

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ СЕКЦИОННЫХ ШПУРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КРЕПОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД

С.Т. Рустемов

Приведены результаты исследований на эквивалентных материалах изменения глубины шпуров первой секции и сечения врубовой полости в зависимости от крепости горного массива и длины заходки шпуровой отбойки при проходке подготовительных выработок.

Ключевые слова: проходка горных выработок; травматизм; экспериментальные исследования; глубина шпуров; крепость рудного массива.

Известно, что при проходке горных выработок их эффективность определяется скоростью проходки за счет применения высокопроизводительной буровой и погрузочно-доставочных машин. Однако вопрос достижения эффективности их работы при отсутствии травматизма в настоящее время рассматривается недостаточно. Например, на подземных рудниках Жезказганского месторождения вместе с применением высокопроизводительной техники и технологии при подготовительных работах увеличился объем проходки горных выработок и вместе с ним – травматизм (рисунок 1) [1].

Известно, что объем проходки на Жезказганских рудниках за период с 1987 по 2001 г. увеличился в 1,5 раза, а коэффициент частоты – в 2 раза. Отсюда следует вывод, что применение высокопроизводительной техники не снижает количество травм, полученных работниками как в основных, так и во вспомогательных процессах при проходке горных выработок.

Анализ показывает, что около 58 % травматизма происходит при выполнении основных процессов проходки подготовительных выработок, остальные приходятся на вспомогательные процессы. С целью увеличения темпа проходки и снижения частоты травматизма, а также для

выбора типа вруба и параметров шпуровой отбойки при проходке подземных горных выработок проведены экспериментальные исследования в лабораторных и производственных условиях.

Экспериментальные исследования в лабораторных условиях проводились на моделях из эквивалентных материалов с соблюдением геометрического, кинематического и динамического подобий модели и в натуральных условиях на месторождении “Юбилейное”.

Глубина шпуров выбиралась от 1,6 до 4,4 м, крепость массива – от 8 до 18 по шкале М.М. Протодьяконова, сечения подготовительно-нарезных выработок – от 5,7 до 32 м².

Результаты проведенных экспериментальных работ приведены в таблице 1.

Врубовые шпуровые второй (забойной) секции заряжают на величину, определяемую выражением

$$l_{ш,2} = l_{ш} - l_{ш,1} \quad (1)$$

Установлено, что глубина врубовых шпуров первой секции зависит от крепости рудного массива и длины заходки (глубина шпуров второй секции). При крепости отбиваемого массива 12 и возрастании длины шпуров второй секции с 1,6 до 2,8 м, глубина шпуров первой секции возрастает с 0,9 до 1,54 м. При крепости отбива-

Таблица 1 – Глубина шпуров первой секции и сечение врубовой полости для различных крепостей горного массива и длины заходки

Длина заходки, м	Крепость горного массива	Сечение подготовительно-нарезной выработки, м ²	Глубина шпуров первой секции, м	Сечение врубовой полости, м ²
1,6	10	5,7	0,8	0,20
2,0	10	7,2	1,0	0,20
2,4	10	8,4	1,2	0,40
2,8	10	16,0	1,4	0,40
3,2	10	20,0	1,6	0,40
3,6	10	20,0	2,0	0,64
1,6	12	5,8	0,9	0,20
2,0	12	7,2	1,1	0,20
2,4	12	7,8	1,3	0,38
2,8	12	12,0	1,6	0,40
3,2	12	16,0	1,8	0,40
3,6	12	18,0	2,2	0,60
4,0	12	20,0	2,5	0,8
1,6	18	5,8	0,2	0,20
2,0	18	7,2	1,1	0,20
2,4	18	8,4	1,4	0,40
2,8	18	16,0	1,7	0,40
3,2	18	20,0	2,0	0,40
4,4	18	32,0	2,9	1,2
4,0	20	20,0	2,8	1,0
4,4	20	32,0	3,0	1,2

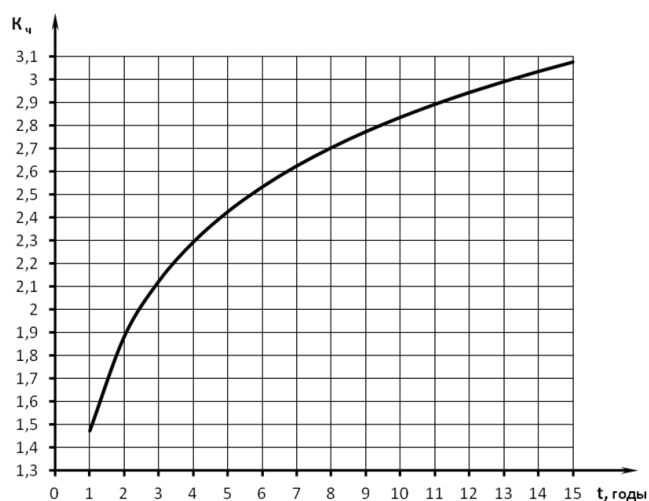


Рисунок 1 – Изменение $K_{ч}$ на подготовительных работах по подземным рудникам

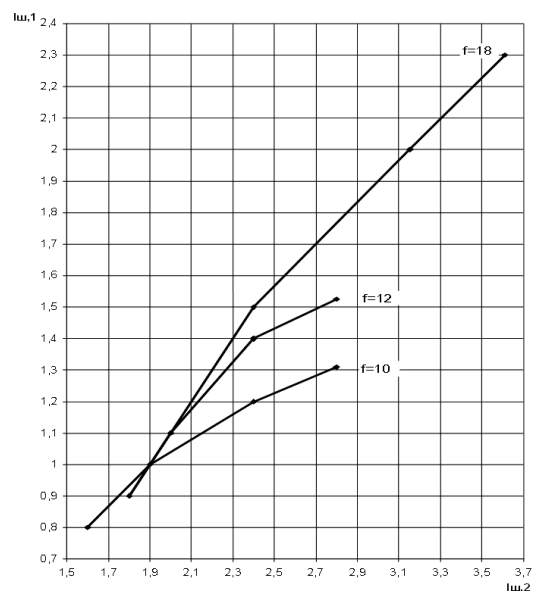


Рисунок 2 – Зависимость глубины врубовых шпуров первой секции от длины заходки

евого массива 18 и тех же значений длины второй секции, длина первой секции уже изменяется с 0,9 до 1,75 м. Отсюда можно сделать вывод о том, что чем больше крепость отбиваемого массива, тем больше соотношение длины шпуров первой секции к длине шпуров второй.

На рисунке 2 показана зависимость глубины врубовых шпуров первой секции от глубины шпуров второй секции для различных крепостей горного массива.

В результате обработки экспериментальных данных (см. таблицу 1) получены эмпирические формулы для определения рациональной глубины заложения врубовых шпуров первой секции от длины заходки для различных крепостей горного массива:

для $f = 8 \div 10$

$$l_{ун,1} = 0,42l_{ун}^2 - 0,91l_{ун,1} + 1,0; \quad (2)$$

для $f = 11 \div 14$

$$l_{ун,1} = 0,56l_{ун}^2 - 1,93l_{ун,1} + 2,7; \quad (3)$$

для $f = 15 \div 18$

$$l_{ун,1} = 0,25l_{ун}^2 - 0,35l_{ун,1} + 0,82, \quad (4)$$

где $l_{ун,1}$ – глубина шпуров первой секции; $l_{ун}^2$ – длина заходки (глубина шпуров второй секции).

В соответствии с данными экспериментальных работ для разработанного типа вруба определена рациональная площадь сечения врубовой полости

$$S_{ВП} = 0,1279l_{ун}^2 - 0,4287l_{ун} + 0,5544. \quad (5)$$

Полученные зависимости (2)–(5) позволяют определить необходимый объем опережающей полости во врубе, которая позволяет снизить объем отбиваемого массива для шпуров второй секции. Последующее их взрывание инициирует максимальные волны разгрузки, способствующие рациональному использованию потенциальной энергии сжатия горного массива для его разрушения [2].

Литература

1. *Рустемов С.Т.* Анализ состояния безопасности основных производственных процессов на подземных рудниках Жезказгана / С.Т. Рустемов, Т.Е. Хакимжанов, Б.Е. Жумабаев // Научно-техническое обеспечение горного производства: Тр. Института горного дела им. Д.А. Кунаева. Т. 75. Алматы, 2008. С. 165–170.
2. *Рогинский В.М.* Проведение горно-разведочных выработок / В.М. Рогинский. М.: Недра, 1987.