

Melbourne, 1983. pp. B51-B63.

6. Selçuk H. Geology and Geodynamic Evolution of Kızıldağ-Keldağ and Around (Hatay): MTA, Ankara, 1985.

7. Serafim J.L. and Pereira J.P. Considerations of the Geomechanics Classification of Bieniawski: Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology and Underground Construction: Lisbon, 1983. 1. 11. pp. 33-42.

8. Ustuner E. Engineering Properties of Derivation Tunnel of Big Karacay Dam (Hatay-Samandag): Suleyman Demirel University, Graduate School of Natural Sciences, Msc Thesis: Isparta, Turkey, 2011. 116 p.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОХОДКИ ТУПИКОВЫХ ВОССТАЮЩИХ ВЫРАБОТОК ПРИ ПОДГОТОВКЕ НА ШАХТАХ КРИВБАССА БЛОКОВ К ОЧИСТНОЙ ВЫЕМКЕ

*Е.К. Бабец, С.И. Ляш, В.И. Чепурной, Научно-исследовательский горнорудный институт
ГВУЗ «Криворожский национальный университет», Украина*

Обоснована целесообразность применения при подготовке на шахтах Кривбасса блоков к очистной выемке технологии проходки тупиковых восстающих выработок за один прием взрывания отбойкой скважинных зарядов на компенсационную полость (скважину увеличенного диаметра).

Введение. В технологической цепи добычи железных руд подземным способом наиболее несовершенным звеном является подготовка блоков к очистной выемке. Проходка тупиковых восстающих является одним из наиболее дорогостоящих и трудоемких видов горных работ при подготовке блоков. Разработка оптимальных способов проходки тупиковых восстающих – современное и актуальное направление совершенствования технологии горных работ при подготовке блоков к очистной выемке.

Состояние вопроса. Одним из основных, наиболее трудоемких и несовершенных производственных процессов при добыче железных руд подземным способом является подготовка блоков к очистной выемке. Удельный объем трудовых затрат на эти работы составляет 40-50% общих затрат на добычу руды.

Широкое развитие систем разработки, особенно мощных рудных тел, привело к появлению серии выработок малого сечения, составляющих основу конструктивного оформления систем. При этих системах для подготовки блоков к очистной выемке проходят тупиковые восстающие выработки различного назначения. Трудоемкость и затраты средств на проходку тупиковых восстающих достигают в отдельных случаях до 15% общей трудоемкости и затрат на подготовку блоков к очистной выемке [1,2].

Нерешенные части проблемы, которым посвящена данная статья. Применительно к проходке тупиковые восстающие выработок оптимальный способ проходки по способу разрушения породного массива в достаточной мере не отработан.

Целью работы является разработка концептуальных технологических подходов к возможности снижения трудовых и материальных затрат при проходке тупиковых восстающих выработок.

Задача работы состоит в обосновании возможности повышения эффективности проходки тупиковых восстающих выработок путем оптимизации буровзрывных работ.

Изложение основного материала. В настоящее время в Криворожском бассейне при подготовке блоков к очистной выемке, вскрытии новых месторождений и горизонтов ежегодно проходят порядка 5,6 тыс.м тупиковых восстающих выработок.

Тупиковые восстающие выработки проходят по породам и рудам с коэффициентом крепости f от 3-6 до 16-18, преобладающий объем (72,8%) проходят в горном массиве с

коэффициентом крепости f равном 5-9. В зависимости от назначения тупиковые восстающие выработки проходят площадью поперечного сечения от 1,44 до 4,0 м², при этом преобладающая площадь составляет 2,25 м² (93%). Высота тупиковых выработок изменяется от 10 до 20 м. На долю нарезных тупиковых выработок, задействованных в подготовке блоков к очистной выемке, приходится 20,5% от общего объема проходки. Тупиковые восстающие выработки проходят только буровзрывным способом.

Продолжительность подготовки блоков к очистной выемке и сроки ввода блоков в эксплуатацию во многом зависят от скорости проходки тупиковых восстающих выработок.

Средние скорости проходки тупиковых восстающих на шахтах Кривбасса остаются до настоящего времени относительно низкими (20-25 м/месяц), поэтому проходка тупиковых восстающих занимает значительную часть в общей продолжительности подготовки блоков к очистным работам.

Низкие скорости проходки тупиковых восстающих при средней производительности труда 0,74 м³ чел.-смену и себестоимости 1 м проходки порядка 760 грн. вызваны повсеместным применением мелкошпурового способа проходки с оборудованием выработок деревянными полками и лестничным ходом. При такой технологии доля ручного труда в объеме проходческого цикла превышает 90%.

Производительность труда бурильщика при проходке тупиковых восстающих значительно ниже, чем при проходке горизонтальных выработок.

Большая протяженность тупиковых восстающих выработок, которые проходят на шахтах Кривбасса, при подготовке блоков к очистной выемке, низкая производительность и тяжелые условия труда при проходке, определяют необходимость поиска новых, простых, доступных в современных условиях производства технологических и технических решений при разрушении горных пород применительно к проходке тупиковых восстающих.

Перспективным с точки зрения технологичности, снижения трудоемкости и стоимости проходческих работ является способ проведения тупиковых восстающих выработок за один прием взрывания отбойкой скважинных зарядов на незаряжаемую скважину увеличенного диаметра (компенсационную полость). Суть данного способа заключается в том, что в пределах проектного контура проводимой выработки выбуривают комплект скважин на полную высоту выработки. При этом одну скважину расширяют. Она служит как врубовая полость. Остальные же скважины комплекта заполняют ВВ и взрывают с замедлениями [3].

На основании вышеизложенного авторами выполнен комплекс исследований, позволивших разработать комбинированный способ проходки тупиковых восстающих выработок, в котором достигнуто оптимальное сочетание объемов механического и взрывного разрушения горных пород в пределах проектного контура проводимой выработки.

В соответствии с данным способом в центре поперечного сечения выработки и на всю ее высоту образуют компенсационную полость диаметром 0,5-0,6 м. Вокруг компенсационной полости по одной из диагоналей восстающей выработки бурят скважины диаметром 85-105 мм, а по второй диагонали - диаметром 65-75 мм. Указанные скважины заряжают ВВ и взрывают с интервалами замедления не менее 50 мс.

Для взрывного разрушения массива планомерно используется дополнительная плоскость обнажения - компенсационная полость, при этом в процессе отбойки в породе наряду с напряжениями сжатия возникают напряжения сдвига и растяжения (отрыва). В результате создания напряжения сдвига в сторону компенсационной полости отрыв частиц породы от массива происходит при меньшем усилии, а, следовательно, с меньшими затратами энергии.

При проходке тупиковых восстающих комбинированным способом наиболее узким местом является образование компенсационных полостей. Исходя из этого предложены способы и средства для трансформации опережающих скважин диаметром 85-105 мм до диаметра 500-600 мм.

Наиболее простым и доступным способом образования компенсационной полости является буровзрывной. При применении обычных средств и методов глубина образываемой таким способом полости ограничена и не превышает 2-3 м. В этой связи

определенный интерес представляет разработанный способ образования в один прием взрывания компенсационных полостей диаметром 0,5-0,6 м и глубиной до 20 м.

Этот способ, не требуя применения специального бурового оборудования позволяет создавать компенсационную полость требуемых размеров при проходке тупиковых восстающих выработок.

Способ основан на поярусной отбойке массива зарядами скважин диаметром 60-105 мм с использованием врубовых полостей диаметром 250-300 мм и незаряжаемых частей скважин в качестве компенсационных полостей и эффекта искусственной породной запрессовки заряжаемых частей скважин.

Каждый ярус состоит из четырех скважин одной длины. Для заряжания скважин используются как патронированные, так и гранулированные ВВ. Скважины первого яруса заряжают всю на их высоту с недозарядом в устьевой части, а последующих ярусов в их донной части при расстоянии между торцами зарядов скважин смежных ярусов не менее 0,5 м.

Промышленные испытания технологии проходки тупиковых восстающих выработок комбинированным способом дают основания говорить о перспективности данного способа.

Анализ фотохронометражных наблюдений за проходкой восстающих комбинированным способом показал, что при данном способе на 90% механизированы основные технологические операции. Способ позволяет вывести проходчика из забойного пространства, ограничить контакты промышленного персонала с ВВ, уменьшить затраты ручного труда, снизить запыленность рудничной атмосферы и травматизм от обрушения кусков породы.

Применение компенсационных полостей диаметром 0,5-0,6м, устойчивость эффекта взрыва такого комплекса буровзрывных работ способствует повышению безопасности работ, снижению энергоемкости, трудоемкости и стоимости горных работ при подготовке блоков к очистной выемке.

Предложенные технологические разработки обеспечивают по сравнению с существующими улучшение технико-экономических показателей проходки: снижение потребляемой энергии в 3,81 раз, увеличение скорости и производительности соответственно в 1,56 и 1,64 раза, а также снижение себестоимости при этом процессе на 30,2%. Способ позволяет резко улучшить уровень комфортности труда и существенно повысить безопасность проходческих работ.

Опытно-промышленные испытания на шахтах Кривбасса элементов разработанных технологических схем и способов подтвердили возможность совершенствования подготовки блоков к очистной выемке за счет эффективных способов проходки тупиковых восстающих выработок.

Выводы

1. Подготовка блоков к очистной выемке является наиболее несовершенным звеном технологического процесса добычи железных руд подземным способом.

2. Проходка тупиковых восстающих – наиболее дорогостоящий и трудоемкий вид горных работ при подготовке блоков.

3. В настоящее время на шахтах Кривбасса при подготовке блоков к очистной выемке ежегодно проходят свыше 5,6 тыс. м тупиковых восстающих выработок, что составляет более 20% от общего объема проводимых восстающих выработок.

4. Тупиковые восстающие выработки, задействованные в подготовке блоков, проходят буровзрывным способом с устройством временных полков и разрушением породного массива шпуровыми зарядами.

5. Проходка с использованием временных полков характеризуется низким уровнем безопасности, большой трудоемкостью всех технологических операций, невысокими месячными темпами проходки, плохими санитарно-гигиеническими условиями труда.

6. Перспективным с точки зрения технологичности, снижения трудоемкости и стоимости проходческих работ является способ проведения тупиковых восстающих выработок за один прием взрывания отбойкой скважинных зарядов на компенсационную полость.

7. Комбинированный способ проходки тупиковых восстающих за один прием взрывания, позволяет увеличить объем работ выполняемых за цикл, обеспечивает возможность

механизации таких основных операций, как бурение скважин, их расширение и зарядание, дает возможность снизить долю тяжелого ручного труда и повысить безопасность работ.

8. Выполненные исследования свидетельствуют о том, что разработка способов проходки тупиковых восстающих за один прием взрывания, обоснование рациональных технологических параметров такой проходки, создание для данного вида проходческих работ оптимальной технологии отделения породы от массива и технических средств для ее осуществления является одним из актуальных и перспективных направлений совершенствования горных работ при подготовке блоков к очистной выемке на подземных горнорудных предприятиях Кривбасса.

Список литературы

1. Чирков Ю.И., Черненко А.Р. Подземная разработка мощных железорудных месторождений. - М., Недра, 1985.-239 с.
2. Барон Л.И., Овчинников М.И. Механизация проходки восстающих. М., Недра, 1973.-192 с.
3. Шнайдер М.Ф. Образование восстающих взрыванием скважинных зарядов. Горный журнал, №6,1982, с. 36-37.

УДК 553.98(477)

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ СКОПЛЕНИЙ ТЕХНОГЕННОГО МЕТАНА

*В.А. Баранов, Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины,
В.А. Кириченко, Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины,*

Независимость Украины, как и других стран, зависит от энергетической самостоятельности. Природного газа Украина добывает около трети от потребления, а около 2/3 экспортирует из соседних стран. При этом в отложениях Донецкого бассейна находится значительное количество угольного (на неотработанных площадях) и шахтного (на отработанных площадях) метана, не отличающегося по своим характеристикам и теплотворной способности от природного газа [1]. Следует учесть и то, что при отработке углей, шахтный газ, высвобождаясь из угольных пластов и пропластков, вмещающих пород и шахтных вод, поступает в горные выработки и существенно снижает безопасность работы шахтеров. Кроме этого, метан, высвобождаясь в атмосферное пространство, нарушает имеющееся равновесие, негативно влияя на окружающую среду.

В этой связи, учитывая опыт передовых стран по данной проблеме, необходимо проявить максимум усилий и заинтересованности для решения проблемы улучшения условий окружающей среды; повышение безопасности работы горняков; утилизации шахтного и угольного метана как дополнительного энергоносителя. На содействие в решении указанной задачи направлена данная статья, результаты, изложенные в которой, позволяют более полно учитывать геологические факторы и выполнять прогнозирование, добычу и утилизацию угольного и шахтного метана на оптимальном уровне.

Актуальность добычи шахтного и угольного метана на месторождениях Донбасса не вызывает сомнения. Аналогичные угольные бассейны за рубежом разрабатываются таким образом, чтобы добывать не только уголь, но и сопутствующий ему метан. Причем газ, например в США, добывают как на отработанных шахтных площадях, так и на не отработанных.

Анализ результатов геологических исследований на настоящее время позволяет утверждать, что каждое месторождение полезных ископаемых вообще и углегазовое, в частности, отличается своими существующими горно-геологическими условиями и добыча газа на отработанных и не отработанных площадях, также имеет свои отличия.