

УДК 622.28.048:622.012.2[551.34](002)

П.Н. Васильев, В.П. Зубков**НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПОСАДКИ ТРУДНООБРУШАЕМОЙ КРОВЛИ ДЛЯ ШАХТ КРИОЛИТОЗОНЫ**

Рассмотрены классификации пород кровли по обрушаемости и способам управления первичными посадками труднообрушаемых кровель. Приведена новая технология первичной посадки кровли в условиях криолитозоны.

Ключевые слова: классификация кровель, криолитозона, месторождения, первичная посадка кровли, технология.

В настоящее время добычу угля в очистных забоях ведут с помощью мощных средств механизации. Механизированные комплексы используются, как правило, в лавах при системе разработки длинными столбами по простиранию пласта. При этом применяется способ управления кровлей полным обрушением с использованием горного давления пород. От горного давления зависит эффективность и безопасность ведения горных работ. Главным фактором, определяющим характер проявления горного давления, являются физико-механические свойства горных пород: их устойчивость и склонность к самообрушению.

По степени управляемости кровли делятся на три класса: легкоуправляемые, средней трудности управления и трудноуправляемые.

В механизированных очистных забоях к наиболее аварийным относятся трудноуправляемые, труднообрушаемые кровли, при которых проявления первых и последующих осадков в выработанном пространстве

связаны с разрушением зависающих на значительных площадях и больших размерах прочных слоев кровли. Первичные посадки кровли, создающие кроме того воздушный удар, особенно опасны для работающих, а большие динамические нагрузки способны привести к поломкам механизированных комплексов. В работе [1] дана классификация кровель угольного пласта (табл. 1).



Рис. 1. Классификация способов первичных посадок труднообрушаемых кровель

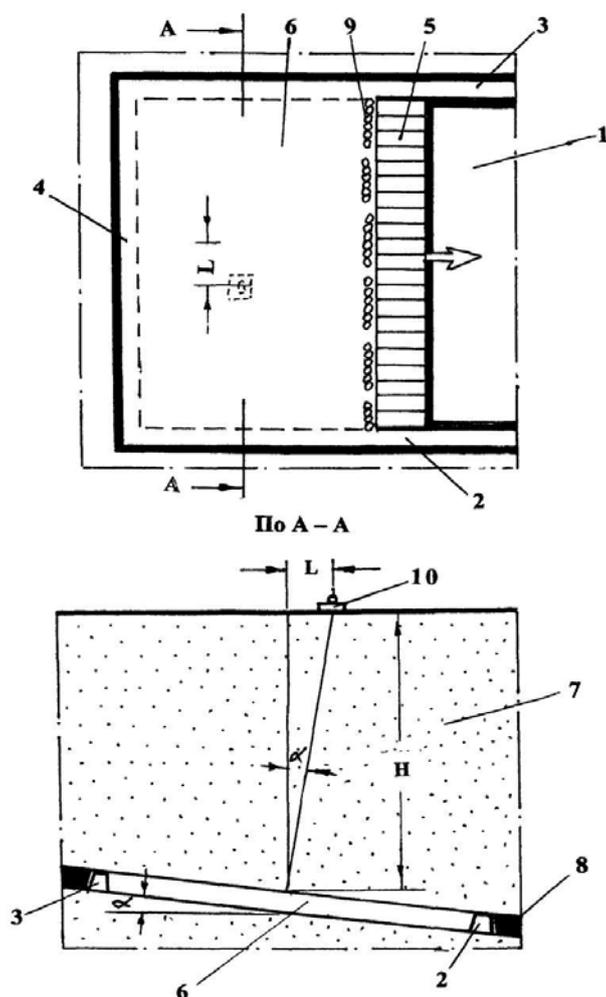


Рис. 2. Подготовка пород кровли к первичной посадке: 1 — выемочный столб; 2 — конвейерный штрек; 3 — вентиляционный штрек; 4 — монтажная камера; 5 — механизированный комплекс; 6 — обнаженное пространство; 7 — многолетнемерзлые породы; 8 — полезное ископаемое; 9 — органная крепь; 10 — вибраторная установка

Как следует из данной классификации к труднообрушаемым и к весьма труднообрушаемым относятся породы (аргиллиты, песчаники, алевролиты), имеющие значительные расстояния между плоскостями ослабления по напластованию и трещинами.

Однако в условиях многолетней мерзлоты любые типы пород относятся

к труднообрушаемым, поскольку они сцементированны и представляют единый смерзшийся монолит. Поэтому предъявляются совершенно другие требования к способам управления кровлями в условиях криолитозоны, основанные на понимании процессов, происходящих в подработанном массиве горных пород.

В монографии [2] приведена классификация способов первичных посадок труднообрушаемых кровель, применимая для разработки месторождений, расположенных в условиях многолетней и островной мерзлоты (рис. 1).

Так, на закрытой шахте «Сангарская» с успехом применялся способ первичной посадки с применением разрушающихся целиков угля, а на действующей шахте «Джебарики-Хая» способы с использованием геологических нарушений и с применением взрывчатых веществ. Основные недостатки указанных способов: при использовании разрушающихся целиков угля (шахта «Сангарская») отработку запасов от границы столба ведут сначала с использованием индивидуальной крепи, а механизированный комплекс монтируют за разрушающимся целиком, что значительно усложняет технологию очистных работ. Способ с использованием геологического нарушения (шахта «Джебарики-Хая») имеет тот недостаток, что не везде такие нарушения имеются.

В ИГДС СО РАН разработана новая технология первичной посадки кровли с воздействием вибрации на породы кровли [3].

Технологию выполняют следующим образом (рис. 2).

После оконтуривания выемочного столба конвейерным и вентиляционным штреками в монтажной камере устанавливают механизированный комплекс и начинают очистную выемку столба. При этом обнаженное пространство постоянно увеличивается. Поскольку многолетнемерзлые породы криолитозоны, смерзшиеся в монолитный массив, являются труднообрушаемыми, то обнаженное пространство может достичь значительной величины (2500—3000 и более м²). В таком случае обрушение пород кровли происходит внезапно, кровля смещается практически мгновенно. Происходит деформация установленной крепи, воздушные удары, завалы лав.

Чтобы не допустить подобных явлений при достижении обнаженного пространства примерно 2/3 от ожидаемых критических значений, установленных практикой, выемку полезного ископаемого прекращают. Вдоль комплекса со стороны обнаженного пространства устанавливают органную крепь, а нагрузки на секции крепи комплекса снимают.

К этому времени на поверхности над выработанным пространством размещают вибраторную установку со смещением ее от центра выработанного пространства в сторону падения пласта на величину L согласно выражению

$$L = Htg\alpha ,$$

где H — расстояние от поверхности до центра выработанного пространства; α — угол падения пласта.

После выполнения указанных работ вибраторную установку включают в работу. При этом упругие волны, возбуждаемые установкой, разрушают многолетнемерзлый массив и происходит первичное обрушение пород кровли.

Если механизированный комплекс имеет крепь повышенной сопротивляемости, то в этом случае органную крепь не устанавливают, а на перекрытия секции крепи укладывают антивибрационные пластины.

Таким образом, данный способ позволяет значительно уменьшить шаг первичного обрушения, что снизит нагрузки на механизированную крепь и позволит избежать воздушных ударов в выработках шахты, исключить аварийные ситуации.

Способ применим в условиях смерзшихся пород кровли даже при значительной глубине разработки, поскольку мерзлый массив хорошо передает упругие колебания волн вибрации.

Преимуществами данной технологии являются:

- повышается безопасность горных работ;
- исключаются поломки механизированного комплекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клишин В.И. Проблемы безопасности и новые технологии подземной разработки угольных месторождений / В.И. Клишин, Л.В. Зворыгин, А.В. Лебедев, А.В. Савченко. — Новосибирск: Изд. Дом «Новосибирский писатель», 2011. — 524 с.

2. Васильев П.Н. Геотехнологии подземной разработки угольных месторождений Якутии / П.Н. Васильев, В.П. Зубков,

Т.М. Иудина. — Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2010. — 245с.

3. Пат. 2331766 Российская Федерация, Е 21 С 41/00. Способ подготовки к первичной посадке труднообрушаемой кровли в условиях криолитозоны / Г.Д. Пересыпкин, П.Н. Васильев; заявитель и патентообладатель Ин-т горн.дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН; заявл. 18.10.2006; опубл. 20.08.2008, бюл. № 23. **ПАТ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Васильев Петр Назарович — кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Зубков Владимир Петрович — кандидат технических наук, зам. директора по научной работе, Институт горного дела Севера Сибирского отделения РАН им. Н.В. Черского, igds@ysn.ru