

УДК 622.268.13:624.138.4

*С.К. Баймухаметов, Т.К. Баймухаметов,  
Г.Д. Задавин, А.И. Полчин*

**ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕМ  
ПРИ ОТРАБОТКЕ ЛАВЫ 321 Д6-Ц ШАХТЫ  
«ШАХТИНСКАЯ» УГОЛЬНОГО ДЕПАРТАМЕНТА  
ОАО «ИСПАТ КАРМЕТ» ПРИ ВЫСОКИХ  
НАГРУЗКАХ НА ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ**

Семинар № 5

**П**роблема безопасного и эффективного ведения горных работ на шахтах Угольного департамента стала более актуальной в последнее время в связи с интенсификацией производственных процессов и переходом на отработку угольных пластов по схеме шахта-лава. Это привело к увеличению нагрузки на очистной забой и скорости его продвижения, при этом резко возросла газообильность выемочных участков и собственно газообильность шахт.

В этих условиях хорошо показала себя предложенная технической дирекцией Угольного департамента технологическая схема подготовки выемочного участка с возвратноточным проветриванием и спаренной вентиляционной выработкой для обеспечения газового дренажа, которая была успешно применена при отработке лав 231К<sub>10</sub>-с, 221К<sub>10</sub>-с, 31К<sub>10</sub>-ю на шахте «Абайская» и 62 К<sub>10</sub>-в на шахте «Саранская».

Ряд особенностей управления газовыделением выемочного участка имеет лава 321 Д6-Ц на шахте «Шахтинская». Схема вентиляции и дегазации выемочного участка приведена на рис. 1.

Лава 321Д<sub>6</sub>-ц отработывает пласт Д<sub>6</sub> общей мощностью – 4,2 м. Пласт отнесен к категории опасных по внезапным выбросам угля

и газа. Длина столба - 2250 м, лавы – 200 м. Запасы угля составляют 2 700 тыс. т. Углы падения пласта в пределах выемочного столба изменяются по простиранию 0–8 градусов, по падению от 10–12 до 15–18 градусов. Непосредственная кровля пласта мощностью до 15 м представлена алевролитом ( $f_{кр} = 3,5-4,0$ ). Основная кровля мощностью до 10-15 м представлена песчаником и алевролитом ( $f_{кр} = 4,5-5,5$ ). Почва пласта представлена в основном алевролитом, реже песчаником не склонным к пучению. Природная газоносность пласта – 15–18 м<sup>3</sup>/т.г.м. Лава оборудована комплексом УКП-5 с комбайном SL-300. Среднесуточная нагрузка на очистной забой составляет 6000 т/сут, максимальная – 8000 т/сут. и ограничена возможностями скипового ствола. При таких нагрузках на лаву абсолютная газообильность выемочного участка в среднем составляет 110 м<sup>3</sup>/мин, максимальная - 140 м<sup>3</sup>/мин. Для обеспечения безопасных условий по газовому фактору требуется комплексный подход к управлению газовыделением выемочного участка. Схема проветривания – возвратноточная. Ко-

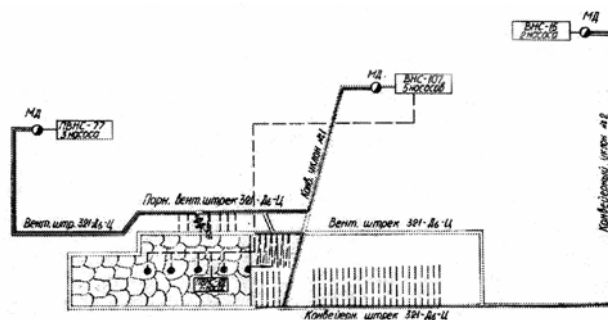


Рис. 1. Схема дегазации выемочного участка лавы 321Д<sub>6</sub>-ц ш. «Шахтинская»

Способы извлечения	Съем метана,			Эффективность дегазации, %
	Q <sub>св</sub> , м <sup>3</sup> /мин	K, %	Q <sub>сн4</sub> , м <sup>3</sup> /мин	
1. Средствами вентиляции	2910	1,0	29,1	-
2. Вертикальные скважины	62,8	85	53,3	42,6
3. Пластовая дегазация	48,8	8	3,9	3,1
4. Скважины в купола обрушения	10,2	53	5,4	4,3
5. Дренажные скважины	10,6	35	3,7	3,0
6. Изолированный отвод метана из-за перемычки (дегазация)	46,0	25	11,5	9,2
7. Газодренаж за счет общешахтной депрессии	120	15	18,0	
Итого:			124,9	62,2

личество воздуха подаваемого в лаву ограничивается регламентируемой ПБ скоростью в призабойном пространстве – 4 м/с, площадью его поперечного сечения и составляет 2910 м<sup>3</sup>/мин, поэтому средствами вентиляции максимально можно снять около 30,0 м<sup>3</sup>/мин метана. Применение возвратноточной схемы проветривания значительно снижает затраты на поддержание выработок. На выемочном участке лавы 321Д<sub>6</sub>-ц применяются следующие способы удаления метана:

- вертикальные скважины с поверхности;
- предварительная пластовая дегазация;
- передовая пластовая дегазация;
- скважины в купола обрушения;
- дренажные скважины с парного на вентиляционный штрек;

- изолированный отвод метана из-за перемычки за счет дегазации;

- изолированный отвод метана из-за перемычки за счет общешахтной депрессии

Особенности управления газовыделением заключаются в следующем.

Парный вентиляционный штрек проведен выше вентиляционного на расстоянии 40 м, которые сбиты между собой вентиляционными сбойками. Сбойки, расположенные впереди линии очистного забоя, за исключением ближней, по которой отводится исходящая струя из очистного забоя, изолированы. После перехода сбойки ее изолируют и подключают к дегазационной сети шахты.

Для увеличение миграции метана из выработанного пространства в сторону изолированной сбойки (для исключения загазирования сопряжения лавы с вентиляционной выработкой) на вентиляционном штреке между очистным забоем и сбойкой, по которой отводится исходящая струя из лавы, устанавливается вентиляционное сооружение.

При удалении линии очистного забоя от сбойки, за счет увеличения количества отсасываемого дегазацией или отводимого за счет общешахтной депрессии метана из-за перемычек сбойки и дренажных скважин, пробуренных с парной выработки на вентиляционный штрек, регулируется точка разделения потоков, определяющая направление движения струи в сторону газоотводящей сбойки.

Кроме того, при продвижении забоя практически не изменяются вентиляционные параметры газоотвода, так как дренажные сбойки вводятся в работу поочередно и тем самым ограничивается размер проветриваемой зоны выработанного пространства. В результате чего появляется возможность использование таких схем управления газовыделением на пластах, склонных к самовозгоранию. При этом ведется постоянный контроль за ранними признаками самовозгорания угля и содержанием кислорода в выработанном пространстве.

Газовый баланс выемочного участка лавы 321Д<sub>6</sub>-ц приведен в таблице.

Как видно из таблицы основная доля в газовом балансе приходится на вертикальные скважины с поверхности – 53,3 м<sup>3</sup>/мин, что составляет 42,6 % от общего съема метана. В работе одновременно находятся до 6-ти вертикальных скважин, которые работают на две вакуум-насосные станции - №92 (1 насос), расположенную непосредственно в районе пробуренных вертикальных скважин и №107 (1 насос), расположенную на промплощадке шахты. Метан, извлекаемый вертикальными скважинами с высокой концентрацией до 70-80 % и достаточно высоким дебитом 35-40 м<sup>3</sup>/мин утилизируется в газовой котельной путем прямого сжигания для выработки тепла и горячей воды для нужд шахты.

Для дегазации выработанного пространства бурятся скважины в купола обрушения и газодренажные скважины с парного вентиляционного штрека, которые подключены к газопро-

воду на ПВНС-77. Общий съём данного способа доходил до 10 м<sup>3</sup>/мин.

Для снижения газообильности очистного забоя применяется предварительная дегазация пласта. Скважины передовой пластовой дегазации пробурены с конвейерного штрека через 8 м и с вентиляционного штрека через 4 м, также с вентиляционного штрека пробурены опережающие скважины через 2 м, которые работают на 2 вакуум-насоса ПВНС-15, и общий съём метана составляет до 4,0 м<sup>3</sup>/мин.

Как видно из таблицы, суммарная эффективность дегазации составляет 62,2 %. Основной такого высокого результата при общей газообильности 125 м<sup>3</sup>/мин. является взаимодействие средств вентиляции и дегазации при данной технологической схеме отработки выемочного участка.

Еще одним из важных факторов является содержание метана на сопряжении очистного забоя с вентиляционным штреком. За счет большого объема отсасываемой метановоздушной смеси по погашаемой части вентиляционного штрека со стороны выработанного пространства достигается безопасное содержание метана в «кутке» лавы.

По результатам анализа газовой обстановки в лавах 231 К<sub>10</sub>-с, 31 К<sub>10</sub>-ю шахты «Абайская», 62 К<sub>10</sub>-в шахты «Саранская» и 321 д<sub>6</sub>-ц шахты «Шахтинская» разработан метод расчета оптимального расстояния между сбойками с парной выработки на вентиляционный штрек, исключаяющий загазирование верхнего «кутка» лавы, которое определяется по формуле:

$$l_{сб} = \frac{(13,6h_{пер} - h_1)C_{квт}^2 \times V_{л.ср}}{Q_{сб}^2 (C_{квт} - C_0)^2 \times 0,0035 \times m_e^{2,65}}, \text{ м} \quad (1)$$

где  $C_{квт}$  - концентрация метана у сопряжения лавы с вентиляционной выработкой (в кутке), %, находится по формуле

$$C_{квт} = \frac{84,7 \times I_{ан} \times S^2}{m_{в.пр} \times Q_{уч} (1 - e^{-1,1})} + C_0, \% \quad (2)$$

$h_{пер}$  - разряжение в газопроводе у сбойки, мм.рт.ст.;  $h_1$  - узловая депрессия у сопряжения лавы с вентиляционным штреком, даПа;  $V_{л.ср}$  - среднемесячное подвигание лавы, м/мес;  $Q_{сб}$  -

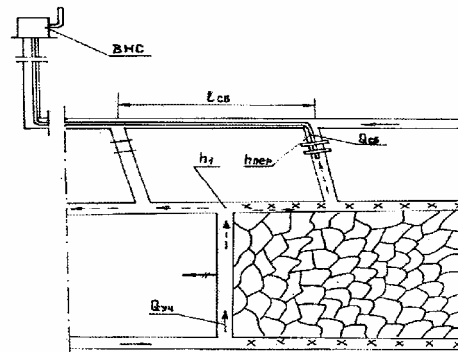


Рис. 2

суммарный расход м.в.с. при различных способах отвода метана из рабочей сбойки, м<sup>3</sup>/мин;  $m_v$  - вынимаемая полезная мощность пласта, м;  $I_{вп}$  - среднее фактическое(ожидаемое) метановыделение из выработанного пространства, м<sup>3</sup>/мин;  $S_{оч}$  - площадь поперечного сечения лавы, м<sup>2</sup>;  $m_{в.пр}$  - вынимаемая мощность пласта с учетом породных прослоек, м;  $Q_{уч}$  - расход воздуха на участке, м<sup>3</sup>/мин;  $V_{оч}$  - скорость подвигания очистного забоя, м/сут;  $C_0$  - концентрация метана в поступающей на участок струе воздуха, %.

Узловая депрессия  $h_1$  у сопряжения лавы с вентиляционной выработкой определяется после расчета естественного распределения воздуха по сети, смоделированной на период отработки лавы. Схема изолированного отвода м.в.с. с помощью ВНС по газопроводу проложенному через сбойку и дренажный штрек приведена на рис. 2.

Как показывают расчеты и практика, оптимальное расстояние между сбойками, в зависимости от разрабатываемого пласта, горногеологических условий, составляет от 130 до 200 м.

Таким образом применение данной схемы управления газовой выделением на практике позволяет сделать вывод ее надежности, иметь высокий коэффициент дегазации (0,6-0,8) и обеспечить высокую нагрузку на очистной забой и повысить безопасность при отработке высокогазобильных выемочных участков.

### Коротко об авторах

Баймухаметов С.К. – профессор, доктор технических наук, технический директор,  
Баймухаметов Т.К. – кандидат технических наук,  
Задавин Г.Д., Полчин А.И. – инженеры,  
Угольный департамент ОАО «Испат Кармет», г. Караганда.