

УДК 622.02

Ю.А.Степанов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШАГОВ ОБРУШЕНИЙ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ИХ ПОДРАБОТКЕ ПОДЗЕМНЫМИ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

В процессе реструктуризации угольной промышленности и закрытии шахт выявлены негативные процессы выделения метана из выработанного пространства на земную поверхность и подтопления инженерных сооружений и жилых домов.

Интенсивность миграции метана и фильтрации подземных вод в подрабатываемом массиве горных пород существенно зависит от характера и параметров дискретизации породных слоев на блоки.

Максимальные размеры блоков, обрушающихся за крепью или шаг обрушения непосредственной кровли можно определить, например, как [1, 2, 3]

$$L_{обр} = \sqrt{\frac{\sigma_{кз} H_{н.к}}{3\gamma}}, \quad (1)$$

где $\sigma_{кз}$ - предел прочности пород кровли на изгиб;

$H_{н.к}$ - толщина слоя непосредственной кровли, м;

γ - удельный вес пород непосредственной кровли, кг/м³.

Использование данной формулы встречает ряд трудностей. Одной из них является то, что в различных справочниках, например [4], нет величины $\sigma_{кз}$, а есть предел прочности на сжатие $\sigma_{сж}$. Поскольку

$$\sigma_{кз} \cong 0.3 \sigma_{сж}, \quad (2)$$

то

$$L_{обр} = \sqrt{\frac{0.3 \sigma_{сж} H_{н.к}}{3\gamma}} \cong \sqrt{\frac{0.1 \sigma_{сж} H_{н.к}}{\gamma}} \quad (3)$$

Контрольный расчет по формуле (3) при $\gamma = 2500$ кг/м³, $H_{н.к} = 3$ м, $\sigma_{сж} = 30$ Мпа дает длину обрушающегося блока :

$$L_{обр} = \sqrt{\frac{0.1 \cdot 3000 \cdot 3}{2.5}} = 19 \text{ м.}$$

В действительности размеры блоков непосредственной кровли, обрушающиеся за механизированной крепью, в несколько раз меньше расчетных, но размеры блоков вышележащих слоев, т.е. основной кровли, примерно соответствуют этим значениям. Это дает основание предполагать, что предложенная формула (3) позволяет определить шаг обрушения основной кровли.

Поскольку горные инженеры в своих расчетах часто используют такой параметр как коэффициент крепости породы, то для определения шага обрушения непосредственной кровли можно предложить формулу

$$L_{обр} = \sqrt{\frac{f \cdot K \cdot H_{н.к}}{3\gamma}}, \quad (4)$$

где f - коэффициент крепости породы,

K - поправочный коэффициент, определяемый подстановкой в формулу [4] значения параметров, полученных в реальных шахтных условиях

$$K = \frac{3 \cdot L_{об}^2 \cdot \gamma}{H_{н.к} \cdot f} = \frac{3 \cdot 5^2 \cdot 2.5}{3 \cdot 3} = 20.8 \approx 20.$$

Окончательно формула для определения размеров блоков непосредственной кровли, обрушающихся за механизированной крепью, будет иметь вид

$$L_{обр} = \sqrt{\frac{20 f \cdot H_{н.к}}{3\gamma}} \quad (5)$$

В таблице приведены размеры блоков, рассчитанные по формуле (5). Их значения близки к реальным, полученным в шахтных условиях.

Таблица 1. Шаг обрушения пород непосредственной кровли

Коэффициент крепости пород по шкале Протодьяконова	Шаг обрушения при мощности слоя непосредственной кровли, м							
	0,5	1	2	3	5	10	15	20
1	1,1	1,6	2,3	2,8	3,6	5,1	6,3	7,3
2	1,6	2,3	3,2	4,0	5,2	7,3	9,0	10,3
3	2,0	2,8	4,0	4,9	6,3	8,9	11	12,6
4	2,3	3,3	4,6	5,6	7,3	10,3	12,6	14,6
6	2,8	4,0	5,6	6,9	8,9	12,6	15,5	17,9
8	3,3	4,6	6,5	8,0	10,3	14,6	17,9	20,6
10	3,6	5,2	7,3	8,9	11,5	16,3	20,0	23,0
12	4,0	5,66	8,0	9,8	12,6	17,9	21,9	25,3
16	4,6	6,5	9,2	11,3	14,6	20,6	25,3	29,2

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисов А. А. Механика горных пород и массивов. - М.: Недра, 1980.- 360 с.
2. Коровкин Ю.А. Механизированные крепи очистных забоев. - М.: Недра, 1990.- 416 с.
3. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов. / Г.В.Малеев, В.Г.Гуляев, Н.Г.Бойко и др./ - М.: Недра, 1988.- 368 с.
4. Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна. / Г.Г. Штумпф, Ю.А. Рыжов, В.А. Шаламанов, А.И. Петров/ - М.: Недра, 1994.- 447 с.

□Автор статьи:

Степанов
Юрий Александрович,
канд.техн.наук, доцент каф. инфор-
мационных систем и управления
НФИ КемГУ (г.Новокузнецк)
Email: Dambo290@yandex.ru

УДК 622.273

А. А. Сысоев, Я. О. Литвин

О ПЛАНИРОВАНИИ ОБЪЕМОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ ВСКРЫШИ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ВО ВРЕМЕННЫХ ОТВАЛАХ

Формирование производственного плана на разрезах производится с учетом горно-геологических и горнотехнических условий, эксплуатационных возможностей оборудования, состояния рынка угля и других факторов, которые могут быть спрогнозированы с той или иной точностью. Однако, недостаточная разведанность обрабатываемых запасов, изменчивость горно-геологических параметров пластов, аварийные остановки оборудования, изменения рыночных условий и другие непредвиденные обстоятельства привносят в планирование необходимость текущей и оперативной корректировки производственной программы, что приводит к объективным трудностям выполнения плана. Поэтому нередко выполнение плановых заданий входит в противоречие с существующими средствами на их выполнение. Это характерно для большинства карьеров и, тем более, разрезов Кузбасса, разрабатывающих сложноструктурные месторождения.

Размещение вскрышных пород во временных отвалах, находящихся в границах карьерного поля, может если не исключить, то смягчить указанное противоречие путем интенсификации подготовки запасов к выемке в нужные периоды времени при экономически обоснованном переносе затрат на вскрышные работы на более поздний период времени.

Обоснованность временного отвалообразования при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом впервые в отечественной литературе была сформулирована проф. В.С. Хохряковым [1]. В своей монографии он рассматривает принципиальную возможность поэтапного перемещения вскрышных пород в связи с расширением границ рабочей зоны карьера.

Предлагаемое технологическое решение рас-

сматривается на стадии проектирования карьера в комплексе с другими основополагающими технологическими решениями, связанными со вскрытием месторождения, главными параметрами карьера и т. д.

Вместе с тем, на стадии эксплуатации месторождения, временное складирование вскрыши в границах карьерного поля, не предусмотренное проектом, является довольно распространенным явлением и в некоторых случаях (в зависимости от горнотехнических условий) может быть экономически целесообразным.

На разрезах Кузбасса преобладающим является производство вскрышных работ с использованием автомобильного транспорта.

Одна из идей временного отвалообразования в этом случае заключается в том, что часть транспортной работы возможно перенести на более поздний период времени, а в текущий момент времени высвобожденную транспортную работу использовать для создания условий более полного выполнения производственной программы.

Условия целесообразности создания временного отвала при использовании автомобильного транспорта на обоих этапах перемещения вскрыши нами рассмотрены в [2]. В этой статье показано, что экономическая обоснованность временного складирования вскрыши зависит, главным образом, от технологически допустимого срока существования отвала, сокращения расстояния транспортирования, расстояния от временного до будущего постоянного отвала, а также от текущего коэффициента вскрыши и цены на реализуемый уголь.

Существование на горном участке временного отвала не означает, что там возможно складировать вскрышу из любого забоя и в течение всего