

УДК 622.831.

СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ТРУДНООБРУШАЕМОЙ КРОВЛЕЙ

Кольчик И. Е.

(ИФГП НАНУ, г. Донецк, Украина)

Запропоновано спосіб управління важкообвалюваною покрівлею, що створює можливість для роботи очисного вибою в розвантаженій від гірського тиску зоні, чим сприяє підвищенню швидкості посування лави, та запобігає газодинамічним явищам на схильних до таких явищ вугільних пластах.

The method for managing roof, which is difficult collapses that makes it possible to work in the coalface unloaded from the rock pressure zone than enhances the speed advance of longwall and prevents gas dynamics appearance are prone to such appearances in coal seams is proposed.

Горнякам хорошо известны способы управления кровлей, включающие частичную закладку, частичное обрушение, полную закладку выработанного пространства, а так же, самый популярный способ управления кровлей – полным обрушением. При этом отличительной чертой труднообрушаемых кровель, является возможность формирования протяженных породных консолей, которые, обрушаясь, как неоднократно было зафиксировано, нанесли значительный вред крепи очистных забоев. Поэтому, для горняков, долгие годы наличие труднообрушаемой кровли было одним из факторов в значительной мере осложняющих ведение работ и снижающих их безопасность. Решение этой проблемы виделось в разработке способов, предотвращающих возможность формирования протяженной породной консоли, в принудительном ее обрушении. Среди таких способов выделяется широко

применявшийся в различных модификациях способ передового торпедирования кровли, заключающийся в бурении из штреков длинных скважин в основную кровлю пласта над очистным забоем и взрывание в них зарядов взрывчатых веществ (ВВ).

Интенсивное применение способов разупрочнения и принудительного обрушения труднообрушаемых кровель прекратилось всего пару десятилетий назад, когда был выпущен ряд механизированных комплексов с повышенной несущей способностью секций крепи. С тех пор, периодически встречаются мнения о том, что не существует больше проблемы, связанной с труднообрушаемой кровлей, а способы управления ею потеряли всякую актуальность. Сегодня с уверенностью можно утверждать, что проблема существует, однако проявляет она себя в несколько ином ключе. Зависающая породная консоль формирует локальную зону разгрузки в угольном пласте впереди зоны временного опорного давления, что сопряжено с рядом последствий, значительно снижающих уровень безопасности ведения работ (рис. 1). Известно о наличии этой зоны давно. В частности, натурными наблюдениями Ж. М. Канлыбаевой за смещениями реперов в скважинах, выполненными еще в 70-х годах прошлого столетия, показано, что при залегании в кровле отрабатываемого пласта слоя песчаника, возможен его изгиб впереди очистного забоя [1]. Однако факты возникновения зоны разгрузки были зафиксированы лишь на малых глубинах и носили эпизодический характер. На больших глубинах стало возможным ее наблюдать лишь при увеличении скоростей подвигания очистных забоев и при применении комплексов с высокой несущей способностью, выдерживающих значительные размеры зависающей породной консоли.

Одним из последствий непрогнозируемого возникновения локальной зоны разгрузки является дополнительное неконтролируемое метановыделение в выемочные выработки, что может служить причиной их загазирования. В качестве решения этой проблемы был разработан способ дегазации отрабатываемого угольного пласта в пределах локальной зоны разгрузки [2].

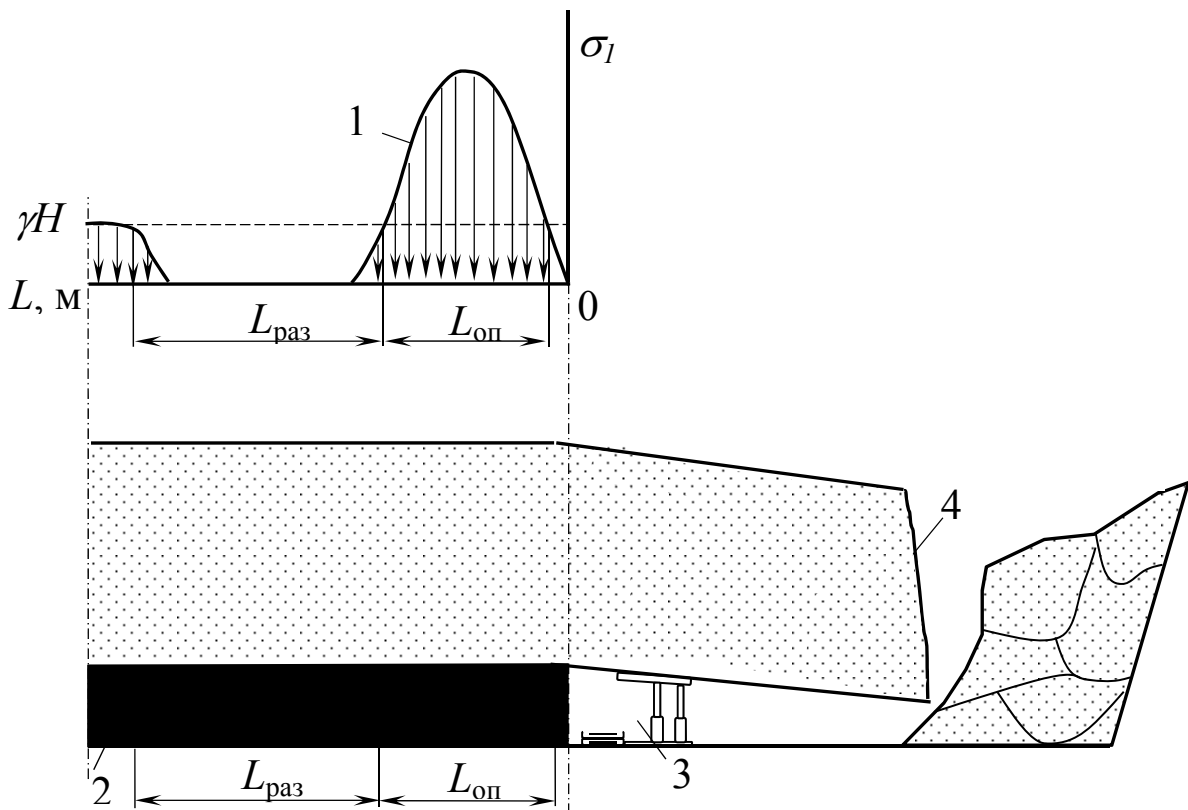


Рис. 1. Схема ведения очистных работ на пласте с труднообрушаемой основной кровлей:

- 1 – распределение вертикальных напряжений в угольном пласте впереди очистного забоя;
- 2 – угольный пласт;
- 3 – очистной забой;
- 4 – породный труднообрушаемый слой;
- $L_{раз}$ – протяженность локальной разгруженной зоны;
- $L_{оп}$ – протяженность зоны временного опорного давления.

Однако возникновение локальной зоны разгрузки может иметь и значительные положительные аспекты, конечно же, если она формируется не спонтанно, а является следствием применения способа управления труднообрушаемой кровлей. Именно такой способ, позволяющий наиболее полно использовать все выгоды данного типа кровли для очистных процессов, и был разработан в ИФГП НАН Украины.

Способ включает следующие последовательно выполняемые операции: предварительное определение впереди очистного

забоя ширины зоны временного опорного давления, установку в выработанном пространстве рядов искусственных опор на участке, равном определенному значению, их передвижку со стороны выработанного пространства к очистному забою при достижении поддерживаемым участком установленной ширины по мере продвижения очистного забоя и, наконец, принудительное обрушение части зависающей в виде консоли кровли пласта вслед за передвижкой опор, что обеспечивает постоянную протяженность разгруженной зоны (рис. 2).

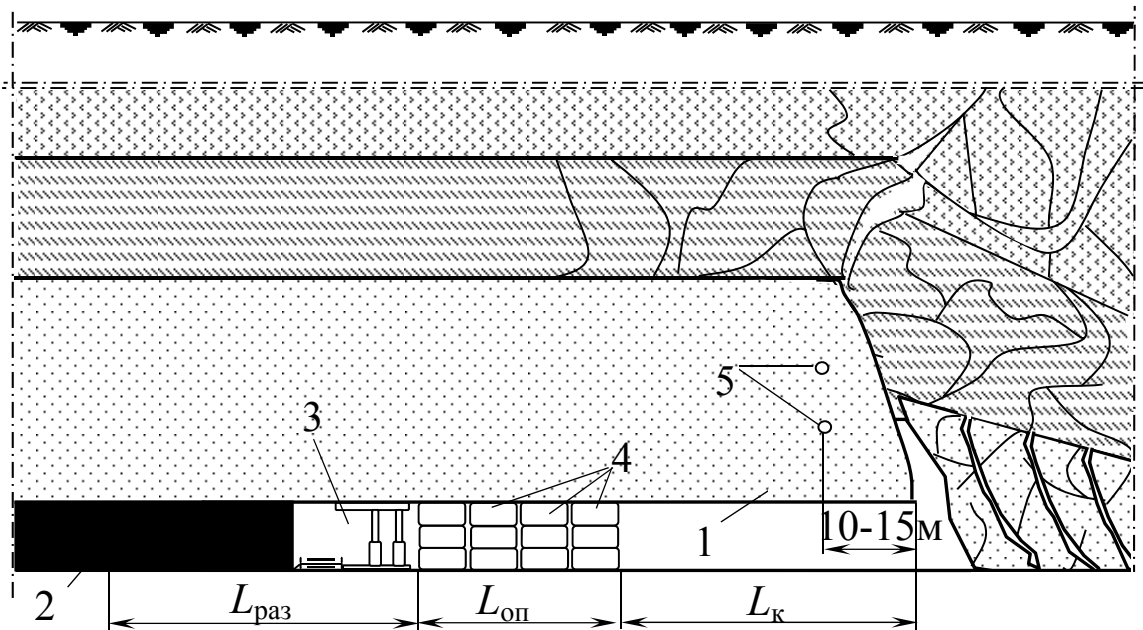


Рис. 2. Схема расположения опорных конструкций:

- 1 – слой породы основной кровли;
- 2 – разрабатываемый угольный пласт;
- 3 – очистной забой;
- 4 – ряд пневмокрепи;
- 5 – скважины, торпедирующие основную кровлю пласта;
- $L_{раз}$ – протяженность локальной разгруженной зоны;
- $L_{оп}$ – протяженность зоны временного опорного давления;
- $L_{к}$ – длина породной консоли.

Важным моментом является то, что определение ширины зоны временного опорного давления производится для случая,

когда над выработанным пространством висит консоль породного слоя, протяженностью достаточной для возникновения изгиба (поднятия) данного слоя в массиве впереди очистного забоя по механизму рычага [3]. Таким образом, вес породной консоли и менее прочных вышележающих слоев - слоев пригрузки, приходится на искусственные опорные конструкции, а лава при этом постоянно пребывает в разгруженной зоне.

Очистной забой, находясь в пределах разгруженной зоны, будет в состоянии развивать значительные скорости подвигания, при этом на выбросоопасных пластах будут исключены случаи возникновения газодинамических явлений в лавах.

В качестве искусственных опор предлагается использование рядов пневмокрепи, которые возводятся параллельно очистному забою из выемочных выработок при помощи троса и лебедок и не требуют присутствия людей в выработанном пространстве.

Сокращать породную консоль следует на 10-15 м, после каждых 10-15 м подвигания очистного забоя. Осуществлять это можно при помощи взрывания ВВ в скважинах, пробуренных в кровлю пласта из выемочных выработок.

Определение параметров $L_{раз}$, $L_{оп}$, и L_k рекомендуется производить по формулам, изложенным в работах [3, 4]. Так, для условий ш/у «Покровское», разрабатываемого пласта d_4 , в кровле которого залегают слои песчаника мощностью M , изменяющейся от 12 до 32 м и прочностью на одноосное сжатие $\sigma_{сж} = 90 - 105$ МПа (для расчета приняты $M = 20$ м, $\sigma_{сж} 100$ МПа), при скорости подвигания очистного забоя $V_{д} = 8$ м/сут протяженность локальной разгруженной зоны в угольном пласте составит 127 метров.

Таким образом, можно заключить, что предлагаемый способ, позволит разгружать разрабатываемый угольный пласт от горного давления на участке протяженностью, достаточной для ведения интенсивной добычи угля, в том числе и на выбросоопасных угольных пластах, обеспечивая при этом высокий уровень безопасности работы шахтеров.

СПИСОК ССЫЛОК

1. Канлыбаева Ж. М. Закономерности сдвижения горных пород в массиве. — М. : Наука, 1968. — 108 с.
2. Пат. 94174 Україна, МПК (2011.01), E21F 5/00. Спосіб дегазації вугільного пласта / Кольчик Є. І., Волошина Н. І., Кольчик І. Є., Кучерук І. П., Кольчик А. Є.; заявник та патентоводарі Інститут фізики гірничих процесів НАН України. — 11.04.2011, Бюл. № 7.
3. Кольчик Е. И. Устойчивость выемочных выработок при больших скоростях подвигания лав / Кольчик Е. И. // Физико-технические проблемы горного производства. — Донецк : ИФГП НАН Украины. — 2008. — № 11. — С. 17—21.
4. Влияние подземной разработки угольных пластов на смещение земной поверхности / Е. И. Кольчик, В. Н. Ревва, И. Е. Кольчик [и др.] // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць. — 2008. — Вып. 74. — С. 118—130.