

УДК 622.33.013

С.А. Шмаленюк

УСТАНОВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ ОТРАБОТКЕ ПЛАСТОВ С РАЗВОРОТОМ ЛАВЫ НА 180°

Предложена к применению технологическая схема с разворотом механизированного комплекса на 180°, для установленных размеров целиков выполнен анализ изменения потерь и объемов дополнительного извлеченного угля.

Ключевые слова: выемочный столб, угловые участки выемочного поля, подвигание забоя лавы.

Семинар № 16

В комплексно механизированных забоях в среднем по отрасли 32% времени от общей продолжительности суток составляют простоя. Кроме того, комплексы в промежутке между окончанием отработки одного выемочного столба и началом очистной выемки угля в другом длительное время вообще не работают. Это связано с монтажно-демонтажными работами, несвоевременностью подготовки выемочных участков, ожиданием монтажа и окончанием работ на участке после демонтажа. Опыт работы угледобывающих предприятий показывает, что время на перемонтаж составляет около двух месяцев. Так, например, при производственной мощности 3 млн. т/год за счет потерь времени на монтажно-демонтажные работы в лаве производительность шахты снижается на 0,5 млн. т угля в год. В этой связи необходимо применять технологические схемы, которые позволяют увеличить коэффициент использования комплексов, особенно при отработке участков небольшой длины. Такой технологической схемой являются схема отработки с разворотом механизированного комплекса на 180°. Данная технологиче-

ская схема применялась на шахтах Кузбасса («Распадская» и «Полысаевская») и в настоящее время успешно используется на шахте «Салек» ХК «СДС-Уголь».

Технологическая схема с разворотом механизированного комплекса на 180° применяется при углах падения пласта до 12°, мощностью 0,9-4 м и длиной выемочного участка более 300 м. Достоинствами данной схемы является: полное использование во времени механизированного комплекса; уменьшение расходов на монтаж и демонтаж; повышается безопасность труда рабочих за счет уменьшения объема ручных работ при транспортировании, монтаже и демонтаже крупногабаритного оборудования. В качестве недостатков можно выделить дополнительные потери угля в угловых участках выемочного поля и некоторое снижение нагрузки на лаву в период разворота комплекса.

Для снижения потерь угля в угловых участках выемочного поля можно предложить следующую технологическую схему с разворотом механизированного комплекса на 180° представленную на рис. 1. Она осуществляется следующим образом. От маги-

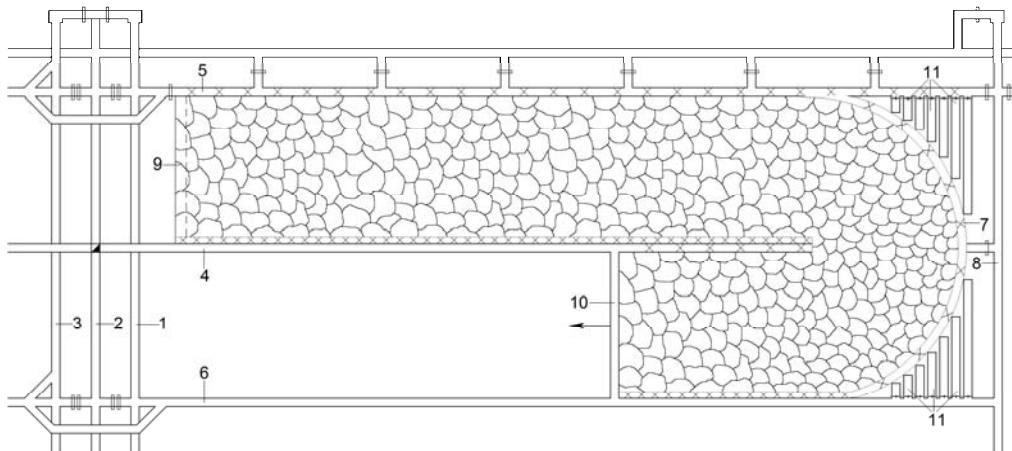


Рис. 1. Технологическая схема разработки с разворотом механизированного комплекса на 180°

стральных выработок – бремсберга 1 (уклона) транспортного 2 и людского 3 ходков ведут совместную подготовку двух смежных выемочных столбов. Для этого проводят три штрека. Средний штрек является конвейерным 4, он короче выемочного поля на длину лавы; фланговые штреки (верхний 5 и нижний 6 – вентиляционные, у границы выемочного поля их соединяют обводной выработкой 7, состоящей из семи отрезков, пройденных по хордам полуокружности, радиус которой равен длине лавы. На флангах панели проводят вентиляционные ходки 8, что упрощает схему проветривания и позволяет отрабатывать пласты сверхкатегорийные по метану. По границе целика около бремсберга (уклона) проводят разрезную печь 9, в которой монтируют очистной комплекс. Выемку угля осуществляют из лав 10. Первый выемочный столб отрабатывают прямым ходом, направление разворота комплекса – сверху вниз (по падению) при отработке бремсберговой части и снизу вверх (по восстанию) при отработке уклонной части.

Уголь из лавы поступает в конвейерный штрек, который поддерживают позади лавы с одной стороны в массиве угля, с другой стороны в обрушенных породах. Для его сохранения в рабочем состоянии возводят специальную крепь усиления, особенно в зоне разворота. Когда между забоем лавы и забоем конвейерного штрека расстояние сократится до 6–7 м, приступают к развороту забоя лавы на 180° с целью его перевода в смежный выемочный столб без производства монтажно-демонтажных работ.

После полного разворота комплекса на 180°, параллельно с выемкой угля из смежной лавы, приступают к частичной отработке запасов угля в угловых участках выемочного поля (между обводной выработкой и целиком у вентиляционного ходка). Для этого со стороны верхнего и нижнего вентиляционных штреков проводят камеры 11 устойчивой ширины до обводной выработки. Между камерами оставляют угольные целики устойчивых размеров. При необходимости в камерах устанавливают крепь. После отработки камеры заперемычива-

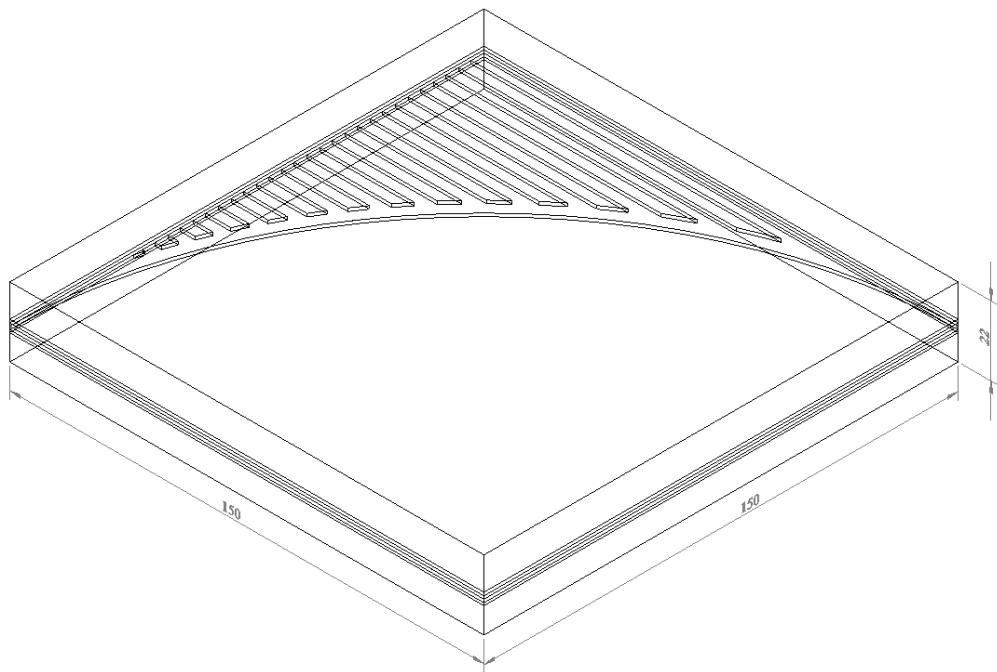


Рис. 2. Моделирование углового участка выемочного поля при развороте лавы на 180°

ют и погашают верхний вентиляционный штrek. Второй смежный столб отрабатывают обратным ходом до границы охранного целика около магистральных выработок, а затем комплекс демонтируют. Одновременно с подвиганием забоя лавы, с небольшим отставанием, конвейерный штrek погашают, а нижний вентиляционный штrek или сохраняют для повторного использования при отработке смежного выемочного поля, или также погашают.

Данная технологическая схема отличается от традиционной тем, что для снижения потерь угля в угловых участках выемочного поля проводят камеры для частичного погашения угольных целиков. Камеры проводят до обводной выработки со стороны верхнего и нижнего вентиляционных штреков между обводной выработкой и целиком у вентиляционного ходка. Достоинствами данной схемы является не

только снижение потерь угля, но и дополнительная добыча из камер. В качестве недостатков – некоторое увеличение затрат на проведение камер.

Для данной технологической схемы необходимо установить параметры устойчивых размеров междукамерных целиков (ширина), образующихся после проведения камер. Проведенный анализ различных методов моделирования показал, что для решения этой задачи наиболее целесообразно применение метода конечных элементов (МКЭ). Для моделирования использовался комплект программ Cosmosworks, позволяющий производить математическое моделирование напряженного породного массива методом МКЭ и создавать наглядную визуализацию результатов расчета.

При моделировании методом МКЭ использовались реальные горно-геологические и горнотехнические условия,

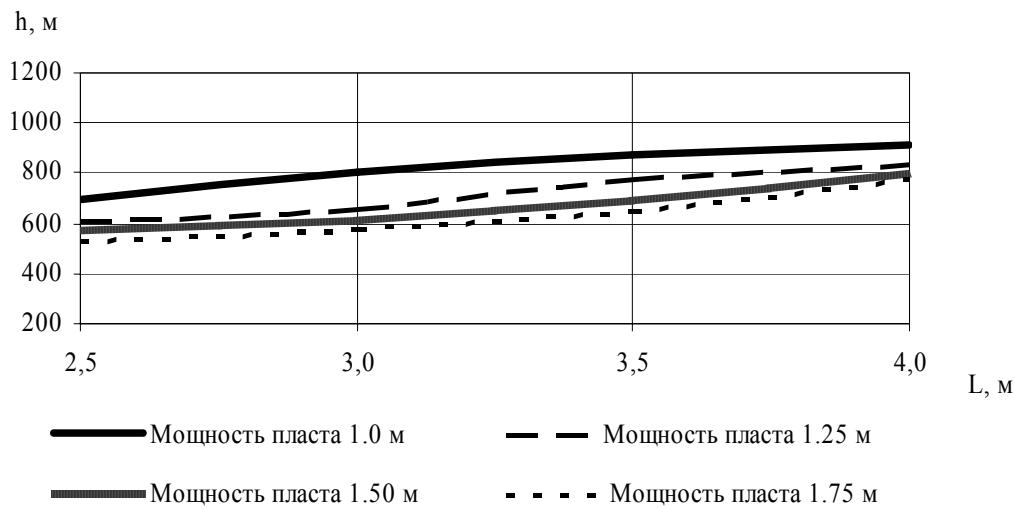


Рис. 3. График определения устойчивой ширины междукамерного целика от глубины разработки и мощности пласта

наиболее характерные для фактических условий разработки антрацитового пласта k_2 , на который приходится более 50 % объема добычи на шахтах Российского Донбасса. Моделировался участок лавы, пройденной по пласту антрацита мощностью от 1,0 м до 1,75 м и с углом падения 0°. Ширину камеры приняли равной 4,0 м. Длина модели по боковым сторонам составляет 150 м (длина лавы), радиус внутренней дуги так же 150 м. Ширина междукамерных целиков при моделировании изменялась в пределах 2,5 м до 4 м с шагом по 0,5 м. Наряду с этим изменяемым параметром была принята мощность пласта в пределах от 1,0 м до 1,75 м с шагом 0,25 м и глубина заложения пласта от 200 м до 1000 м с шагом 200 м.

Литологический состав, мощность слоев и физико-механические свойства моделируемой толши пород приняты по результатам бурения скважин и определения физико-механических свойств пород, характерных для пласта k_2 . Для получения адекватного решения задачи, приняты следующие

размеры модели. Из массива горных пород выделен участок с размерами 150×150×22 м (рис. 2). Верхняя граница участка свободна от закрепления, боковые грани модели ограничены в перемещении только в направлении перпендикулярном к ним и свободны в перемещении вдоль плоскости каждой грани. Нижняя граница модели шарнирно закреплена. Всего было осуществлено 100 вариантов расчета.

На основании проведенных расчетов установили зависимости устойчивых размеров целиков от глубины разработки и мощности разрабатываемого пласта, представленные на рис. 3.

Анализ изменения потерь угля в угловых участках выемочного поля и соответственно дополнительных объемов добычи из камер в зависимости от ширины междукамерного и мощности разрабатываемого пласта представлен в таблице.

Рассмотрим пример. Шахта разрабатывает угольный пласт-антрацит мощностью 1,5 м с удельным весом

**Анализ изменения потерь и объемов дополнительно извлеченного угля
при технологии с разворотом механизированного комплекса на 180°**

Мощность пласта, м	Объем угля в целике до извлечения, тыс. т	Ширина целика, м									
		2,5		3,0		3,5		4,0			
		Потери угля в целике, тыс.т	Доп. объем добычи	Потери угля в целике, тыс.т	Доп. объем добычи	Потери угля в целике, тыс.т	Доп. объем добычи	Потери угля в целике, тыс.т	Доп. объем добычи	тыс. т	%
1,00	8,2	4,3	3,9	47	4,6	3,6	4,9	3,4	5,1	3,1	3
1,25	10,3	5,4	4,8		5,7	4,5	6,1	4,2	6,4	3,9	
1,50	12,3	6,5	5,8		6,9	5,4	7,6	4,7	7,6	4,7	
1,75	14,4	7,6	6,8		8,0	6,3	9,5	4,9	8,9	5,5	

угля 1,7 м³/т на глубине 600 м. Длина выемочного поля 800 м, лавы 150 м. При этом устойчивая ширина междукамерных целиков составит 3,0 м. Запасы выемочного поля составляют 306 тыс. т. Эксплуатационные потери угля в угловых участках до разработки камерами составляют 12,3 тыс. т

или 4,02 %, после 6,9 тыс. т или 2,25 %. Данная технологическая схема с разворотом механизированного комплекса на 180° позволит уменьшить эксплуатационные потери в сравнении с общепринятой технологией на 44 % и дополнительно извлечь 5,4 тыс. т угля. **ГИАБ**

Коротко об авторе

Шмаленюк С.А. – аспирант кафедры ПРМПИ ЮРГТУ (НПИ), ngtv@novoch.ru



ДИССЕРТАЦИИ

**ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ
ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ**

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НОВОЧЕРКАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)			
ТЕЛЕГИН Владислав Александрович	Теоретические и экспериментальные основы высоконапорного гидрообеспыливания в водовоздушных эжекторах-пылеуловителях	05.26.01	к.т.н.