | 0,4—1,5 | 0 | 1,08 | 2,56 | 0,33 | 0,5 | 4,47 |
| 4 | 8 | 28 | 400—1200 | 0,4—1,5 | 0 | 1,44 | 2,56 | 0,33 | 0,5 | 4,83 |

ПРИМЕЧАНИЕ: Данные приведены для сравнения, когда количество человек в бригаде 6, в звене — 2, и работы ведутся одним забоем.

но выполнять не более 1,5 цикла в смену, тогда как по нижеприведенным схемам есть возможность выполнения 2-х и более циклов в смену.

2. При проведении выработок двумя забоями лучшие результаты в повышении производительности труда достигаются при организации работ по третьей схеме (рис. 2).

3. При проведении выработок тремя забоями наиболее рациональная организация работ по второй схеме (рис. 3). Как видно из графика, есть реальная возможность выполнения семи циклов в сутки и достижения скорости проведения подземных горных выработок 300 м в месяц.

ЛИТЕРАТУРА

- В. А. Гиленко, О. В. Румянцев. Рациональная производительность погрузочных машин при проходке горноразведочных выработок. ЦНИГРИ, Вып. 90, 1970.
- Ю. Т. Смирнов, С. М. Зенков. Влияние технологии и организации процесса уборки породы на показатели проведения горизонтальных горноразведочных выработок. ЦНИГРИ, Вып. 90, 1970.
-