

УДК 622.33

И.В.ДОЛГОВ

ПОДДЕРЖАНИЕ ПЛАСТОВЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ПРИ БЕСЦЕЛИКОВОЙ ОТРАБОТКЕ ПЛАСТОВ

С увеличением глубины работ напряжения в нетронутом массиве возрастают пропорционально глубине разработки, прочность же вмещающих пород растет незначительно. При достижении некоторой предельной глубины отношение массы столба покрывающей толщи к пределу прочности пород на одноосное сжатие становится больше единицы, т.е. напряжения превышают предел прочности пород. В связи с этим большие области в окрестности выработки переходят в предельное состояние и начинает проявляться пластическое деформирование пород.

В таких условиях охрана выработок в настоящее время осуществляется тремя основными способами: естественными и искусственными жесткими и податливыми опорами — угольными целиками, бутовыми полосами, коистрами и др.; изменением положения зон повышенных напряжений относительно выработки; уменьшением величины напряжений возле выработки при надработке и подработке, при проведении выработки в обрушенных или упороченных породах и т.п.

Усложняющиеся с ростом глубины условия поддержания пластовых выработок требуют совершенствования традиционных мер охраны и поиска новых, обеспечивающих максимально продолжительное содержание выработок в удовлетворительном состоянии при минимальных затратах.

В Печорском угольном бассейне вопросы охраны повторно используемых выработок являются весьма актуальными. Для разработки конкретных рекомендаций по снижению затрат на поддержание таких выработок необходим анализ фактических данных для конкретных горно-геологических и горно-технических условий (табл. I).

Нами были проанализированы условия охраны конвейерных и вентиляционных штреков, пройденных комбайновым способом (ГПК), закрепленных металлической арочной крепью (КМП-А3) сечением в свету 8,5 и 10,3 м², ограничивающих вмещающий столб по простиранию.

Глубина заложения выработок составляет от 570 до 800 м, длина вмещающих столбов 600—1900 м; длительность поддержания выработок в условиях массива — выработочное пространство до 43 месяцев. Анализировались пласты «Молний», «Тройной» и «Четвертый».

Таблица 1

Условия проведения и поддержания выработок в ПО „Воркутауголь“

Пласт	Площадь поперечного сечения выработок в свету, м ²	Глубина заложения выработок, м	Длина выемочно-го столба, м	Длительность поддержания выработки, мес.	Коэффициент крепости пород по шкале М.А.Протодаконова		Тип крепи, плотность установки
					основной кровли	непосредственной кровли	
Четвертый	8,5; 10,3	570-780	До 1920	18-43	6-12	4-4,5	Арочная САП, 1,5 рам/м
Угловой	8,5	550-670	До 1420	7-13	8-9	3-4	Арочная СЕП 1,5 рам/м
Мощный	8,5; 10,3	630-800	До 1120	4-12	2-10	4-6	Арочная СЕП 1,5 рам/м

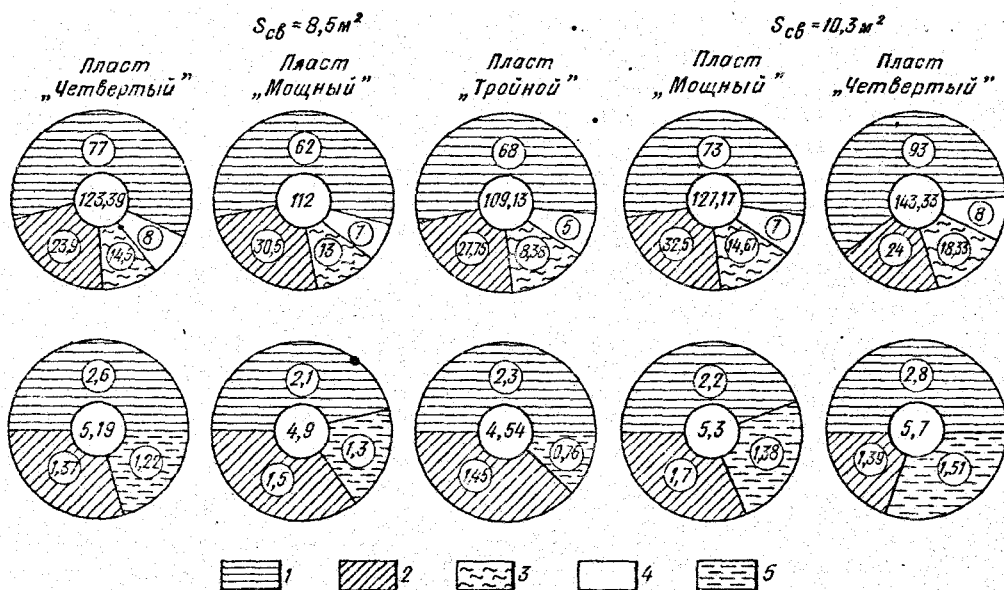


Рис.1. Соотношение затрат в рублях на метр (а) и человеко-днях на метр (б) на проведение крепления выработок (1); поддержание и охрану (2); ремонт и перекрепление (3); подсыпку почвы (4); сохранение для повторного использования (5)

Затраты на проведение, крепление и поддержание I м выработок, охраняемых без целиков на шахтах ПО "Воркутауголь", приведены по трем указанным пластам для выработок сечением $8,5 \text{ м}^2$, по пластам "Мощному" и "Четвертому" для выработок сечением $10,3 \text{ м}^2$ (рис.1).

Таблица 2

Затраты на проведение, крепление и поддержание одиночных выработок, охраняемых без целиков на шахте "Комсомольская" в 1986-1988 гг.

Наименование процессов, вид механизации	Пласт		
	"Четвертый"	"Тройной"	"Мощный"
1. Проведение и крепление выработок, руб./м			
комбайном КПК	32,51	23,11	38,06
комбайном 4ПП-2	26,79	-	-
комбайном ПК-3р	-	-	58,27
комбайном КПК с БВР	30,48	-	-
БВР	63,40	-	100,87
отбойными молотками	-	-	82,0
2. Подсыпка почвы, руб./м ³			
подсыпка	-	4,38	-

Наименование процессов, вид механизации	Пласт		
	„Четвертый“	„Тройной“	„Мошный“
скреперовка	0,87	1,64	0,8
разработка ОМ с по- грузкой	-	3,33	1,2
3. Перекрепление выработки и погашение, руб./м	-	40,41	34,8

В качестве примера в табл.2 приведены данные о затратах на проведение, крепление и поддержание горизонтальных горных выработок с арочной металлической крепью на шахте „Комсомольская“ в 1986–1988 гг. Так, скреперовка конвейерного штрека 516 с пласта „Четвертого“ за период с февраля 1986 г. по февраль 1988 г. только по прямой заработной плате составила 9,5 тыс.руб. или 6,13 руб. за каждый метр выработки. При этом была осуществлена поддирка почвы на протяжении 1561 м и погружено 9821 м³ породы или в среднем 6,29 м³ с каждого метра выработки.

Приведенный анализ затрат позволяет сделать следующие выводы: общие затраты на проведение, крепление и поддержание выработок составляют в среднем 154–182 % первоначальной стоимости и 200–240 % первоначальной трудоемкости; затраты на поддержание, охрану и сохранение выработок для повторного использования составляют 54–82 % первоначальной стоимости и 100–140 % первоначальной трудоемкости, из них на сохранение выработки для повторного использования приходится от 20 до 30 и от 47 до 63 % по стоимости и трудоемкости соответственно (в том числе на ремонт и перекрепление 12,5–21 % стоимости и 12–22 % трудоемкости, а на поддирку почвы соответственно от 7,5 до 11 и от 32 до 43 %). Становится очевидным, что затраты на поддержание повторно используемых горных выработок остаются весьма значительными (в 2,5–3 раза больше затрат на их сооружение).

Для снижения этих затрат для рассматриваемых условий можно предложить разгрузку массива от горного давления, применение новых видов крепи

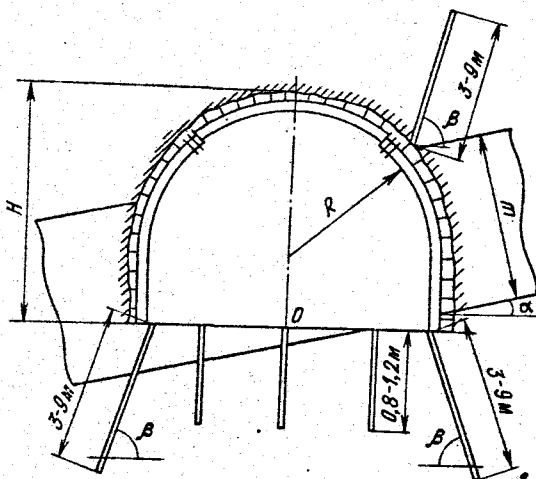


Рис.2. Схема установки штанговой крепи выработки на экспериментальном участке

выработок, и отказ от применения органной крепи.

С учетом горно-геологических условий поддержания выработок была осуществлена разгрузка массива горных пород за счет бурения разгрузочных скважин в кровлю и почву пластов и штангование почвы по схеме, представленной на рис.2. Эти мероприятия выполнялись в конвейерном штреке пласта «Тройного» (КШ-516С) и пласта «Мощного» (КШ-122С) шахты «Комсомольская» ПО «Воркутауголь».

Наблюдения за экспериментальными участками показали, что установка деревянных штанг в почву выработки (в плоскости рамы крепи три штанги длиной 0,8–1,2 м) уменьшают величину пучения на 25–30 %, а бурение трех шпуров-скважин глубиной 3–9 м и диаметром 42–60 мм под углами внутреннего трения к напластованию пород снижает нагрузку на крепь в 0,7–1,2 раза, что способствует снижению затрат на поддержание примерно в 1,2 раза.