

параметры и разработано лабиринтное уплотнение, позволяющее значительно повысить надежность системы уплотнения подшипниковых узлов роликов ленточных конвейеров.

Список литературы

1. Лебек А.О. Несущая способность при параллельном скольжении в режиме смешанного трения. Часть1. Экспериментальные данные. / А.О. Лебек // Проблемы трения. 1987 - №1.-С. 119-127.
2. Лебек А.О. Несущая способность при параллельном скольжении в режиме смешанного трения. Часть2. Оценка механизмов. / А.О. Лебек // Проблемы трения. 1987 - №1.-С. 127-1237.
3. А.с. 1520283 СССР, МКИ 4 – F16J15-34 Лабиринтное торцовое уплотнение / Э.А. Ткаченко (СССР) - №4378131/31-29 заявл. 15.02.88, опубл. 07.11.89, Бюл. №41.

УДК 622.411.332.023.623:622.83

М.А. Ильяшов, А.В. Агафонов (ЗАО «Донецксталь» – металлургический завод»), В.Н. Кочерга (МакНИИ), А.А. Боднарь (ОАО Угольная компания «Шахта «Красноармейская-Западная №1»), С.И. Скипочка, В.В. Круковская (ИГТМ НАН Украины)

ЯВЛЕНИЕ СНИЖЕНИЯ ДЕБИТА МЕТАНА В ОЧИСТНУЮ ВЫРАБОТКУ ИЗ ПРОДУКТИВНОГО УГЛЕПОРОДНОГО МАССИВА ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ОТРАБОТКЕ ПОЛОГИХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Наведено результати дослідження метановиділення до очисного вибою та на виїмкових ділянках шахти «Красноармійська-Західна №1» при швидкості посування очисного вибою близько 9 м/доб. Розрахунками підтверджується факт зниження метановиділення із газоносних порід та вугільних прошарків, що підробляються, при інтенсифікації видобутку.

THE PHENOMENON OF METHANE OUTPUT DECREASE IN THE MINING FACE FROM THE PRODUCTIVE COAL-ROCK MASSIF BY INTENSIVE WORKING OF FLAT-LYING COAL SEAMS

Results of researches of the gas emission in mining faces and on production units of coal mine at face advance about 9m/day are presented. The reduction of gas emission from a undermined gas rocks and coal layers at the intensification production of coal is confirmed by calculations.

Опыт проектирования и разработки очистных забоев с нагрузкой более 3 тыс. т/сут показал, что результаты прогноза ожидаемого дебита метана и распределения его по источникам выделения, основанного на природной метаноносности угля, не соответствуют данным, полученным при ведении горных работ, т.к. расчетные методы базируются на эмпирических зависимостях, полученных в лавах, подвигавшихся со скоростью менее 6 м/сут [1]. На практике было замечено, что фактический дебит метана в очистной выработке при интенсификации угледобычи существенно отличается от расчетной величины, определяемой в соответствии с нормативной методикой. При увеличении среднесуточной добычи от 470 до 3970 т расчетный дебит метана в очистной выработке увеличивается в 3,3 раза, а фактический – практически остается на одном уровне.

Для изучения обнаруженного несоответствия был проведен комплекс экспериментальных исследований на выемочных участках ОАО Угольная компания «Шахта «Красноармейская-Западная №1. Горные работы на шахте ведутся по пласту d₄, который является опасным по внезапным выбросам угля и газа. Марка угля К. Пластовая промышленная зольность 16,2 - 21,1 %, выход летучих веществ 28,3 - 30,5 %. Мощность пласта на различных участках шахтного поля составляет 0,7 - 2,2 м. Выемочные участки подготавливаются по столбовой системе, обрабатываются обратным ходом. Подача воздуха производится с использованием как прямоточной схемы с подсвежением исходящей струи, так и возвратноточной. Для обеспечения газовой безопасности на выемочных участках применяется дегазация угольных пластов и пород кровли через скважины, пробуренные из подготовительных выработок. При использовании возвратноточной схемы проветривания дополнительно проводится дегазация и изолированный отвод метана из выработанного пространства за пределы выемочного участка с помощью газоотсасывающих установок ВМЦГ-7М. При этом общая эффективность дегазации выработанного пространства достигает 80 - 95 %. Среднесуточные нагрузки на очистной забой на шахте превышают 3000 т, а производительность ряда забоев достигает 5000-7000 т/сут.

Метанообильность участков и эффективность дегазации оценивались по результатам наблюдений, выполненных в рабочие смены при выемке угля комбайном. Измерениями определялись: средний расход газовой смеси, дебит и содержание метана в выработках и газопроводах. В очистной выработке поперечные газовые съемки производились при работе комбайна в соответствии с нормативной методикой [2]. Расчетные значения дебитов метана определялась по методике прогноза метанообильности [1].

Таблица 1 – Фактический и расчетный дебит метана в очистных выработках

Наименование лавы	Средняя добыча, т/сут	Дебит метана в очистной выработке, м ³ /мин	Расчетный дебит в очистной выработке	Отношение фактического дебита к расчетному
Южная кор. блока № 6	470	4,2	4,2	1,0
1 южная блока № 5	1100	5,1	6,2	0,82
6 северная блока № 6	1087	5,3	6,5	0,82
4 южная блока №3	1400	4,0	7,1	0,56
1 северная ц. п. блока № 8	2000	5,2	10,9	0,48
2 северная бр. блока № 5	2130	5,3	11,9	0,45
4 северная бр. блока № 5	2500	4,8	12,6	0,38
1 лава ю. п. блока № 8	2540	4,0	12,8	0,31
2 южная бр. блока № 5	3000	4,8	13,4	0,36
4 северная блока № 2	3000	4,1	12,7	0,32

2 южная блока № 2	3480	4,2	13,8	0,30
3 южная блока № 3	3500	4,0	13,6	0,29
3 северная бр. блока № 5	3970	4,1	14,0	0,29

Анализ результатов, табл. 1, рис. 1, показал, что фактический дебит метана в очистной выработке может существенно отличаться от расчетного. Это различие увеличивается с ростом темпов добычи угля. При добыче до 500 т/сут дебиты практически совпадают. С увеличением нагрузки до 4000 т/сут и более фактический дебит составляет около 30% от расчетного.

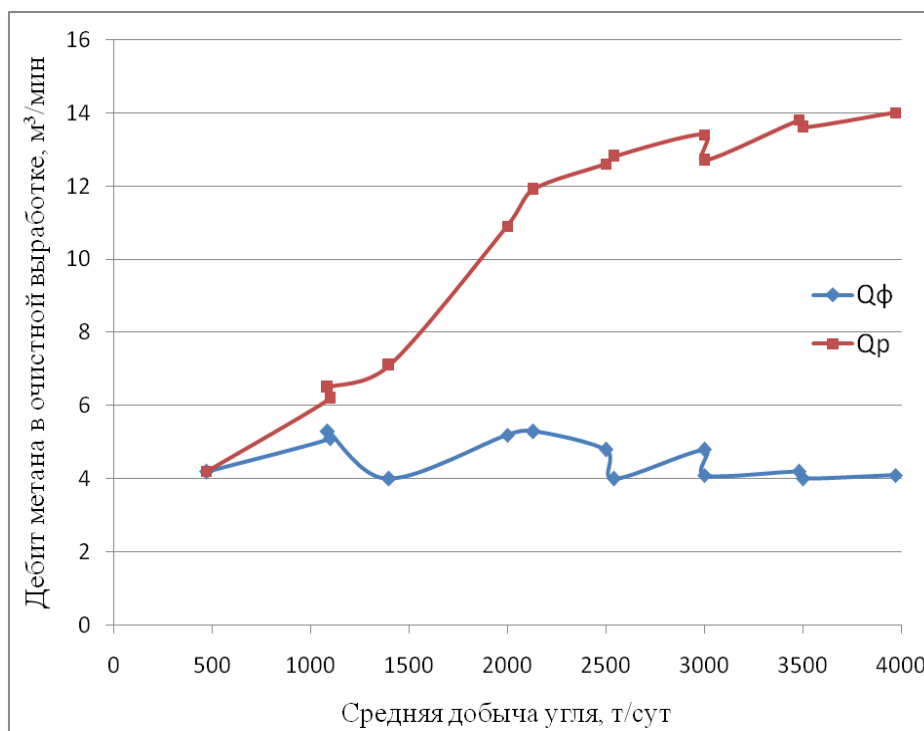


Рис. 1. Фактический и расчетный дебит метана при интенсификации добычи

Таблица 2 – Удельный дебит метана на выемочных участках

Наименование лавы	Средняя добыча, т/сут	$Q_{\text{уч}}$, м³/мин	$Q_{\text{уд}}$, м³/т
Южная кор. блока № 6	470	14	42,89
1 южная блока № 5	1087	18,8	24,91
6 северная блока № 6	1100	17,9	23,43
4 южная блока №3	1400	19,5	20,06
1 северная ц. п. блока № 8	2000	26	18,72
2 северная бр. блока № 5	2130	29,6	20,01
4 северная бр. блока № 5	2500	32,2	18,55
1 лава ю. п. блока № 8	2540	26,6	15,08
2 южная бр. блока № 5	3000	40,1	19,25

4 северная блока № 2	3000	34,3	16,46
2 южная блока № 2	3000	34,6	16,61
3 южная блока № 3	3480	35,5	14,69
3 северная бр. блока № 5	3500	33,9	13,95
1 северной лавы блока №3	3880	38,8	14,40
1 северной лавы блока №3	3970	40,2	14,58
1 северной лавы блока №3	4156	37,6	13,03
1 северной лавы блока №3	4180	37,7	12,99

При увеличении нагрузки на лаву, табл. 2, рис. 2, дебит метана на участке увеличивается. Однако при расчете удельного дебита метана $Q_{уд}$ (количество выделившегося за сутки метана на участке и отнеся его к суточной добыче угля) было получено, что при увеличении средней добычи с 470 до 4180 т/сут удельный дебит метана на очистном участке $Q_{уд}$ уменьшается в 3 раза.

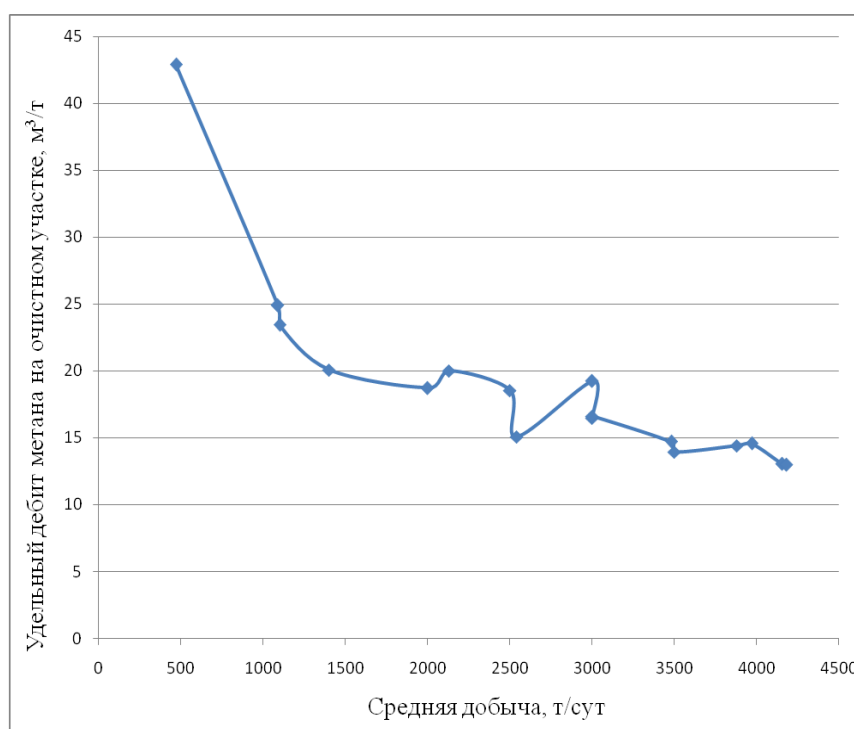


Рис. 2. Удельный дебит метана на очистном участке на тонну добытого угля при интенсификации угледобычи

В результате обобщения и анализа полученных данных были сформулированы следующие выводы.

1. Фактический дебит метана в очистной выработке при высоких темпах добычи угля существенно отличается от рассчитанного по нормативной методике, базирующейся на эмпирических зависимостях, которые получены в лавах со скоростями подвигания менее 6 м/сут.

2. Это различие увеличивается с ростом темпа добычи угля. При добыче до 500 т/сут дебиты практически совпадают. С увеличением нагрузки до 4000 т/сут и более фактический дебит составляет около 30% от расчетного.

3. При увеличении среднесуточной добычи с 470 до 4180 т/сут удельный дебит метана на очистном участке уменьшается в 3 раза.

Было выполнено математическое моделирование геомеханических и фильтрационных процессов в слоистом газонасыщенном углепородном массиве, вмещающем выработки очистного участка, и теоретическое обоснование полученных экспериментальных данных [3].

Показано, что при разрушении углепородного массива в кровле лавы, которая движется со скоростью, превышающей 3-6 м/сут, происходит увеличение длины породной консоли, нависающей над выработанным пространством. Это приводит к замедлению процесса трещинообразования в породах кровли, увеличению крупноблочности разрушения, уменьшению размеров области фильтрации вблизи очистного забоя и значений коэффициентов проницаемости внутри нее. Уменьшение проницаемости, в свою очередь, вызывает замедление как процессов десорбции из подрабатываемых газоносных песчаников и угольных пропластков, так и фильтрации метана из источников метановыделения в очистной забой.

Таким образом, установлено явление снижения удельного дебита метана в очистную выработку из углепородной толщи с возрастанием нагрузки на лаву при отработке пологих угольных пластов, заключающееся в том, что при увеличении скорости подвигания фронта очистных работ замедляются процессы десорбции метана и фильтрации его в атмосферу очистной выработки, что обусловлено замедлением трещинообразования в углепородной толще, уменьшением размеров области фильтрации и проницаемости внутри нее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – К.: Основа, 1994. – 312 с.
2. Руководство по производству депрессионных и газовых съемок в угольных шахтах. – М.: Недра, 1975. – 96 с.
3. Ильяшов М.А. Метанообильность очистных выработок при интенсивной разработке пологих угольных пластов / М.А. Ильяшов, А.В. Агафонов, В.Н. Кочерга, А.А. Боднар, С.И. Скипочка, В.В. Круковская // Геотехническая механика: Сб. научн. тр./НАН Украины ИГТМ. – Днепропетровск, 2009. – № 83. – С.14-25.

УДК 622.45.

Инж. А.Б. Бокий
(ДонНТУ)

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ УГЛЕДОБЫЧИ НА ДЕБИТ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ОЧИСТНУЮ ВЫРАБОТКУ

Встановлена залежність виділення метану від навантаження на очисний вибій та зроблений висновок про скорочення емісії в атмосферу парникових газів при підвищенні видобутку вугілля.