

12. НПАОП.00-1.24-10 «Правила охраны труда при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом». -К:Основа.2010-С.96

13. ДСТУ 2860-94 «Надежность техники. Термины и определения».К.Держстандарт України 1998-с.9

14. ДСТУ 2389-94 «Техническое диагностирование и контроль технического состояния. Термины и определения».К.Держстандарт України .1999-с.14

Рукопис постуила 18.05 2016 г.

УДК 622.25:622.235

П.И.Федоренко, д-р техн. наук, проф.,

ГВУЗ "Криворожский национальный университет",

В.И.Чепурной, зав. лабораторией, **С.И.Ляш**, старший научный сотрудник,

Научно-исследовательский горнорудный институт ГВУЗ "КНУ"

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОХОДКИ ВОССТАЮЩИХ ВЫРАБОТОК ПРИ ПОДГОТОВКЕ НА ШАХТАХ КРИВБАССА БЛОКОВ К ОЧИСТНОЙ ВЫЕМКЕ

Приведены результаты анализа состояния проходки восстающих выработок на шахтах Кривбасса.

Ключевые слова: восстающая выработка, коэффициент крепости горных пород, шпуровая отбойка, комбайновый способ проходки восстающих.

Приведені результати аналізу стану проходки висхідних виробок на шахтах Кривбасу.

Ключові слова: підняткова виробка, коефіцієнт міцності гірських порід, шпурова відбійка, комбайновий спосіб проведення підняткових.

Results over of analysis of the state of driving of the rising making are brought on the mines of Kryvbas.

Keywords: rising making, coefficient of fortress of mountain breeds, combine method of driving of rising.

Актуальность работы. 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 восстающие выработки различного назначения. Трудоемкость и затраты средств на проходку восстающих достигают в отдельных случаях почти половины общей трудоемкости и затрат на подготовку блоков к очистной выемке.

Изложение основного материала и результаты. В настоящее время в Криворожском бассейне при подготовке блоков к очистной выемке, вскрытии новых месторождений и горизонтов ежегодно проходят порядка 27 тыс.м восстающих выработок. Объем проходки восстающих, их распределение по назначению, высоте, площади поперечного сечения, крепости горных пород и способам проходки приведены в таблице.

Годовой объем проходки восстающих выработок па шахтах Кривбасса

| Характеристика пород, выработок, способов проходки и назначение выработок | | Общая протяженность и удельный вес выработок | |
|---|---|--|-------|
| | | м | % |
| Коэффициент крепости пород | 3-6 | 5879 | 21,8 |
| | 7-9 | 13754 | 51,0 |
| | 10-12 | 5583 | 20,7 |
| | 13-15 | 1726 | 6,4 |
| | 16-18 | 54 | 0,2 |
| Площадь поперечного сечения выработок, м ² | 1,44-1,8 | 1616 | 6,0 |
| | 2,25 | 19713 | 73,1 |
| | 3,2 | 2940 | 10,9 |
| | 4,0 | 2697 | 10,0 |
| Высота выработок, м | 10-20 | 5528 | 20,5 |
| | 20-40 | 11273 | 41,8 |
| | 40-60 | 3075 | 11,4 |
| | 60-80 | 7092 | 26,3 |
| Способы проходки | Шпуровой с устройством временных полков и лестниц | 20649 | 78,9 |
| | Шпуровой с применением самоходных комплексов | 4707 | 17,8 |
| | Секционным взрыванием глубоких скважин | 0 | 0,0 |
| | Комбайнами | 900 | 3,3 |
| Назначение выработок | Капитальные | 1497 | 5,6 |
| | Подготовительные | 477 | 1,8 |
| | Нарезные | 24428 | 90,5 |
| | Разведочные | 566 | 2,1 |
| ИТОГО | | 26968 | 100,0 |

Из таблицы видно, что 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 восстающие выработки проходят площадью поперечного сечения от 1,44 до 4,0 м², при этом преобладающая площадь составляет 2,25 м² (73%). Высота выработок изменяется от 10 до 80м, при этом преобладают выработки высотой 10-40 м (62,3%). На долю нарезных выработок, задействованных в подготовке блоков к очистной выемке, приходится 90,5% от общего объема проходки. Подавляющее большинство выработок (96,7%) проходят буровзрывным способом. По характеру взрывного разрушения массива они разделяются на проходку с шпуровой отбойкой и с отбойкой зарядами глубоких скважин.

Проходка восстающих шпуровым способом осуществляется с устройством временных полков (78,9%) и с применением самоходных комплексов (17,8%).

Проходка с использованием временных полков характеризуется низким уровнем безопасности, большой трудоемкостью всех технологических операций, невысокими месячными темпами проходки, плохими санитарно-гигиеническими условиями труда, что обусловлено трудностью доставки материалов, инструментов и оборудования, значительными трудовыми затратами, необходимостью частого ремонта выбитой взрывами крепи и коммуникаций.

К преимуществам этого способа следует отнести его простоту и универсальность, небольшой вес применяемого оборудования, относительную экономичность при небольшой высоте восстающего. Проведение восстающих с использованием самоходных комплексов обеспечивает механизацию доставки проходчика, оборудования и материалов в призабойное пространство. Недостатком данного вида проходки является то, что проходчик постоянно находится в забое восстающего и большую часть рабочих операций выполняет с большими затратами тяжелого ручного труда. Применение самоходных комплексов экономически целесообразно при высоте восстающей выработки не менее 60-80 м [1].

Следует заметить, что проходка восстающих шпуровым способом с применением выдвижных лестниц, шагающих полков и щитов, а также с подвесными клетями не нашла применения из-за отсутствия простого надежного и безопасного оборудования [2].

В настоящее время на шахтах Кривбасса проходка восстающих секционным взрыванием глубоких скважин в силу ряда причин различного характера не находит применения. Этот способ отличается от ранее рассмотренных с отсутствием человека в забое проводимой выработки. Все

работы по бурению и отбойке осуществляются из прилегающих к восстающему горизонтальных выработок. Л.И. Барон предложил именовать горные работы такого рода безлюдной проходкой [2].

Высота взрываемой секции находится в пределах 2-3 м. Для проходки тупиковых восстающих этот способ не приемлем [2].

На шахтах бассейна 3,3% от общей протяженности восстающих выработок проходят машинным (комбайновым) способом. Исследования о возможности проведения в Кривбассе восстающих машинным способом в 50-х годах XX столетия выполнены НИГРИ [4]. В дальнейшем в Кривбассе было разработано и изготовлялось несколько типов машин для бурения восстающих – это комбайны 1КВ, 1КВ1 и 2КВ. В 80-х годах XX столетия на шахтах бассейна работало 10 комбайнов, из них 3-1КВ, и 7-2КВ. В настоящее время на проходке восстающих задействовано 2 комбайна типа Рино-400 производства фирмы «Сандвик» (Швеция).

Установлено, что машинный способ является конкурентоспособным с буровзрывным только при проходке восстающих большой высоты (порядка 80 м) [4]. Потребность в таких восстающих в Кривбассе составляет 12-14% от общего объема проходки. Основной объем восстающих проходят высотой от 10 до 40 м. Такие восстающие проходить комбайнами нецелесообразно из-за высоких затрат ручного труда при сооружении буровых камер и бетонных оснований в них, высокой трудоемкости монтажа, демонтажа и перевозки комбайнов. Недостатком данного вида проходки является высокая стоимость комбайнов и породо-разрушающего инструмента, их громоздкость и большая масса, а также определенные ограничения по крепости разрушаемых пород и высокий расход дорогостоящего твердосплавного инструмента.

Исходя из изложенного, становится очевидным, что применение самоходных комплексов, освоение комбайнов для проходки восстающих не может в полной мере способствовать решению проблемы повышения эффективности подготовки блоков к очистной выемке.

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

Средние скорости проходки восстающих на шахтах Кривбасса остаются до настоящего времени относительно низкими (25-30 м/мес), поэтому проходка восстающих занимает значительную часть в общей продолжительности подготовки блоков к очистным работам.

Низкие скорости проходки восстающих вызваны практически повсеместным применением мелкошпурового способа проходки с оборудованием выработок деревянными полками и лестничным ходом. При такой технологии доля ручного труда в объеме проходческого цикла превышает 80 %.

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

Большая протяженность 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 восстающих.

Перспективным с точки зрения технологичности, снижения трудоемкости и стоимости проходческих работ является способ проведения 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 компенсационная полость. Остальные же скважины комплекта заполняют ВВ и взрывают с замедлениями [5].

Для применения указанного способа проходки восстающих при подготовке на шахтах Кривбасса блоков к очистной выемке необходимо выполнить исследования по обоснованию рациональных технологических параметров такого вида проходки, созданию оптимальной технологии отделения породы от массива, а также разработке технических средств обеспечения данного типа проходческих работ.

Выполнение названного комплекса работ является одним из перспективных направлений совершенствования технологии подготовки блоков к очистной выемке на подземных горнодобывающих предприятиях Кривбасса.

Выводы

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

2. Проходка 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 25 тыс. м восстающих выработок, что составляет 90% от общего объема проводимых восстающих выработок.

4. 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. Применение самоходных комплексов, освоение комбайнов для проходки восстающих не может в полной мере способствовать решению проблемы повышения эффективности подготовки блоков к очистной выемке.

7. Перспективным с точки зрения технологичности, снижения трудоемкости и проходческих работ является способ проведения восстающих выработок за один прием взрывания отбойкой скважинных зарядов на скважину увеличенного диаметра (компенсационную полость).

8. Установлено, что разработка способов проходки 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 в развитии технического прогресса при подготовке блоков к очистной выемке на подземных горнорудных предприятиях Кривбасса.

Список использованных источников

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. Соловьянов Л.И. Промышленный опыт проходки восстающих машинным способом. Тр. НИГРИ, 1957, том 1, с.287-305.

4. Алексеев Г.М., Кунин И.К., Воюта Л.Ф. Перспективы развития техники и технологии проходки восстающих выработок. Горный журнал, 1979, №8, с.31-33.

5. Шнайдер М.Ф. Образование восстающих взрыванием скважинных зарядов. Горный журнал, 1982, №6, с. 36-37.

Рукопис поступила 10.04.2016 г.