

Министерство образования и науки Украины
Днепропетровская областная государственная администрация
Национальный горный университет



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
УКРАЇНИ **МАТЕРІАЛИ**

Международной научно-технической
конференции

**«Проблемы механики
горно-металлургического комплекса»**

28 - 31 мая 2002 года

**Днепропетровск
2002**

В равных горно-геологических и горнотехнических условиях разработки увеличение скорости подвигания возможно за счёт уменьшения длины лавы. При этом уменьшается высота зоны сдвижения пород кровли и соответственно число породных слоёв, участвующих в формировании опорного давления. Уменьшается величина опорного давления и время действия повышенных напряжений в кровле пласта. Это в свою очередь препятствует разрушению кровли впереди забоя и уменьшает величину конвергенции пород в призабойном пространстве.

Значительное уменьшение длины лавы ведёт к увеличению объёма подготовительных работ. В этих случаях эффективным становится применение способов управления кровлей с закладкой выработанного пространства.

Разработка и внедрение параметров выемки угля с увеличением скорости подвигания лавы и частичной закладкой выработанного пространства на шахтах ПО «Горезантрацит», показали их эффективность, что позволяет считать верным представление о физических процессах в кровле пласта при увеличении скорости подвигания очистного забоя.

Библиографические ссылки

1. Кравченко В.И. Безопасность при управлении горным давлением в лавах пологих пластов. – М.: Недра, 1975. – 221 с.
2. Давидянц В.Т., Козелев Г.Л. Измерения проявлений горного давления на шахтах Донецкого бассейна. – М.: Углетехиздат, 1952. – 116 с.
3. Дубов Е.Д. Исследования в шахтных условиях взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами на пологих пластах Донецкого бассейна: Автореф. дисс.... канд. техн. наук. – Донецк, 1967. – 20 с.
4. Медведчук Н.Д. Влияние скорости подвигания очистного забоя на проявление горного давления при выемке угольных пластов: Автореф. дисс.... канд. техн. наук. – Донецк, 1968. – 27 с.
5. Лобков Н.И. Определение основных параметров управления кровлей при разработке пластов в сложных условиях глубоких шахт Донбасса: Автореф. дисс.... канд. техн. наук. – Донецк, 1985.
6. Международная конференция по горному давлению/Пер. с фр. – М.: Углетехиздат, 1957. – 414 с.

УДК 622.831.322

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПОРОД И СТЕПЕНИ МЕТАМОРФИЗМА НА ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТЬ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА

Носач А.К., Кольчик Е.И., Исаенков А.А.,
Донецкий национальный технический университет, Донецк

Газопроницаемость выработанного пространства оказывает большое влияние на газовую обстановку выемочного участка. С увеличением проницаемости возрастает поступление метана в действующие выработки, увеличиваются утечки воздуха через выработанное пространство (особенно при сплошной системе разработки).

Известно, что с ростом степени метаморфизма увеличивается прочность вмещающих угольные пласты пород [1]. Прочные породы обрушаются в выработанное пространство блоками и глыбами больших размеров. Уплотнение таких пород происходит очень долго. В связи с этим выработанное пространство обладает высокой проницаемостью.

В Донбассе свиты угольных пластов в разных районах имеют различную степень метаморфизма. Так, в пластах «Алмазной» и «Горловской» свит степень метаморфизма изменяется от Д до А и даже до высокометаморфизованных антрацитов.

Исследованиями, выполненными в МакНИИ и ДонНТУ, установлено, что при прочих равных условиях величина утечек воздуха зависит от прочности пород кровли, которая в свою очередь зависит от степени метаморфизма. Так, с увеличением расстояния от забоя наблюдается уменьшение утечек воздуха за счет уплотнения обрушившихся пород. Так, на шахте «Кировская» при отработке пласта лавой длиной 200 м по сплошной системе разработки утечки воздуха практически прекращаются на расстоянии 100...150 м. Основной дебит (до 90%) утечек воздуха происходит на участке до 100 м от забоя. Аналогичные результаты в Донецко-Макеевском районе получены в МакНИИ [2].

При отработке пласта m_3 с маркой угля Д на шахте «Россия» утечки воздуха через выработанное пространство прекращаются на расстоянии 80...100 м.

На шахтах, разрабатывающих антрацитовые пласты (шахты «Постниковская», им. Лагутина) утечки воздуха происходят на большем расстоянии от забоя лавы и практически прекращаются на удалении от забоя на 150...200 м. В случае отработки высокометаморфизованных антрацитов уплотнение массива происходит на участке 400...500 м от забоя лавы при прочности пород 80–110 МПа [3]. Из сказанного видно, что с увеличением степени метаморфизма уплотнение обрушающихся в выработанном пространстве пород происходит менее интенсивно. Это объясняется увеличением их прочности.

В руководстве по проектированию вентиляции угольных шахт по составу пород определяется коэффициент утечек воздуха через выработанное пространство следующим образом [3]:

для песчаников $k_{o.з} = 1,3$;

для песчаных сланцев $k_{o.з} = 1,25$;

для глинистых сланцев $k_{o.з} = 1,2$;

для сыпучих пород $k_{o.з} = 1,05$.

Данная методика не предусматривает учет изменения прочности пород в зависимости от степени метаморфизма. Поэтому при расчете газовыделения из выработанного пространства возникают отклонения расчетных значений от фактических. Согласно данным ДонУГИ, одни и те же породы, но в различных угленосных районах имеют различную прочность [1] (см. табл. 1).

Таблица 1. Изменение прочности пород от степени метаморфизма

Тип пород	Предел прочности пород на одноосное сжатие (МПа) при марках угля					
	Д	Г	Ж	К	ОС, Т	ПА, А
Аргиллиты	28	35	43	44	49	55
Алевролиты	44	53	62	60	64	77
Песчаники	43	54	84	110	96	130

В результате обработки газовоздушных съемок, проведенных на шахтах Донбасса, установлено, что протяженность неуплотненной зоны обрушенных пород в выработанном пространстве, через которую происходят утечки воздуха, зависит от прочности пород и скорости подвигания очистного забоя. Эта зависимость описывается уравнением

$$L = 4,5\sigma - 2,5V + 5, \quad (1)$$

где L – протяженность зоны неуплотненных пород, через которые происходят утечки воздуха, м; σ – средний предел прочности пород на одноосное сжатие, МПа; V – скорость подвигания очистного забоя, м/сут.

Величина утечек воздуха существенно зависит от протяженности зоны неуплотненных пород и расхода воздуха в очистном забое и может быть определена по формуле

$$Q_{ym} = 0,0009 \cdot L \cdot Q_{o.з}, \quad (2)$$

где Q_{ym} – величина утечек воздуха, м³/мин; $Q_{o.з}$ – расход воздуха в лаве, м³/мин.

Общий расход воздуха на выемочном участке при сплошной системе разработки будет равен

$$Q_{уч} = Q_{o.з} + Q_{ym}, \quad (3)$$

Подставив в формулу (3) значения формул (1) и (2) получим

$$Q_{уч} = Q_{o.з} \left[1 + 9 \cdot 10^{-4} \cdot (4,5\sigma - 2,5V + 5) \right], \text{ м}^3/\text{мин}. \quad (4)$$

Реализация полученных зависимостей может значительно повысить точность расчетов количества воздуха для проветривания выемочных участков.

Библиографические ссылки

1. Овчаренко Б.П., Шамаева М.П. Методы прогнозирования физико-математических свойств пород среднего карбона юго-западной части Донецкого бассейна // Совершенствование техники и

- технологии добычи угля на тонких и наклонных пластах. – Донецк: ДонУГИ, 1975.– Вып.55. – С. 221–224.
2. Касимов О.И., Балинский Б.В. Эффективность применения газоотсасывающих установок в условиях сплошной системы разработки и возвратноточной схемы проветривания // Борьба с газом, пылью и выбросами в угольных шахтах. – Макеевка, 1971. – Вып.7. – С. 33–41.
 3. Носач А.К., Кольчик Е.И., Нестеренко В.Н., Кольчик И.Е. Исследование распределения давления и утечек воздуха при изолированном отводе газа: Материалы науч.-практ. конф. «Наука–жизнь–производство 2001». –Красноармейск: КФ ДонГТУ, 2001.–С. 8–12.
 4. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – К.: Основа, 1994. – 311 с.

УДК 622.016

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СРЕДСТВ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТКАХ С АНКЕРНЫМ КРЕПЛЕНИЕМ

Ширин Л.Н., Посунько Л.Н.,
Днепропетровский национальный университет, Днепропетровск
Сидоренко Г.П., шахта «Павлоградская», Павлоград

Горно-подготовительные работы являются основным технологическим звеном в общем комплексе добычи угля, главной задачей которого является современное и с минимальными затратами воспроизводство очистного фронта. Требуемая скорость проведения подготовительных выработок оказывает значительное влияние на выбор оборудования и технологических схем транспортирования [1]. Увеличение скорости проведения выработок ведет к улучшению технико-экономических показателей проходки, однако вместе с этим оно связано с более интенсивным выполнением основных и вспомогательных операций и их совмещением, повышением концентрации оборудования и увеличением количества обслуживающего персонала.

Крепь горных выработок является основным техническим средством обеспечения их надежности и безопасности. Фундаментальные исследования последних лет показывают, что альтернативной поддерживающему и подпорному креплению и принципиально новой идеологией может быть технология опорного крепления, суть которой сводится к созданию в приконтурном массиве системы высокопрочных опор, блокирующих смещение пород в выработку. Инструментом для реализации технологии является сталеполимерные анкера нового технического уровня с несущей способностью 250 – 500 кН и более. Государственная программа “Анкер” предусматривает широкое внедрение на шахтах новых видов анкерной крепи, средств ее возведения и контроля в целях снижения расхода металлопроката, бетона, леса; в 3-6 раз повышения производительности труда при креплении выработок и в 2-3 раза темпов их проведения.

В каменноугольной промышленности Германии [2] успехи, достигнутые на шахтах, обусловили дальнейшее расширение использования систем анкерного крепления. В 1999 году около 25 % всех пластовых штреков проводили с системной или комбинированной анкерной крепью [2].

По программе «Анкер» начато внедрение анкерного крепления в различных горно-геологических условиях на шахтах Украины. В мае 2001 года на шахте «Павлоградская» Государственной холдинговой компании (ГХК) «Павлоградуголь» приступили к проведению 551 сборного штрека с анкерным креплением. Сечение выработки – прямоугольное (рис. 1а), ширина - 4,5 м, высота – 3 м. Бока выработки, с целью изучения поведения боковых пород в массиве, временно не крепились.

Прохождение первых метров показало, что в месте установки анкерного крепления исчезли боковые деформации пород, которые при традиционном арокном креплении достигали 0,15 м по каждому борту. Кровля выработки приобрела большую устойчивость, прекратились отслаивания. Почва штрека, закрепленного арочной крепью, сразу после проходки была поддута до 0,70 м (рис. 1б), в то время как на анкерном креплении следов пучения пород почвы не обнаружено.

Анализ затрат при проведении 551 сборного штрека показал, что затраты на арочное крепление крепью КШПУ – 11,1 составили 984,12 грн., а при анкерном – 669,55 грн. на 1 пог.м.

Зарубежный опыт проведения выработок прямоугольного поперечного сечения при креплении их анкерами показал возможность увеличения темпов проходки в среднем до 15 м/сутки. Для