

УДК 622.411.33:533.17

В.Н. Бобровников, Ю.М. Погудин

**ОЦЕНКА МЕТАНООПАСНОСТИ ПРИ ВЕДЕНИИ
ОЧИСТНЫХ РАБОТ В РАЙОНЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
НАРУШЕНИЙ**

Семинар № 6

Объем и интенсивность метановыделения в горные выработки угольной шахты зависит прежде всего от природной и остаточной метаноносности угольных пластов, характера изменения метаноносности угля с глубиной, положения нижней границы зоны газового выветривания. По современным теоретическим представлениям (Г.Д. Лидин и др.), положенным в основу методов изучения газоносности угольных месторождений, выше названной границы изменение метаноносности угольных пластов с глубиной носит случайный характер, ниже - закономерный.

Ведение горных работ на выемочных участках в районе геологических нарушений очень часто сопровождается повышенным метановыделением. Имеет место это опасное явление и при отработке Воргашорского месторождения Печорского угольного бассейна. Так, в лаве 1132-з пласта Мощного шахты "Октябрьская" ОАО "Воркутауголь" (ныне шахта закрыта, отработывала одиночный пласт) произошла вспышка метана в зоне геологического нарушения с амплитудой 1,1 м. Было высказано предположение, что метан выделяется по плоскости сместителя из залегающего ниже пласта Мощного, в 5 м, пропластка n_{10} . Проанализируем этот случай.

Изменение метаноносности угольных пластов с глубиной для рудничной подсвиты данного участка Воргашорского месторождения характеризуется степен-

ной зависимостью вида (Б.М. Зимаков и др.)

$$x_2 = 3,0 + 0,52 \sqrt{H}, \quad (1)$$

где x_2 - природная метаноносность угля, $\text{м}^3/\text{т}$ с.б.м. (сухой беззольной массы); H - глубина от поверхности зоны метановых газов, м.

Уравнение (1) учитывает максимально возможную метаноносность, то есть максимально возможную степень опасности по газовому фактору. По данным геологической службы Воркуты и института "Печорниипроект", верхняя граница зоны метановых газов находится в среднем на отметке ± 0 м.

Определим возможное метановыделение в лаве 1132-з при наиболее жестких условиях. Считаем, что метан из надрабатываемого пропластка n_{10} , залегающего в 5 м от почвы разрабатываемого пласта, полностью выделяется в призабойное пространство лавы. Ширину геологического нарушения примем равной 20 м, отметку ведения горных работ - минус 120 м (соответствует периоду, когда произошла вспышка метана). Пусть после прохода комбайна весь метан из отбитого угля выделяется мгновенно в лаву. Нагрузка на очистной забой - 2500 т/сут, длина лавы - 138 м, толщина стружки отбиваемого комбайном угля - 0,67 м. Ширина зоны дренирования пласта подготовительными выработками составляет 14 м. Средняя скорость продвижения линии очистного забоя - 4,5 м/сут.

Метаноносность пласта на отметке минус 120 м по данным Печорниипроекта равна 5,4 м³/т (общей массы угля). Метановыделение из надрабатываемого пласта n_{10} определим с помощью методики из руководства по проектированию вентиляции [1]

$$q_{cn} = \frac{m_{cn}}{m_{пл}} (x - x_o) \left(1 - \frac{h_{cn}}{h_p}\right) = \\ = \frac{0,5}{3,0} (5,4 - 3,2) \left(1 - \frac{5}{35}\right) = 0,31 \text{ м}^3 / \text{т},$$

где m_{cn} , $m_{пл}$ - мощность пласта-спутника и разрабатываемого пласта, соответственно, м; x , x_o - природная и остаточная метаноносность угля, соответственно, м³/т; h_{cn} - расстояние по нормали между разрабатываемым пластом и пластом-спутником, м; h_p - предельный радиус газовой разгрузки надрабатываемого массива при выемке пласта на данной отметке, м.

Интенсивность метановыделения из пласта n_{10} , приходящаяся на один метр длины лавы

$$J_{cn} = \frac{q_{cn} \cdot A}{1440(l_{оч} - 2B_{зд})} = \frac{0,31 \cdot 2500}{1440(138 - 28)} = \\ = 0,005 \text{ м}^3 / \text{мин м},$$

где A - нагрузка на очистной забой, т/сут; $l_{оч}$ - длина лавы, м; $B_{зд}$ - ширина зоны дренирования пласта подготовительными выработками, м.

При такой интенсивности метановыделение в призабойное пространство из пласта n_{10} при длине участка лавы в зоне геологического нарушения 20 м составит 0,1 м³/мин. Метановыделение в очистной забой из разрабатываемого пласта, рассчитанное по методике руководства [1], составляет 2,6 м³/мин, а на принятую длину участка лавы в зоне нарушения 20 м - 0,5 м³/мин (с учетом зоны дренирования). Используемая методика [1] дает завышенные результаты, поэтому имеем определенный запас прочности.

Таким образом, для заданных достаточно жестких условий общее расчетное метановыделение на участке лавы в зоне

геологического нарушения шириной (длиной) 20 м равно 0,6 м³/мин. Определим, какой должна быть скорость воздуха в лаве, допустив, что расчетный объем газовыделения 0,6 м³/мин выделится практически в одной точке и при этом будет образовываться местное скопление метана. Необходимую скорость воздушного потока для размыва местных скоплений метана определим по формуле [2]

$$v = \frac{1,62 \cdot J}{d^2} \exp(1,18d - 1,78 \frac{S_o}{S}), \quad (2)$$

где J - интенсивность метановыделения, м³/мин; d - эквивалентный диаметр очистной выработки, м, $d = 4S/P = 4 \cdot 6,4/11 = 2,3$ м; S_o - свободное сечение между корпусом комбайна и кровлей очистной выработки, м²; S - свободное для прохода воздуха сечение призабойного пространства лавы, м²; P - периметр сечения призабойного пространства лавы, м. При указанных значениях параметров ($S_o = 3,2$ м²) $v = 1,14$ м/с. Полученная величина скорости воздушного потока, необходимая для ликвидации возможного местного скопления метана, больше фактической скорости воздуха, которая в момент вспышки газа в лаве не превышала 1,0 м/с (в месте вспышки).

Выполненная оценка дает основания утверждать, что наличие геологических нарушений может существенно изменить газовый режим очистного забоя и создать условия для формирования местных скоплений метана с опасной концентрацией. Выемочные работы в зонах геологических нарушений необходимо производить при постоянном контроле со стороны технического надзора выемочного участка и службы вентиляции шахты, а также применять меры по дополнительной турбулизации воздушного потока очистного забоя в зонах нарушений и другие методы нормализации газового режима (например, дегазация

угольных пластов-спутников или нагнетание воды в них).

При подготовке статьи использованы данные горного инженера А.С. Пантелее-

ва, которому авторы выражают благодарность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Руководство* по проектированию вентиляции угольных шахт. Макеевка-Донбасс, МакНИИ, 1989. 319 с.

2. *Бобров А.И.* Борьба с местными скоплениями метана в угольных шахтах. М., Недра, 1988. 148 с.

Коротко об авторах

Бобровников В.Н. – доктор технических наук,
Погудин Ю.М. – кандидат технических наук,
филиал СПГИ (ТУ) «Воркутинский горный институт».

ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА им. А.А. СКОЧИНСКОГО			
ЕЛЬСКИЙ Максим Валерьевич	Разработка комбинированного способа разупрочнения угля с целью управления напряженно-деформированным состоянием горного массива	25.00.20	к.т.н.
ПАНФИЛОВ Павел Феодосиевич	Повышение эффективности флокуляционного кондиционирования суспензий отходов флотации углей для интенсификации процесса их обезвоживания на ленточных фильтр-прессах	25.00.13	к.т.н.
СЛЕСАРЕВ Борис Вячеславович	Обоснование параметров и разработка средств повышения эффективности эксплуатации карьерных гидравлических экскаваторов	05.05.06	к.т.н.

