

УДК 622.831.325.3

## **ДЕГАЗАЦИЯ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ПАРАЛЛЕЛЬНО ВОССТАЮЩИМИ СКВАЖИНАМИ НА ШАХТЕ «РАСПАДСКАЯ»**

Д.А. Ткаченко, аспирант

Научный руководитель: Л.А. Шевченко, д.т.н., проф.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Рассматриваются условия работы восстающих скважин в массиве мощного угольного пласта. Приводятся технологический процесс, вид используемого оборудования, и результаты замеров на скважинах.

Ключевые слова: скважина, метан, газовыделение, бурение, угольный пласт, дегазация.

The conditions of work rise wells in an array of powerful coal seam. Given process, type the IP-polzuemogo equipment, and the results of measurements in wells.

Keywords: well, methane gas release, drilling, coal seam degasification.

Горногеологические условия залегания угольных пластов южного Кузбасса характеризуются высокой угленасыщенностью, большой мощностью пластов, их сближенным расположением и повышенной газоносностью.

В связи с этим особое значение приобретает повышение эффективности дегазации угольных пластов до начала их разработки. Дегазационная подготовка выемочного участка в настоящее время в соответствии с требованиями ФЗ №186 «О государственном регулировании в области добычи и использования угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности» является обязательной.

В связи с этим возникает необходимость более детального изучения вопросов газовой динамики угольного массива в зоне ведения очистных работ, как в процессе бурения скважин, так и в последующий период работы под вакуумом. С этой целью на шахте «Распадская» был проведен анализ работы параллельных дегазационных восходящих скважин пласта 7-7а блока №4.

Предварительная дегазация пласта 7-7а осуществляется параллельно восстающими скважинами, пробуренными с конвейерного штрека 4-7-27 с отводом метановоздушной смеси по газопроводу на вакуум-насос ПДУ-50м блока № 4 с дальнейшим выбросом в атмосферу.

Содержание метана в газовоздушной смеси составляло 40%. Средняя мощность дегазируемого пласта 4,31 м, вынимаемая мощность 4,22 м. Природная газоносность пласта 7-7а 12,5 м<sup>3</sup>/т, выход летучих веществ – 35,9%, глубина ведения горных работ 260-320 м, длина очистного забоя 214,5 м,

длина выемочного столба 1070 м. Выемка угля производится комплексом КМ-142.

Скважины длиной 200 м бурились параллельно по восстанию пласта на расстоянии 20 м. Дегазационный трубопровод выполнен из труб диаметром 230 мм, проложенных по конвейерному штреку 4-7-27, по заданному путевому уклону 4-7 № 2, по конвейерному штреку 5а-7-24 и по сбойке на скважину 2-1 диаметром 325 мм и далее на поверхность. Расчет параметров дегазации лавы 4-7-27 произведен в соответствии с Методическими рекомендациями о порядке дегазации угольных шахт РД-15-09-2006.

Монтаж дегазационной установки, включая пять этапов:

1. Бурение дегазационной скважины на проектную глубину;
2. Разбуривание устья скважины под обсадную трубу;
3. Установка обсадной трубы;
4. Герметизация обсадной трубы;
5. Подключение скважины к газопроводу.

Бурение скважины диаметром 80 мм производилось буровым станком СБГ-1м (АБГ-300). Герметизация скважин осуществлялась путем установки обсадной трубы длиной 6 м диаметром 73 мм и заполнения затрубного пространства путем тампонажа цементным раствором или гипсом. По окончании герметизации через сутки производится подключение скважины к дегазационному трубопроводу через гофрированные шланги.

Буровая мелочь, образующаяся при бурении, удаляется из скважин водой, которая поступает через промывочный сальник во внутреннюю полость штанг, по которым через отверстие в коронке попадает в забой скважины, омывает его и вместе с буровой мелочью выносится из скважины. После полного окончания бурения производится профилактическая промывка скважины водой для очищения ее от штыба. Контроль состояния газопровода, а также проверка наличия скопления воды в водоуловителях производится не реже одного раза в неделю с занесением в специальный журнал. Результаты наблюдений за скважинами № 40, 41 и 42 представлены на рис.

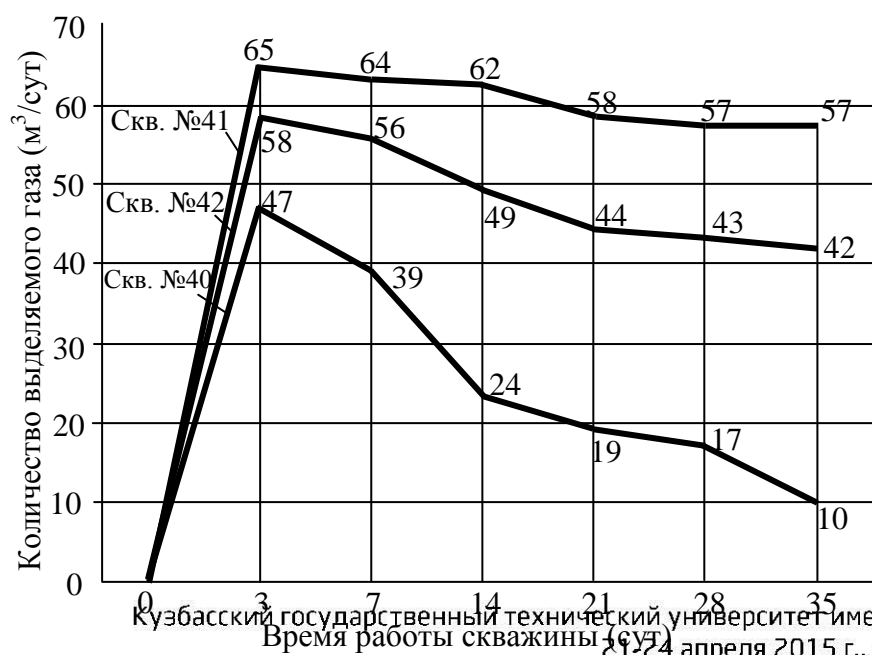


Рис. Газовыделение в дегазационные скважины 40, 41, 42,  
пробуренные параллельно по восстанию пласта 7-7а

Анализируя кривые на рис. 1, видим, что характер изменения дебита газа в скважины качественно аналогичен и после достижения точки максимума на момент окончания бурения имеет тенденцию к снижению. Количественные отличия показателей работы скважины обусловлены многими факторами, среди которых наибольшее влияние оказывают длина скважины и качество ее герметизации на фоне общей неравномерности газоносности угольного массива.

Исходя из показателей работы скважин, можно оценить коэффициент эффективности дегазации каждой из них в своем дегазационном блоке. Принимая во внимание, что расстояние между скважинами составляет 20 м, их длина 200 м, а мощность пласта 7-7а 4,3 м можно определить объем угольного блока, дегазируемого одной скважиной, который составит 11240 м.

Масса угля в данном блоке составит 22412 т. При средней газоносности пласта 12,5 м<sup>3</sup>/т общие запасы метана составят 280150 м<sup>3</sup>. Данные по запасам метана в блоке каждой скважины и эффективность его дегазации представлены в таблице.

Таблица

Запасы метана в угольных блоках каждой скважины и эффективность их дегазации на момент исследований

Скважина	Объем блока, м <sup>3</sup>	Масса угля в блоке, т	Запасы метана в блоке, м <sup>3</sup>	Объем извлеченного метана, м <sup>3</sup>	Коэффициент дегазации, %
№ 40	17240	22412	280150	$\frac{1044,5}{70,5^*}$	3,72 (3,47)
№ 41	17240	22412	280150	$\frac{2010}{99}$	7,17 (6,82)
№ 42	17240	22412	280150	$\frac{1617}{87}$	5,77 (5,46)
Средняя					5,25

Примечание: 1. В знаменателе приведен объем метана, выделившегося в скважину на стадии бурения.

2. В скобках приведены значения коэффициентов эффективности дегазации без учета газа, выделившегося в процессе бурения скважин.

Данные рис. и табл. свидетельствуют о довольно низкой эффективности дегазации угольного пласта, достигнутого за время работы скважин под ваку-

умом. Однако это не может восприниматься как окончательный результат, так как наблюдения проводились в промежуточной фазе работы дегазационной установки и в дальнейшем ее эффективность будет возрастать пропорционально времени функционирования скважин и возможно при достаточно длительном периоде вакуумирования пласта может быть достигнута запланированная эффективность дегазации 20 %.

Из таблицы также можно видеть различия в значениях рассчитанных коэффициентов дегазации прискважинных угольных блоков без учета и с учетом газа, выделившегося на стадии бурения, которые в среднем различаются на 5,4 %. При увеличении длины скважин, а также при снижении скорости их бурения или временных остановках, эти различия будут возрастать, что доказывают исследования, проведенные на шахте им. С.М. Кирова в СУЭК-Кузбасс при бурении скважин длиной до 600 м [1].

Вместе с тем необходимо заметить, что расположение скважин в плоскости пласта достаточно большой мощности (4,31 м) в принципе не может обеспечить высокой эффективности дегазации ввиду фильтрационной анизотропии угольного массива и разных коэффициентов газопроницаемости в направлениях напластования и вкрест простирания пласта, которые могут отличаться на один-два порядка [1]. Данное обстоятельство приводит к необходимости изыскания новых способов и схем вариантов бурения дегазационных скважин с целью более полного охвата угольного пласта по его мощности и максимального использования наиболее проводящих систем трещин для транспортировки извлекаемого метана. Это может быть достигнуто только путем перебурирования скважиной всей мощности пласта, что позволит повысить их дебит, а следовательно и эффективность дегазации как минимум на порядок [2].

### **Список литературы**

1. Шевченко Л. А. Процессы газоотдачи угленосного массива в длинные скважины / Вестник КузГТУ. – 2014. – № 3. – С. 52-55.
2. Шевченко Л. А. Учет фильтрационной анизотропии угольного пласта при проектировании дегазации. / Известия вузов. Горный журнал. – 2010 – № 3. – С. 27-30.
3. Шевченко Л. А. Перспективные направления повышения эффективности дегазации угольных пластов. / Горный информационно-аналитический бюллетень. – М. – МГГУ – 2008. – С. 165-169.

### **Сведения об авторе**

Ткаченко Дмитрий Александрович – аспирант кафедры аэрологии, охраны труда и природы Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева, 650000 Кемерово, ул. Весенняя, 28 КузГТУ, тел. (384-2) 39-63-70.

Шевченко Леонид Андреевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой аэрологии, охраны труда и природы Кузбасского государственного технического университета им. Т.Ф. Горбачева, aotr2012@yandex.ru. 650000 Кемерово, ул. Весенняя, 28 КузГТУ, тел. (384-2) 39-63-70.