

УДК 622.411.33

Влияние скорости подвигания очистного забоя на газовыделение из подрабатываемых угольных пластов

Приведены результаты исследования влияния скорости подвигания очистного забоя на динамику газовыделения в скважины из подрабатываемых угольных пластов по мере удаления от разрезной выработки.

При прогнозе газовыделения из подрабатываемых угольных пластов в случае изменения скорости подвигания очистного забоя используется зависимость, приведенная в Руководстве [1], которая учитывает соотношение расчетных и фактических параметров в степени 0,6. Однако при таком подходе невозможно определить максимальное и общее суммарное газовыделение из сближенных пластов (степень их дегазации).

Экспериментальное определение влияния скорости подвигания очистного забоя на среднее, максимальное и суммарное газовыделение из рассматриваемых источников в одинаковых горно-геологических условиях не проводилось, что подтверждает актуальность проблемы. Цель статьи – определение влияния скорости подвигания очистного забоя (добычи угля) на изменение среднего, максимального и общего газовыделения из подрабатываемых сближенных пластов.

Для достижения поставленной цели проанализировали процесс газовыделения в дегазационные скважины, пробуренные на участках 3-й и 2-бис западных лав пласта l_2^B шахты им. газеты «Известия» ПО «Донбассантрацит» (рис. 1). Наблюдения за изменением газовыделения провели от начала работы лав до отключения скважин от дегазационной системы. Фиксировали характерные особенности процесса газовыделения в скважины по мере удаления очистных забоев от разрезных выработок.

Рассматривали три периода эксплуатации выемочных участков – до начала газовыделения в дегазационные скважины, достижения его абсолютного максимума и снижения метановыделения до минимального значения. Лавы отрабатывали в одинаковых горно-геологических условиях. Отличия заключались в скорости подвигания очистных забоев. В данном случае изменение параметров газовыделения были в основном обусловлены только одним фактором – скоростью подвигания очистного забоя.

Общие сведения об условиях эксплуатации лав и о газовыде-



Н. И. АНТОЩЕНКО,
доктор техн. наук
(Донбасский ГТУ)



В. Н. ОКАЛЕЛОВ,
доктор техн. наук
(Донбасский ГТУ)



С. И. КУЛАКОВА,
инж.
(Донбасский ГТУ)

РАЗРАБОТКА ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ

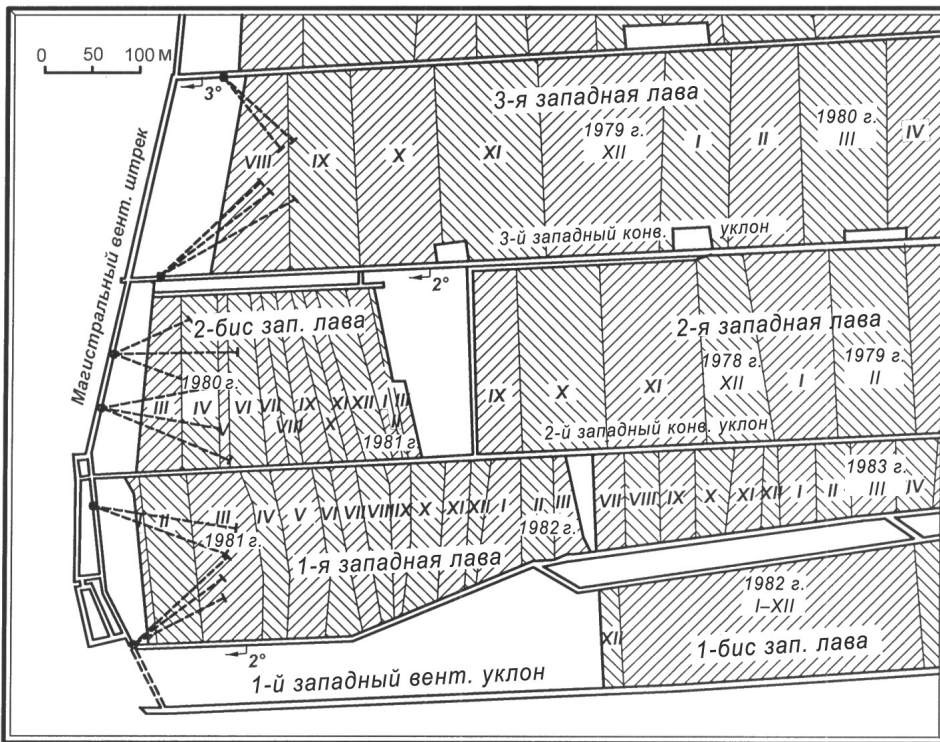


Рис. 1. Фрагмент плана горных работ по пласту I_2^B шахты им. газеты «Известия»: ● — — — дегазационные скважины, пробуренные над разрезными выработками.

сути, одинаковые (кривые 1 и 2, рис. 2) – их графики практически параллельны.

В первый период отработки выемочного участка 3-й западной лавы более высокая скорость подвигания очистного забоя (2,1 м/сут) по сравнению со скоростью 1,7 м/сут 2-бис западной лавы и обусловленные этим более интенсивные процессы сдвигания подработанных пород

лени в скважины приведены в таблице. Зависимости газовыделения от расстояния между разрезными выработками и очистными забоями, по

привели к началу газовыделения в скважины на меньшем удалении от разрезной выработки (соответственно 67 и 85 м).

| Период эксплуатации дегазационных скважин | Подвигание очистного забоя | | Длительность рассматриваемого периода, сут | Площадь выработанного пространства, тыс. м ² | Газовыделение в скважины, м ³ /мин | | Общее количество выделенного газа, тыс. м ³ |
|--|----------------------------|---------------|--|---|---|---------|--|
| | скорость, м/сут | расстояние, м | | | максимальное | среднее | |
| <i>3-я западная лава</i> | | | | | | | |
| После начала очистных работ до газовыделения в скважины | 2,1 | 67 | 32 | 13,7 | 0 | 0 | 0 |
| От начала газовыделения до достижения максимального уровня | 2,4 | 47 | 20 | 9,6 | 24,8 | 19,8 | 600,8 |
| Снижение газовыделения от максимального значения до отключения скважин | 3,0 | 555 | 185 | 113,8 | – | 9,0 | 2168,1 |
| От начала очистных работ до отключения скважин | 2,8 | 669 | 237 | 137,1 | 24,8 | 11,7 | 2768,9 |
| <i>2-бис западная лава</i> | | | | | | | |
| После начала очистных работ до газовыделения в скважины | 1,7 | 85 | 50 | 15,7 | 0 | 0 | 0 |
| От начала газовыделения до достижения максимального уровня | 0,6 | 34 | 54 | 6,3 | 18,4 | 13,0 | 1075,4 |
| Снижение газовыделения от максимального значения до отключения скважин | 0,5 | 145 | 273 | 26,8 | – | 5,3 | 2118,1 |
| От начала очистных работ до отключения скважин | 0,7 | 264 | 377 | 48,8 | 18,4 | 6,9 | 3193,5 |

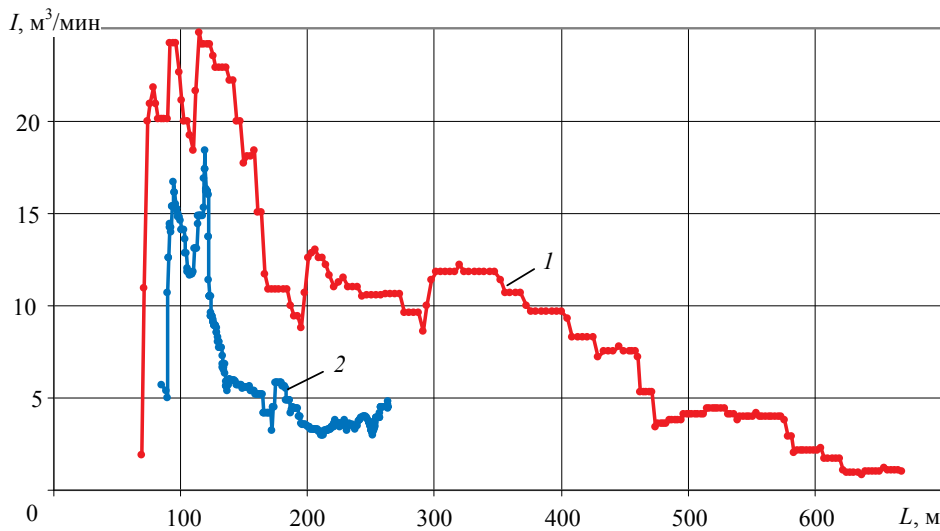


Рис. 2. Зависимость дебита I метана в скважины от расстояния L между разрезными выработками и очистными забоями: 1 и 2 – изменение газовой выделении в скважины 3-й и 2-бис западных лав; ●, ● – экспериментальные данные.

Во второй период, от начала газовой выделении до достижения его максимума, скорости продвижения очистных забоев 3-й (2,4 м/сут) и 2-бис (0,6 м/сут) западных лав отличались в 4 раза, а максимальное газовой выделение – в 1,3 раза. Максимум абсолютного газовой выделении на обоих выемочных участках наблюдался примерно на одинаковом расстоянии между разрезными выработками и очистными забоями (114 и 119 м), что указывает на одинаковую высоту разгрузки подработанного массива и подтверждает выводы [2] о неизменном расположении максимума газовой выделении по отношению к движущемуся очистному забою при различной скорости его продвижения.

Значительные отличия получены при рассмотрении динамики газовой выделении во времени от начала его выделении в скважины до достижения максимума (рис. 3). При более высокой скорости продвижения очистного забоя 3-й западной

лавы абсолютный максимум газовой выделении составил 24,8 м³/мин и был достигнут через 20 сут, а на участке 2-бис западной лавы – 18,4 м³/мин через 54 сут. Это свидетельствует о том, что с ростом скорости продвижения очистного забоя (добычи угля) интенсивность газовой выделении из подработываемых угольных пластов значительно увеличивается.

После достижения абсолютных максимумов в обоих случаях зарегистрирован период снижения метановой выделении, обусловленный процессами

десорбции газа (кривые 3 и 4, рис. 3) из подработанных пластов. Эти процессы плавно затухают вследствие постепенного уменьшения газа в сближенных пластах и уплотнения подработанных пород. Некоторый рост выделении газа в скважины 2-бис западной лавы в заключительный период их эксплуатации после остановки очистного забоя был вызван активизацией сдвижения подработанных пород после ввода в работу 1-й западной лавы в январе 1981 г. (рис. 1 и 3).

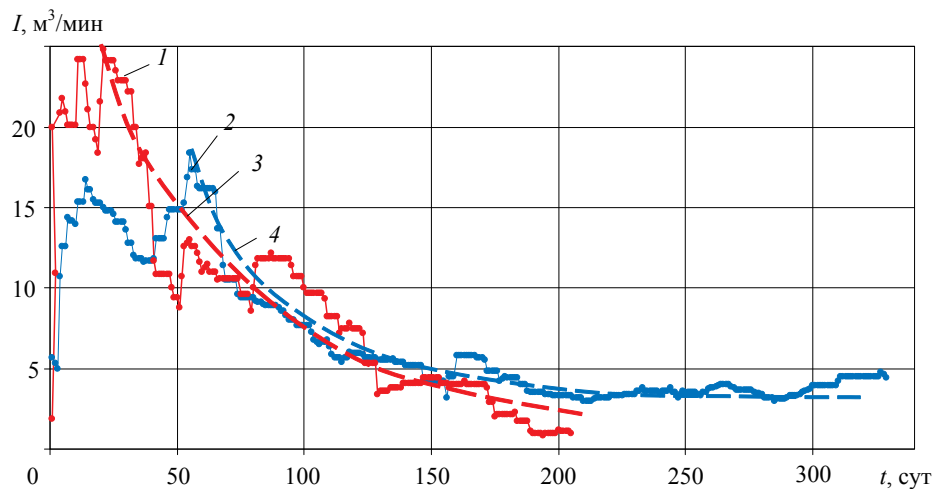


Рис. 3. Зависимость дебита I метана в скважины от времени t : 1 и 2 – изменение газовой выделении в скважины 3-й и 2-бис западных лав; 3 и 4 – трендовые кривые снижения газовой выделении после достижения абсолютного максимума соответственно на участках 3-й и 2-бис западных лав; ●, ● – экспериментальные данные.

За весь период функционирования скважин скорости очистных забоев отличались также в 4 раза, что вызвало разницу между средними газовыделениями в 1,7 раза. Общее количество газа на участке 2-бис западной лавы (3193,5 тыс. м³) превысило этот показатель для 3-й западной лавы (2768,9 тыс. м³). Учитывая более высокую скорость подвигания очистного забоя 3-й западной лавы, площадь выработанного пространства за время эксплуатации скважин (137,1 тыс. м²) в 2,8 раза превысила площадь выработанного пространства 2-бис западной лавы (48,8 тыс. м²). Это привело к тому, что удельное газовыделение на 1 м² выработанного пространства 2-бис западной лавы (65,4 м³) превысило этот показатель для 3-й западной лавы (20,2 м³) в 3,2 раза, что свидетельствует о большей степени дегазации подработанных угольных пластов.

В дегазационные скважины 2-бис западной лавы с меньшей скоростью подвигания метановыделение происходило на расстоянии 264 м между разрезной выработкой и очистным забоем. Для 3-й западной лавы этот показатель составлял 669 м. Следовательно, в первом случае дегазация сближенных пластов осуществлялась на значительно меньшей площади их разгрузки от горного давления, что отразилось соответствующим образом на расположении кривых 1 и 2 (рис. 2). После достижения максимума газовыделения и рассмотрения графиков во времени почти полностью устраняется разница в расположении кривых 3 и 4 (рис. 3), что свидетельствует об идентичности протекания процессов десорбции на стадии их затухания при разных скоростях подвигания очистных забоев.

Выводы. Приведенные экспериментальные данные и результаты их обработки подтверждают, что скорость подвигания очистного забоя оказы-

вает существенное влияние на все параметры процесса метановыделения. При меньшей скорости подвигания начало метановыделения из подрабатываемых пластов происходит на меньшем удалении очистного забоя от разрезной выработки, интенсивность метановыделения возрастает, а общее количество отводимого газа сокращается и соответственно снижается степень дегазации подрабатываемых сближенных пластов. Максимальное газовыделение в скважины в одинаковых горно-геологических условиях достигается на одном расстоянии между разрезными выработками и очистными забоями независимо от скорости подвигания лав.

При прогнозе динамики газовыделения из подрабатываемых пластов и вмещающих пород на стадии достижения максимального метановыделения основными влияющими факторами являются интенсивность процессов развития очистных работ и сдвижения подработанных пород, а после достижения абсолютного максимума газовыделения – процессы десорбции газа из угля подработанных пластов. Особенности такого влияния необходимо учитывать при проектировании проветривания и дегазации выемочных участков, а также при подработке угольных пластов, чтобы устранить их выбросоопасность.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Руководство* по проектированию вентиляции угольных шахт: ДНАОТ 1.1.30-6.09.93. – К.: Основа, 1994. – 312 с.
2. *Касимов О. И.* Влияние скорости подвигания очистных забоев на эффективность дегазации подработанных пластов / О. И. Касимов, Н. И. Антощенко // Способы безопасного ведения взрывных работ и борьба с выбросами в угольных шахтах / Сб. науч. тр. МакНИИ. – Макеевка: Макеевка-Донбасс, 1983. – С. 58–65.