

лома основной кровли, где уголь обрушаемого слоя более перемят и мощность его несколько увеличена.

При вынимаемой мощности второго слоя 4 м условия контактирования крепи с породами были лучше, чем при мощности 3,5 м ввиду более устойчивой непосредственной кровли. Непосредственная кровля обрушалась вслед за передвижкой крепи. Отдельные случаи отжима угля от забоя и вывалов непосредственной кровли в подкрепное пространство наблюдалось в районе разломов основной кровли. Блоки основной кровли формировались также по трещинам, образовавшимся при обработке первого слоя. Обрушение блоков основной кровли происходило совместно с непосредственной кровлей или позади крепи на расстоянии 10-15 м.

Выводы

1. При обработке первого (подсечного) слоя беспорядочное обрушение оставляемого слоя угля происходит на высоту не более вынимаемой мощности подсечного слоя;

2. При отношении мощности оставляемого слоя угля к вынимаемой мощности подсечного слоя равном 2 и более, характер обрушения кровли приближается к плавному опусканию;

3. При отношении мощности оставляемого слоя угля к подсечному, равном 1,4 – в районе разлома основной кровли, наблюдается отжим угля от забоя и высыпание непосредственной кровли в подкрепное пространство. При отношении мощностей равном 2 – на аналогичных участках отжим угля и высыпание непосредственной кровли были незначительны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Требования по технике и методике моделирования методом эквивалентных материалов. ВНИМИ, Ленинград, 1973.
2. Методические указания по технологии изготовления и определения физико-механических эквивалентных материалов. ВНИМИ, Ленинград, 1980. – 48с.
3. Совершенствование технологии формирования эквивалентных материалов, отображающих действительное строение кровли и угольных пластов при создании подобия природных явлений на моделях для условий Кузбасса. Отчёт (КузНИУИ. Руководитель работы С. И. Запрев. Шифр работы № 28 – 1964; Прокопьевск, 1964. с. 131.

□ Авторы статьи:

Торро
Виктор Оскарович,
ст. препод. каф. разработки
месторождений полезных
ископаемых филиала
СибГУ в г. Междуреченк,
тел. 905 071 7218.

Морозов
Юрий Иванович,
бывший сотрудник
КузНИУИ.

Сердобинцев
Николай Григорьевич,
инженер технического
отдела
ш. Ольжерасская-Новая,
тел. 913 416 4153.

Ремезов
Анатолий Владимирович,
докт.техн.наук, профессор
каф. разработки месторождений
полезных ископаемых подземным
способом КузГТУ,
тел. 903 946 1810.

УДК 622.272.031:622.833.33

В. О. Торро, Ю. И. Морозов, Н. Г. Сердобинцев, А. В. Ремезов

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЯВЛЕНИЙ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ОТРАБОТКЕ МОЩНОГО ПОЛОГОГО ПЛАСТА НАКЛОННЫМИ СЛОЯМИ В ВОСХОДЯЩЕМ ПОРЯДКЕ В ШАХТНЫХ УСЛОВИЯХ

В результате исследований отработки мощных пологих пластов наклонными слоями в восходящем порядке в лабораторных условиях были выявлены закономерности процессов обрушения и разрушения вышележащей пачки угля и пород кровли. Это позволило разработать экспериментальные технологические схемы отработки мощных пологих пластов слоями в восходящем порядке. Испытания экспериментальной технологической схемы отработки пологих пластов мощностью 6-10 м производились на шахте «Усинская» в лаве 4 – 3 – 1 при отработке пласта IV – V.

Пласт IV – V в границах лавы 4 – 3 – 1 имеет

мощность 9,6 м, угол падения 7-10°, угол падения по штрекам 0-5°, по монтажной камере 9°, по лаве при отработке 6-10°. Непосредственная кровля пласта представлена конгломератом мощностью 0,6 м и песчаником мощностью 16 м пределом прочности на сжатие 120-140 МПа. Основная кровля сложена переслаиванием алевролитов и песчаников суммарной мощностью 18-20 м пределом прочности на сжатие 40-60 МПа. Активная кровля относится к трудноуправляемой с устойчивой непосредственной и тяжелой основной кровлей.

Уголь пласта IV-V полублестящий крепости

0,8-1,5 допустимой площадью обнажения 5-10 м², время обнажения до 20 мин. Строение пласта сложное, в 0,8-1,0 м от кровли присутствует прослой углистого аргиллита мощностью 0,6-0,8 м с коэффициентом крепости 1,5-2,0.

Непосредственная почва пласта представлена алевролитом мощностью 2-4 м с коэффициентом крепости 3-5.

Глубина горных работ изменяется от 165 м в районе монтажной камеры до 302 м в районе демонтажной камеры.

Выбор вынимаемой мощности подсечного слоя произведен из условия необходимости исключения влияния резких осадок кровли, и исключения возможности среза основной кровли из выражения:

$$h_{\min} = \frac{m_a - H'}{K_p - 1}$$

где h_{\min} – мощность непосредственной кровли, м;

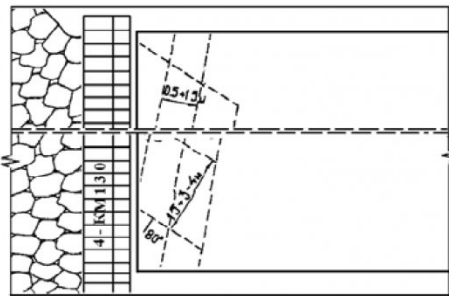
H' – предельный прогиб основной кровли в пределах призабойного пространства до потери его собственной несущей способности, м;

m_a – вынимаемая мощность пласта (слоя), м;

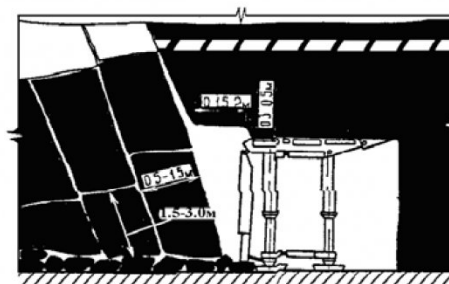
K_p – коэффициент разрыхления пород непосредственной кровли, м.

Расчеты показали, что для пласта IV-V (лава 4-3-1) максимальная вынимаемая мощность нижнего подсечного слоя, обеспечивающая отсутствие влияния осадок основной кровли, составляет 2,9 м.

а) Схема разрушения угля у забоя



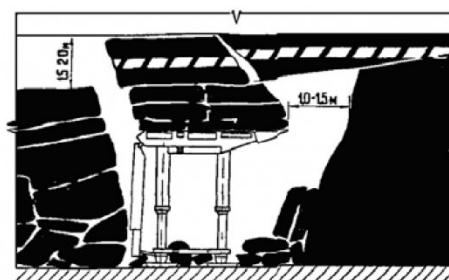
б) Преимущественная схема



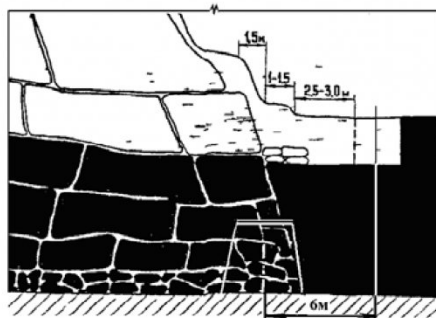
в) У в ш при отходе 25м от МК



г) В нарушении



д) У в ш при отходе 20м от МК



е) При значительных куполах

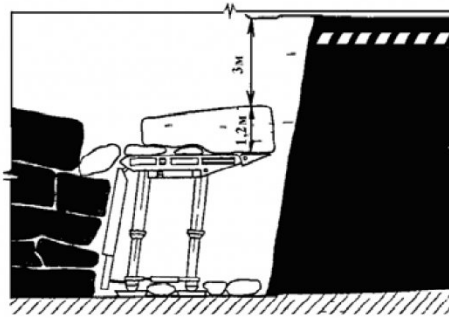


Рис. 1. Характерные схемы обрушения верхнего слоя угольного пласта

Обрушение оставляемого в кровле слоя угля началась в средней части лавы при отходе комплекса из монтажной камеры на 20 м. уголь обрушался плитами толщиной 0,5-0,6 м на высоту до 1-1,5 м. При дальнейшем движении комплекса обрушение слоя угля распространилось в сторону конвейерного и вентиляционного штреков, захватывая вышележащие слои.

Первая осадка основной кровли произошла при отходе комплекса на 44 м. при этом характер первой посадки основной кровли в очистном забое отличался от ее проявлений при нисходящем порядке отработки слоев. При нисходящем порядке первая осадка сопровождалась высокими силовыми нагрузками на механизированную крепь, сопровождаемая в деформациях отдельных ее элементов (зажатие «нажестко», раздутие гидростоек, деформация ограждений), сильной воздушной волной. При отработке лавы 4-3-1 таких явлений не наблюдалось. Момент первой посадки установлен путем сопоставления визуальных наблюдений (треск и пыль в завале, небольшая воздушная волна) и анализа записей давления в гидростойках крепи. Механизированная крепь в очистном забое работала в режиме нарастающего сопротивления.

Разрушение нижних слоев оставляемого угля по отдельности происходило по системе кливажных трещин, направленных под углом около 60° к линии очистного забоя и 75-85° к горизонту. Расстояние между линиями разрушений составило по падению пласта 1,5-4,0 м, по простиранию – 0,5-1,5 м (рис. 1).

По характеру обрушения слоя угля следует выделить следующие схемы: типичная схема обрушения (рис. 1, а, д), обрушение в значительных куполах (рис. 1, е), обрушение у сопряжений с конвейерными и вентиляционными штреками.

Типичная схема обрушения характерна на всем протяжении при подвигании забоя со скоростью не менее 1,5 м/сут. По этой схеме обрушение нижних слоев оставляемой толщи угля происходит сразу за перекрытием крепи на высоту 0,3-0,5 м в период до первой осадки основной кровли и между последующими осадками. Беспорядочное обрушение оставленного в кровле слоя угля происходило на высоту, не превышающую половины вынимаемой мощности подсечного слоя.

В период первой и последующих осадок высота обрушения достигала до 1,5-2,0 м. обрушение в сторону завала упорядоченно блоками преимущественно размерами 0,5-1,5 м по простиранию; 1,5-4,0 м – по падению; 1,5-3,0 м – по высоте.

При работе в нарушенных участках происходило отслоение угля от забоя по трещинам параллельно линии очистного забоя плитами толщиной 0,3-0,4 м на мощность до 1,5 м и обрушением их в подкрепное пространство. При длительных простоях происходило образование куполов на всю мощность подкровельного слоя угля.

Выводы

1. Динамических и значительных статических нагрузок на крепь не наблюдалось.
2. Механизированная крепь в очистном забое работала в режиме нарастающего сопротивления.
3. Беспорядочное обрушение оставленного в кровле слоя угля происходит на высоту, не превышающую половины вынимаемой мощности подсечного слоя.
4. При наличии нарушений и низких темпах подвигания очистного забоя отработка лавы сопровождалась куполообразованием, особенно в нижней части лавы на сопряжении с конвейерным штреком.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Временные указания по управлению горным давлением в очистных забоях на пластах мощностью до 3,5 м с углом падения до 35° ВНИМИ. Ленинград, 1982, 136 с.
2. Разработать предложения по управлению тяжелой кровлей пласта IV – V на шахтах Томусинского угольного района. Отчёт КузНИУИ. Ответственные исполнители Н.Г. Сердобинцев, С.Г. Дьяконов. Шифр работы 0592530000, Прокопьевск, 1989.
3. Указания по управлению горным давлением в очистных забоях под (над) целиками и краевыми частями при разработке свиты угольных пластов мощностью до 3,5 м с углом падения до 35°. ВНИМИ, Ленинград, 1984, 62 с.
4. Инструкция по выбору способа и параметров разупрочнения кровли на выемочных участках. ВНИМИ. Ленинград, 1982, 120 с.

□ Авторы статьи:

Торро
Виктор Оскарович,
ст. препод. каф. разработ-
ки месторождений полез-
ных ископаемых филиала
СибГУ в г. Междуреченк,
тел. 905 071 7218.

Морозов
Юрий Иванович,
бывший сотрудник
КузНИУИ.

Сердобинцев
Николай Григорьевич,
инженер технического
отдела ш. Ольжерасская-
Новая,
тел. 913 416 4153.

Ремезов
Анатолий Владимирович,
докт. техн. наук, проф. каф.
разработки месторожде-
ний полезных ископаемых
подземным способом Куз-
ГТУ,
тел. 903 946 1810.