

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Кожоголов К.Ч. - д.т.н., профессор, член-корреспондент НАН КР, директор Института геомеханики и освоения недр НАН КР. 720055, Кыргызская Республика г. Бишкек, ул. Медерова 98 тел. +996 312 54-11-15, факс: +996 312 54-11-17, ifmgp@yandex.ru

Рустемов С.Т. - старший преподаватель Казахского национального исследовательского технического университета им. К.И.Сатпаева. 050013, ул. Сатпаева 22а, г. Алматы, Республика Казахстан, info@satbayev.university,

Аннотация: В работе рассмотрены пути совершенствования технологий проведения горных выработок. Описаны применяемые в горном деле при проходке выработок различные типы врубов. Обоснованы применение секционных способов образования полостей при проведении горных выработок.

Ключевые слова: Технология, проведение, выработка, врубы, способ, эффективность, секционный способ, шпуры.

WAYS TO IMPROVE MINE WORKING TECHNOLOGIES

K.Ch. Kozhogulov. - Dr.Tech.Sci., Corresponding member of NAS KR, Director of Institute of geomechanics and development of subsoil of NAS KR, 720055, 98 Mederov Str., Bishkek, Kyrgyz Republic tel.+996 312 54-11-15, fax:+996 312 54-11-17, ifmgp@yandex.ru

S.T.Rustemov – Senior teacher The Kazakh National Research Technical University after K.I.Satpaev. 050013, 22a Satpaev Str., Almaty, Republic of Kazakhstan, info@satbayev.university

Abstract: In the work ways to improve mine working technologies are considered. Various types of cuttings using in mining at advance of mine are described. An application of sectional methods for cavity formation during mine workings is substantiated.

Keywords: technology, conducting, mine working, cutting, way, effectiveness, sectional method, blast-hole.

Проходка горных выработок является одним из ответственных процессов при выемке полезных ископаемых. При этом анализ практики разработки месторождений показывает, что и технико-экономические показатели добычи полезных ископаемых во многом зависят от эффективности проходки горных выработок, на которые в свою очередь существенно влияют и технология ведения буровзрывных работ (БВР). При этом повышение эффективности проведения горных выработок требует дальнейших мер по коренному

усовершенствованию технологии БВР и средств их механизации с учетом экономичности и безопасности.

Разрушение массива горных пород под действием взрыва ВВ является весьма сложным процессом. Его протекание и конечные результаты определяются физико-механическими свойствами массива, характеристиками применяемого ВВ и механическим взаимодействием продуктов взрыва с окружающей средой [3]. Они определяют ритм и эффективность использования высокопроизводительной техники при проведении подготовительно-нарезных выработок и очистной выемке.

Опыт показывает, что эффективность проведения подготовительно-нарезных выработок определяется качеством отбойки, которая в значительной степени зависит от выбранного типа вруба.

В настоящее время в горном деле при проходке горных выработок применяются следующие типы врубов: наклонные, прямые, специальные и комбинированные [1,3,4,5,6].

Наклонные врубы – врубы, шпуров которых бурятся под углом к оси горной выработки. Сущность работы этих врубов состоит в том, что они отбивают горную массу из груди забоя. Виды наклонных врубов чрезвычайно разнообразны, к ним можно отнести клиновые, пирамидальные и др.

Клиновые врубы получили широкое распространение в разных странах при проходке горных выработок сечением более 5 м², что обеспечивает удовлетворительный выброс горной массы и создают врубовую полость значительного объема. Максимальная величина подвигания забоя составляет (40-45) % от ширины выработки.

Пирамидальный вруб образуют бурением и взрыванием трех или четырех шпуров, расположенных по углам соответственно треугольника или прямоугольника, направленных к оси выработки. Этот вруб наиболее часто применяется при проведении стволов и выработок прямоугольного сечения, а также проходке выработок небольших сечений. Глубина подвигания забоя зависит от ширины выработки.

Широкое применение при проходке выработок нашли прямые врубы, шпуров которых располагают параллельно оси выработки. Их называют: призматическими, цилиндрическими, щелевыми спиральными, «звездочками». При таких врубах, в результате взрыва шпуров порода в объеме врубовой полости переизмельчается и отбрасывается из забоя. Они применяются при проходке выработок различных сечений, обеспечивают значительное подвигание забоя за один цикл, хорошее дробление и незначительный отброс горной массы. Наибольший эффект достигается для отбойки монолитных крепких пород не склонных к пластическим деформациям. Из прямых врубов наибольшей эффективностью обладает призматический. Отличие его заключается в наличии дополнительной открытой поверхности (центральный незаряженный шпур или скважина).

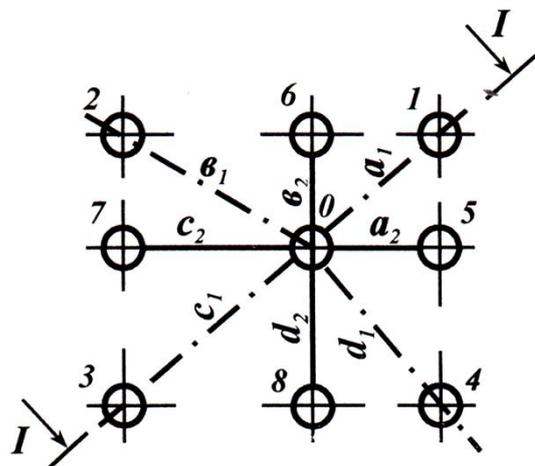
Все применяемые в горном деле, комбинированные врубы и врубы специальных конструкций отличаются повышенной сложностью исполнения, требуют дополнительного времени и затрат на зарядку и взрывание. Поэтому их применяют только в тех случаях, когда более простые по конструкции не обеспечивают эффективность буровзрывных работ. Одним из путей совершенствования буровзрывных работ для повышения эффективности проходки горных выработок является использование типовых конструкций врубов с компенсационными скважинами разного диаметра [3]. В работе выделяются две основные группы в комплекте шпуров – врубовую и отбойную. Причем в группе врубовых шпуров следует выделить шпуров первой очереди, непосредственно взаимодействующие с компенсационными скважинами, и шпуров второй очереди (вспомогательные), взрывающиеся на обнажения ограниченных размеров. Оптимальные значения линий наименьшего сопротивления (ЛНС) врубовых шпуров первой и второй очередей обеспечивают эффективное расширение врубовой полости до предельного размера. При использовании во врубе одной компенсационной скважины врубовые шпуров первой и второй очередей располагают симметрично относительно скважины в вершине квадратов на расстоянии ЛНС

относительно образованных поверхностей обнажения. При использовании во врубе нескольких компенсационных скважин их сближают до расстояния равной степени сближения скважин, а врубовые шпуров первой очереди располагают относительно скважин на расстоянии ЛНС.

Еще одним из путей повышения эффективности проходки выработок и обеспечения безопасности взрывных работ является применение секционных способов образования врубовых полостей, конструктивные особенности которых позволяют значительно улучшить показатели шпуровой отбойки [27].

Данные способы образования врубовых полостей осуществляют в следующей последовательности операций. От центрального компенсационного шпура на расстояниях, определяющих по соответствующим формулам, бурят врубовые шпуров заданной глубины. Укороченные шпуров для промежуточных запресовочных зарядов располагают возле каждого врубового шпура или между ними. Физическая сущность этих способов заключается в том, что после взрыва зарядов в укороченных шпуров образуется промежуточные забойки между устьевой и забойной секциями врубовых шпуров (в одном удлиненном шпуре размещается два патрона - боевика с двумя нитями огнепроводных шпуров при двух независимых секциях взрыва). Образовавшиеся надежные промежуточные забойки между секциями исключают передачу, возникшей при ударно-волновом воздействии, детонации через влияния между секционными зарядами и переуплотнение зарядов забойки секции.

Для повышения эффективности БВР в работе [8] предложена технология отбойки с применением секционных способов образования врубовых полостей. Последовательность осуществления данного способа заключается в том, что первоначально взрываются короткие шпуров первой секции на созданные компенсационные полости за счет незаряженной части длинных шпуров. В результате этого и образуется дополнительная компенсационная полость, которая улучшает работу длинных шпуров второй секции. Кроме этого, при взрывании коротких шпуров в их торцевой части образуются зоны интенсивного переизмельчения и растрескивания и, таким образом, происходит запрессовка (забойка) незаряженной части смежных (близких к ним) длинных шпуров отбитой горной массой. (Рис.1.)



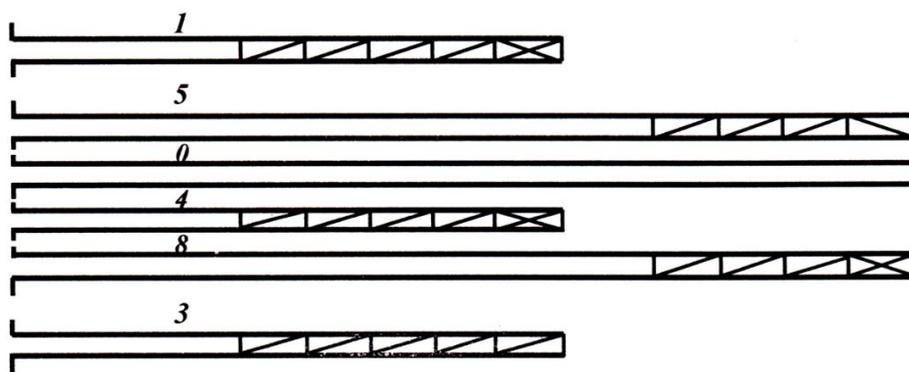


Рис.1. Секционный способ образования врубовой полости до и после взрыва
 а) схема расположения шпуров в забое, 1,2,...8 – номера шпуров;
 $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2, d_1, d_2$ – расстояние между шпурами.
 б) разрез по линии I - I

Одним из дальнейших путей совершенствования технологией проведения горных выработок является научное обоснование параметров секционных врубов, в частности, длины шпуров первой секции, которые принимаются равной половине глубины шпуров второй секции, параметры врубовых и остальных шпуров принимаются без учета особенностей секционного способа образования врубовой полости и горно-геологических условий отбиваемого массива.

Выводы

Оптимальные значения линий наименьшего сопротивления врубовых шпуров первой и второй очуждений обеспечивают эффективное расширение врубовой полости до предельного румера.

Применение секционных способов образования врубовых полости являются одним из путей повышения эффективности проходки выработок и позволяют значительно улучшить показатели шпуровой отбойки.

Предлог технология отбойки шпуров с применением секционных способов образования врубовых полостей

Список литературы

1. Кононов И.П., Кунец Г.О., Ляш И.С. Совершенствование буровзрывных работ при проведении горизонтальных горных выработок. // Горный журнал – 1989г. №4 – с.27-29.
2. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. // Взрывные работы в горном деле и промышленности. Часть 2. М.: Горная книга, 2011г.
3. Раскильдинов Б.У. Повышение эффективности шпуровой отбойки при проведении подготовительно-нарезных выработок рудных месторождений. // Горное дело в Казахстане. Состояние и перспективы: I Международная научно-практическая конференция. – Алматы, ОИО ВАК РК, 2000. с.222-224.
4. Трубецкой К.Н., Викторов С.Д., Закалинский В.М. Новая концепция совершенствования буровзрывных работ на подземных рудниках. // Горный журнал, 2002г. №9 – с.9-12.
5. Швец О.Я. Моделирование работы прямого вруба. Общая постановка задач. // Вестник ВКГТУ, г.Усть-Каменогорск, 2002г., №2 – с.6-9.
6. Эткин М.Б., Азаркович А.Е. Взрывные работы в энергетическом и промышленном строительстве. – М. МГТУ, 2004, - 317с.

7. Юсупов Х.А., Раскильдинов Б.У. Способ образования врубовой полости. // Патент РК. №3102, 1996г.
8. Юсупов Х.А., Кабетенов С.Т., Рустемов С.Т. Обоснование рациональных параметров секционных врубовых шпуров. // Наука и новые технологии, №2, Бишкек. 2012г., с. 20-24.