УДК 622.234.5

С.А.СИДОРЕНКО
аспирант кафедры разработки месторождений полезных ископаемых
А.А.СИДОРЕНКО
ассистент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых
Д.Ю.НИКИШИН
аспирант кафедры разработки месторождений полезных ископаемых

ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ СЛОЕВОЙ ОТРАБОТКИ МОЩНЫХ ПОЛОГИХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Выполнен анализ перспективных технологических схем слоевой отработки мощных пологих пластов Кузбасса. Сделан вывод о необходимости учета при определении предельной мощности межслоевой угольной пачки влияния «надработки» 2-го слоя. Выполнены аналитические исследования напряженно-деформированного состояния «надработанного» массива. Установлены размеры зон разупрочненного угля и даны рекомендации по определению предельной мощности защитной пачки.

Analysis of perspective flow diagrams of layered mining of high flat coal-seam in the Kuzbass Region is carried out. A conclusion in made on the necessity to consider the influence of the underworked massif of the 2nd layer in determination of the ultimate thickness of the interlayer coal pack. Analytical studies of the stress-and-strain state of the underworked massif have been made. Sizes of weakened coal zones are determined and recommendations are given how to determine the ultimate thickness of the protective pack.

Эффективность использования слоевых систем разработки при отработке мощных пологих пластов Кузнецкого угольного бассейна в значительной степени зависит от параметров применяемых технологических схем [4]. Одним из параметров, который существенно влияет на технико-экономические показатели и безопасность горных работ, является мощность межслоевой угольной пачки. В настоящее время мощность межслоевой защитной угольной пачки на шахтах Кузбасса составляет в среднем 1 м, на отдельных шахтах («Шахта им.В.И.Ленина») достигает 1,5 м. Таким образом, потери угля, связанные только с оставлением угольных пачек по всей площади отрабатываемых лав при слоевых системах разработки, достигают 15-20 % отрабатываемых запасов. Необходимо отметить, что в Карагандинском бассейне существует успешный опыт применения слоевой системы разработки с оставлением пачки мощностью 0,3 м. В условиях шахт Кузбасса уменьшение мощности оставляемой пачки с 1,5 м до 1 м позволило бы получить экономический эффект более 20 млн руб. на одну лаву.

Однако необоснованное снижение мощности угольной пачки очень опасно, так как способно привести к резкому росту аварийности работ вследствие увеличения числа прорывов обрушенных пород из выработанного пространства отработанного слоя.

В настоящее время на практике применяется ряд методик, позволяющих определять предельную мощность оставляемых угольных защитных пачек. Однако анализ этих методик показал, что все они имеют существенные различия в расчетных схемах,

Мощность защитной угольной пачки в соответствии с существующими методиками

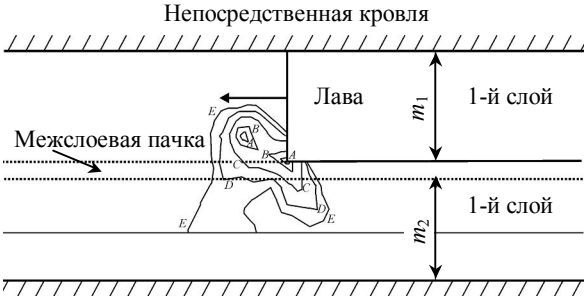
Величина	Методика		
	ВНИМИ	КузНИУИ	КузГТУ
Нагрузка на защитную пачку q_0, МПа	0,32	0,05	0,3
Нагрузка на защитную пачку $q_г$, (по Ф.П.Глушихину), МПа			
при наличии арочной системы	0,3	0,3	
при отсутствии арочной системы		0,85	0,85
Мощность защитной пачки при нагрузке q_0, м	0,2/0,91	1	1,54
Мощность защитной пачки при нагрузке $q_г$, м			
при наличии арочной системы	0,25/0,88	2,5	1,54
при отсутствии арочной системы	0,71/1,49	4,2	4,4

Примечание. В числителе приведено значение пачки (плиты), в знаменателе – пачки (балки).

вследствие чего получаемые результаты для одних и тех же горно-геологических условий отличаются в несколько раз. Так, например, расчеты предельной мощности угольной пачки для условий шахты «Распадская-Коксовая» показали, что ее величина может находиться в диапазоне от 0,25 до 4,4 м (см. таблицу), т.е. отличаться более чем в 10 раз [3].

По нашему мнению, заслуживает внимания методика расчета мощности межслоевой пачки, предложенная ВНИМИ. В соответствии с этой методикой пачка рассматривается как плита, имеющая опору с четырех сторон. При этом обрушение пачки происходит при превышении предела прочности угля на срез [1].

Однако в результате вычислений по этой методике для широкого диапазона горно-геологических условий получены относительно малые величины мощности угольной пачки – от 0,2 до 1 м.



$A = 0{,}017$ $C = 0{,}011$ $E = 0{,}0045$
$B = 0{,}014$ $D = 0{,}0085$

Изолинии полных сдвиговых деформаций

По нашему мнению, главным существенным недостатком рассмотренной методики является то, что в ней не учитывается влияние «надработки» при отработке 1-го слоя.

С целью изучения влияния отработки 1-го слоя на напряженно-деформированное состояние (НДС) надрабатываемого слоя были проведены аналитические исследования с использованием метода конечных элементов. Для условий III пласта Томь-Усинского месторождения были разработаны горно-геомеханические модели и расчетные схемы, соответствующие горно-техническим ситуациям, возникающим при отработке 1-го слоя [2].

В качестве примера, иллюстрирующего характер полученных при расчетах результатов, на рисунке приведены изолинии полных сдвиговых деформаций для центрального сечения лавы. В угольном пласте в направлении подвигания лавы образуется зона предельных сдвиговых деформаций, которая располагается в нижней части забоя и распространяется на глубину до 0,5 м. Наличие зоны предельных сдвиговых деформаций приведет к существенному снижению деформационных характеристик пласта.

В результате выполненных исследований установлено, что «надработка» 2-го слоя приводит к формированию в верхней части первого слоя зоны разупрочненного угля. Глубина этой зоны зависит, главным образом, от свойств угольных пачек в первоначальном состоянии, глубины горных работ и типа основной кровли. По предва-

рительной оценке глубина зоны разупрочнения угля составляет от 0,2 до 0,7 м.

Учет зоны разупрочненного угля при расчете мощности защитной пачки существенно приблизит расчетные значения, получаемые по используемым методикам, к установленным в реальных горно-геологических условиях и позволит, в большинстве случаев, обосновано и без снижения уровня безопасности работ сократить потери полезного ископаемого.

Направлением дальнейших исследований будет являться установление закономерностей влияния «надработки» на физико-механические свойства межслоевой угольной пачки для горно-геологических условий Томь-Усинского района Кузнецкого угольного бассейна.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Громов Ю.В.* Управление горным давлением при разработке мощных пологих пластов угля. М.: Недра, 1985. 239 с.

2. *Никишин Д.Ю.* Влияние отработки первого слоя на напряженно-деформированное состояние надрабатываемого слоя / Д.Ю.Никишин, С.А.Сидоренко, А.А.Сидоренко // Сборник научных трудов. КузГТУ. Новокузнецк, 2004. Вып.7. С.130-132.

3. Справочник (кадастр) физических свойств горных пород // Под. ред. Н.В.Мельникова, В.В.Ржевского, М.М.Протодьконова. М.: Недра, 1975. 279 с.

4. *Фрянов В.Н.* Обоснование параметров технологии подготовки и отработки мощных пологих пластов / В.Н.Фрянов, А.В.Чубриков. СибГИУ. Новокузнецк, 2002, 216 с.