

УДК 622.26:622.281/289:622.268.6

**А.В. Федаш, Г.И. Козовой, А.М. Рыжов**

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ**

*Отражены результаты эксплуатационных испытаний механизированной крепи МКТ. Испытаниями подтверждена работоспособность крепи и обоснованность выбора на основе её технических характеристик для дальнейшей эксплуатации.*

*Ключевые слова: механизированная крепь, секция, очистные работы, угольный пласт, удельное сопротивление, горное давление, нагрузка, кровля.*

Эксплуатационные испытания опытного образца механизированной крепи МКТ как базового функционального элемента очистного комплекса, взаимоувязанного с очистным комбайном 4LS20 фирмы «Джой» и забойным конвейером, проводились в условиях лавы №5-15-16 ОАО «МУК-96».

Механизированная крепь МКТ поддерживающе-оградительного типа предназначена для применения в очистных забоях пластов мощностью 2,7-4,35 м с углом падения при подвигании забоя по простиранию 0-25° и 0-10° – по падению и восстанию. Рекомендуемая длина лавы  $L = 250$  м.

Удельное сопротивление крепи на 1 м<sup>2</sup> поддерживаемой кровли составляет 1000кН, а на 1 м длины лавы – 4100кН. Среднее давление секции крепи на почву – 2,3 МПа. Номинальный шаг установки секции крепи принят равным 1500 м при номинальном шаге передвижки 0,8 м.

Коэффициент затяжки (перекрытия) кровли предусмотрено не менее 0,9 м.

Управление крепью осуществляется с использованием электрогидравлической системы, обеспечивающей операционное одностороннее управление с соседней секцией крепи.

Лава №5-15-16 отработывала пласт марки ГЖО на глубине 110-220 м. Длина лавы составляла 250 м.

Общая мощность пласта 15 составляет 3,08-4,99 м при среднем значении 3,94 м. Вынимаемая мощность пласта – 2,7-4,2 м. Сопротивляемость угля резанию составляет 150 кН/м при коэффициенте крепости по шкале проф. Протодяконова М.М.  $f = 0,8-1,0$ . Пласт содержит до 6 породных прослоев (алевролит мелкозернистый). Средняя суммарная мощность прослоев  $m = 0,44$  м, коэффициент крепости их  $f = 2-3$ .

Угол падения пласта вдоль выемочного участка 5-7°. вдоль лавы – 7-12°. Пласт характеризуется газоносностью 25-28 м<sup>3</sup>/ч. Приток воды составляет: постоянный – 50-70 м<sup>3</sup>/ч, максимальный – 150-200 м<sup>3</sup>/ч. В пределах площади распространения пласта выявлено 4 надвига с амплитудой 0,25-2 м, ориентированных под углом 45-90° к оси выемочного участка.

Уголь пласта склонен к отжиму и самовозгоранию. Пласт опасен по внезапным выбросам угля и газа, а с глубиной 150м позиционируется как угрожаемый по горным ударам. Угольная пыль пласта является взрывчатой.

Непосредственная кровля пласта 15 представлена алевролитом мощностью 5-26 м при коэффициенте крепости  $f = 4-6$ . Она является среднеустойчивой. По расчету шаг первичной посадки непосредственной кровли составляет 36 м, а шаг регулярных осадок – 12 м.

Основная кровля пласта сложена песчаником разномзернистым мощностью 22-34 м. Коэффициент ее крепости  $f = 7-8$ . Расчетный шаг первичной посадки основной кровли – 64 м, а регулярных осадок – 21 м.

В непосредственной почве пласта залегает алевролит мелкозернистый мощностью 4-14 м, допускающий удельное давление 15-17 МПа. Почва при разложении легко разбухает и теряет свою несущую способность.

Транспортная линия от забоя лавы №5-15-16 до угольного склада, расположенного на поверхности, была сформирована по схеме (см. рисунок).

Проветривание очистного забоя осуществляют комбинированным способом. Свежий воздух в лаву подавался за счет общешахтных депрессий по вентиляционному штреку 5-15-16 в количестве  $1636 \text{ м}^3/\text{мин}$ . Метан, поступающий в рабочее пространство лавы из разрабатываемого пласта, удалялся исходящей струей за счет общешахтной депрессии ( $1308 \text{ м}^3/\text{мин}$ ) по конвейерному штреку 5-15-16. Газ, выделявшийся из разрабатываемого пласта и из вмещающих пород в выработанное пространство

выемочного участка, удалялся по системе аэродинамических каналов в зонах обрушения пород кровли с помощью газоотсасывающего вентилятора УВЦ 9 через транспортную сбойку на поверхность в количестве  $327 \text{ м}^3/\text{мин}$ .

После завершения монтажа механизированного комплекса он был выведен из монтажной камеры и развернут по простиранию пласта параллельно разрезной печи. Затем выполнялся разворот комплекса относительно конвейерного штрека, подвигание забоя лавы за этот период составило 130 м по вентиляционному штреку и 68,5 м по средней линии забоя.

В процессе испытаний выемка угля комбайном LS20 производилась по односторонней схеме. Самозарубка исполнительного органа в пласт осуществлялась косыми заездами: в исходном положении комбайн поднимался на 20-25 м от конвейерного штрека 5-15-16 и передвигался в сторону вентиляционного штрека 5-15-16.

При выемке верхней пачки угля противоотжимные козырьки на секциях крепи отводились перед верхним шнеком в сторону выработанного пространства, обеспечивая проход комбайна. Вслед за комбайном передвигались секции крепи с отставанием от него не более чем на 5 секций. После передвижки и распора секций крепи производилась установка противоотжимных козырьков на поверхность забоя.



При выходе комбайна на вентиляционный штрек 5-15-16 шнеки опустились к почве.

При движении комбайном вынималась нижняя пачка угля нижним шнеком, а верхним зачищалась конвейерная дорожка. После спуска комбайна на 15-20 м от вентиляционного штрека он останавливался, после чего производилась переживка верхней приводной головки конвейера и верхней части его става с плавным изгибом. Далее продолжался спуск комбайна до конвейерного штрека. При подходе комбайна к секции крепи №25 нижний шнек поднимался до кровли пласта, и производилась самозарубка комбайна. У конвейерного штрека 5-15-16 нижний шнек опускался до уровня подошвы рамы конвейерного привода, занимая исходное положение для выемки угля.

За период испытаний подвигание забоя лавы 5-15-16 составило 419,5 м, а добыча угля 649930 т. При этом производительность труда ГРОЗ была зафиксирована на уровне 94,5 т/вых. При работе лавы в устойчивом режиме максимальная суточная добыча составила 7000 т.

Эксплуатационные испытания подтвердили работоспособность механизированной крепи в диапазоне изменения мощности пласта 2,91-4,16 м, что позволяет считать обоснованность технических данных по мощности пласта. Была также подтверждена обоснованность области эффективного применения крепи по фактору «Угол падения пласта».

Максимальное давление крепи на почву пласта не превышало значения данной технической характеристики: 2,13 МПа против 2,3 МПа. Шаги установки и передвижки секций крепи при испытаниях находились практически на уровне проектных значений.

Минимальные размеры свободного прохода между гидростойками линейных секций соответствовали требованиям ПБ и ГОСТР 52152-2003. То же относится и к значению минимальной высоты свободного прохода между основанием и верхняком секции крепи.

Коэффициент затяжки кровли составил 0,91 (по ГОСТР 52152-2003 – не менее 0,9). Максимальный угол отклонения вертикальной осевой плоскости секций крепи от нормали к оси конвейерного става был на уровне 5°. Направленность передвижки секций сохранялась в течение всего периода испытаний.

Максимальное сопротивление секции составило 6580 кН (по технической документации 6400 кН), а крепи – 1135 кН/м<sup>2</sup> (по технической документации 1000 кН/м<sup>2</sup>).

Испытания подтвердили обоснованность кинематической увязки функциональных элементов механизированного комплекса и обеспечения возможности безопасного выполнения всех рабочих процессов технологии очистных работ.

При управлении секциями крепи и передвижкой конвейерного става с пульта управления обеспечивалась достаточная обзорность и визуальный контроль за безопасным перемещением секций крепи и конвейера вслед за подвиганием забоя лавы.

Просыпание породной мелочи при передвижке секций происходило, так как зазоры между раздвижными межсекционными бортами в лаве изменялись от 0 до 30 мм.

Система орошения обрушенных пород кровли, предусмотренная конструкцией крепи, функционировала. Оросительное устройство секций крепи включалось автоматически во время передвижки крепи, затем отключалось.

В ходе эксплуатационных испытаний выявлены недостатки крепи, связанные с повышенным расходом рабочей жидкости в гидросистеме в связи с ее утечками, следствием которых явилась работа гидросистемы крепи, при сравнительно низком давлении в напорной магистрали – от 24 до 27 МПа при среднем значении 26 МПа. Имела место также неудовлетворительная работа механизма подъема секции из-за утечек рабочей жидкости по манжетам, что не позволяло гидродомкрату поднять секцию на полную высоту (167 мм) и обеспечить необходимый по технической докумен-

тации подъем основания относительно тяги на 30 мм. Были зафиксированы случаи выхода из строя гидростоек и домкратов передвижения.

В целом межведомственная комиссия (МВК) постановила считать эксплуатационные испытания крепи МТК в условиях ОАО «МУК-96» проведенными в полном объеме в соответствии с программой и методикой, законченными. Опытный образец механизированной крепи МКТ было рекомендовано МВК оставить для дальнейшей эксплуатации в ОАО «МУК-96» и шахтах ЗАО «Распадская угольная компания».

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козовой Г.И. Потенциал и перспективы «Распадской угольной компании»/Уголь. 2004, № 8, С.19.

2. Жежелевский Ю.А., Федаш А.В. О не-

которых принципах развития угольной промышленности в ходе хозяйственного освоения региона/Уголь, 2009, № 1, С. 46-48. **ГИАБ**

#### Коротко об авторах

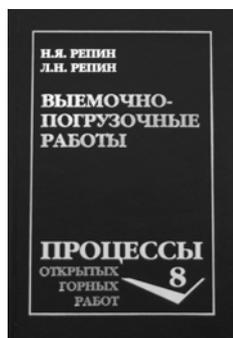
Федаш А.В. – кандидат технических наук, проректор, Московский государственный горный университет, Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru

Козовой Г.И. – доктор технических наук,

Рыжов А.М. – доктор технических наук, ЗАО «Распадская угольная компания».



#### НОВИНКИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ГОРНАЯ КНИГА»



#### Репин Н.Я., Репин Л.Н.

Выемочно-погрузочные работы: Учеб. пособие. — М.: издательство «Горная книга», 2010. — 267 с.: ил. (ПРОЦЕССЫ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ)

В книге представлены сведения об основных видах используемого на современных карьерах выемочно-погрузочного оборудования, его технологических характеристиках и условиях применения. Читатели смогут познакомиться с технологическими схемами выемочно-погрузочных работ и принципами определения их параметров, а также с технологиями безвзрывной выемки пород и добычных работ с применением комплексов глубокой выемки угольных пластов.