

Н. А. ХОХЛОВ, С. Н. САМУЛЯК, О. Л. ВАСИЛЬЕВ,
О. А. СУЛЛАКАТКО, В. В. ЛЕВКОВСКИЙ, В. А. КОЧКИН

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ ОЧИСТНЫХ ВЫРАБОТОК
ПРИ КАМЕРНО-СТОЛБОВОЙ СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ
С ПОМОЩЬЮ ВЕНТИЛЯТОРОВ-ЭЖЕКТОРОВ**

Камерно-столбовая система разработки пластообразных залежей широко применяется при добыче руд и горючих сланцев. Высокая концентрация взрывных работ в камерных блоках обостряет проблему обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий труда горнорабочих. В решении ее важную роль играет совершенная и хорошо организованная вентиляция.

Большой объем выработанных пространств и наличие в них регулярно расположенных целиков являются причиной возникновения чрезвычайно сложной аэродинамической обстановки, характеризующейся малыми скоростями движения воздуха в рабочей зоне, которые, в свою очередь, служат основными факторами, затрудняющими проветривание очистных камер. Столь же важно, но менее изучено в плане проветривания камер формирование объема загазованного пространства, образующегося при ведении взрывных работ.

С целью изучить движение газового облака и изменения концентрации в нем ядовитых газов на шахте «Эстония» был осуществлен комплекс натурных наблюдений, которые проводились на этапе завершения отработки камерного блока, куда поступало 1224 м³ воздуха в минуту (рис. 1). Минимальная скорость движения воздуха в I поперечной камере составляет 0,15 м/с. В других рабочих поперечных камерах движение воздуха происходит в основном в направлении от сборного штрека к бортовому.

Заряды взрывчатого вещества (ВВ) в соответствии с паспортом буровзрывных работ взрывали в первых (от сборного штрека) трех продольных камерах. Пробы отбирали на расстоянии 5, 25, 45, 70, 96,



Рис. 1
Распределение воздуха в полублоке при работе вентилятора-эжектора. Цифры в скобках — распределение воздуха по I поперечной камере при обычном режиме проветривания; 1—5 — места отбора проб воздуха, 6 — вентилятор, $Q_e = 298 \text{ м}^3/\text{мин}$

122, 147 и 175 м от сборного штрека в рабочей зоне полублока, а также в бортовом штреке через каждые 10—15 мин в течение 1 ч 45 мин после взрыва.

Установлено, что в условиях ведения очистных работ по существующей технологии длина зоны отброса газов при взрывных работах в камерных блоках зависит от направленности взрывов. Так, при взрыве зарядов в Т-образных камерах (при сбойке продольных камер) газы выбрасываются навстречу друг другу и длина зоны отброса составляет 19—20 м. Через 5 мин после взрыва максимальная концентрация условной окиси углерода, равная 0,17 %, наблюдается в призабойном пространстве тупиковой камеры. При взрывах зарядов в забоях продольных камер («прямые камеры») длина названной зоны достигает 40 м, и через 5 мин концентрация условной окиси углерода в забое камер составляет 0,0364 %. Максимальная концентрация вредных примесей в зоне отброса продуктов взрыва зарегистрирована на расстоянии около 25 м от забоя, через 5 мин после взрыва она равнялась 0,0554 % (рис. 2).

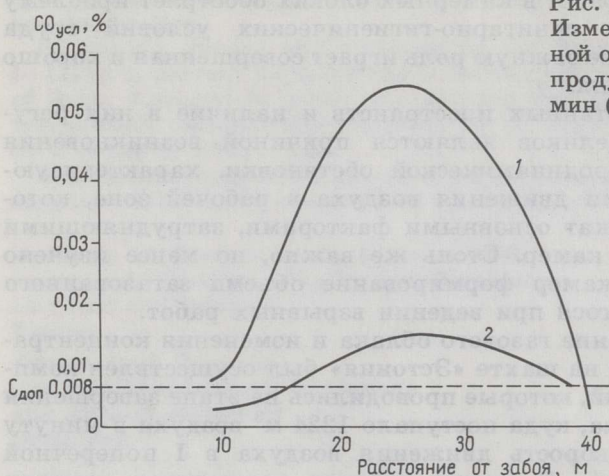


Рис. 2
Изменение концентрации условной окиси углерода в зоне отброса продуктов взрыва через 5 (1) и 15 мин (2) после взрыва зарядов ВВ

В ходе проветривания после взрыва зарядов ВВ в трех камерах содержание ядовитых газов в каждой точке рабочей зоны изменяется гармонично и характеризуется неравномерным распределением по длине полублока (рис. 3). Со временем неравномерность распределения продуктов взрыва в воздухе уменьшается. При снижении концентрации условной окиси углерода до 0,008 % и менее амплитуда уменьшается до 0,005 % при длине волны (расстояние между максимальными концентрациями) 50 м. Период колебаний уровня концентрации газов в каждой точке проветриваемого объема достигает 30—40 мин. В рабочей зоне концентрация условной окиси углерода снижается до 0,008 % через 35—40 мин. В воздухе, исходящем из камеры, она уменьшается до предельно допустимых значений (0,0017 %) в течение более чем 100 мин.

Полученные результаты были приняты за базовый вариант.

Интенсификацию воздухообмена, а следовательно, и газопереноса в очистном пространстве осуществляли с помощью вентилятора-эжектора. При этом наблюдали за изменением аэродинамической обстановки в полублоке и интенсивностью формирования объема газового облака.

В качестве вентилятора-эжектора использовали осевой вентилятор с конфузоров. Производительность регулировали изменяя площадь

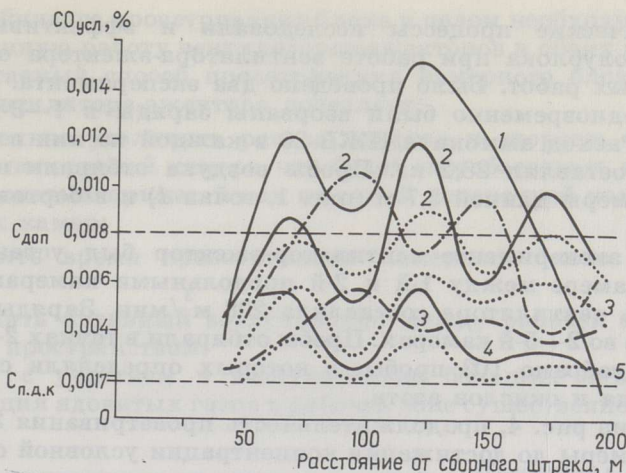


Рис. 3

Изменение концентрации условной окиси углерода в полублоке через 20 (1), 30 (2), 40 (3), 50 (4) и 60 мин (5) после взрыва зарядов;

— I поперечная камера, II поперечная камера, - - - - - III поперечная камера

входного отверстия вентилятора. Влияние работы вентилятора-эжектора на воздухообмен в полублоке изучали при производительности в 298, 166 и 113 м³/мин.

Оказалось, что вентилятор-эжектор увеличивал поступление в блок воздуха на 4—17%. Это практически не влияет на проветривание других блоков панели.

При работе вентилятора-эжектора существенно изменяется аэродинамическая картина в блоке (рис. 1). Расход воздуха и скорость его движения по всей длине I поперечной камеры полублока, в которой установлен вентилятор-эжектор, увеличивается в 6—18 раз. Во II и III поперечных камерах в начале полублока (первые четыре продольные камеры) воздух движется со стороны выработанного пространства к забою. В остальной части полублока в этих камерах наблюдается движение воздуха от забоя в сторону выработанного пространства. Таким образом, при работе вентилятора-эжектора происходит рециркуляция воздуха, которая в значительной части полублока в случае достаточно большой производительности вентилятора захватывает и соседний полублок. Коэффициент эжекции при работе вентилятора-эжектора составляет 13—14.

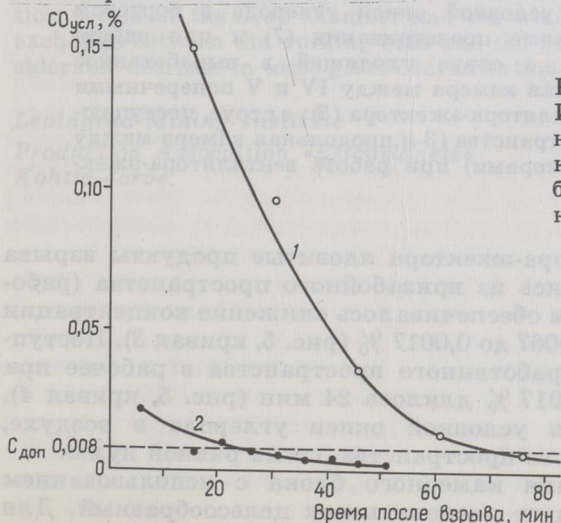


Рис. 4

Изменение концентрации условной окиси углерода в забое тупиковой камеры при проветривании без вентилятора-эжектора (1) и с ним (2)

Газодинамические процессы исследовали и эффективность проветривания полублока при работе вентилятора-эжектора определяли после взрывных работ. Было проведено два эксперимента.

В первом одновременно были взорваны заряды в 1—3-й камерах (см. рис. 1). Расход аммонита ПЖВ-20 в каждой из них в обоих экспериментах составлял 28,2 кг. Пробы воздуха отбирали в забое 3-й тупиковой камеры длиной 5,7 м (рис. 1, точка 1) и в бортовом штреке (точка 5).

Во втором эксперименте вентилятор-эжектор был установлен в I поперечной камере между 1-й и 2-й продольными камерами. Производительность вентилятора составляла 298 м³/мин. Заряды взрывали одновременно во 2—5-й камерах. Пробы отбирали в точках 2—5 (рис. 1). Всего было отобрано 102 пробы, в которых определяли содержание окиси углерода и окислов азота.

Как видно из рис. 4, продолжительность проветривания 3-й прямой тупиковой камеры до достижения концентрации условной окиси углерода, равной 0,008 %, при обычном режиме проветривания составляет 68 мин (кривая 1), тогда как 4-й прямой тупиковой камеры длиной 7,5 м при работе вентилятора-эжектора — всего 22 мин (кривая 2). Следует отметить, что условия проветривания 4-й камеры труднее, чем 3-й, поскольку первая длиннее и расположена дальше от сборного штрека.

Время проветривания полублока в целом до достижения предельно допустимой концентрации условной окиси углерода сократилось со 127 до 28 мин, или в 4,5 раза (рис. 5, кривые 1 и 2).

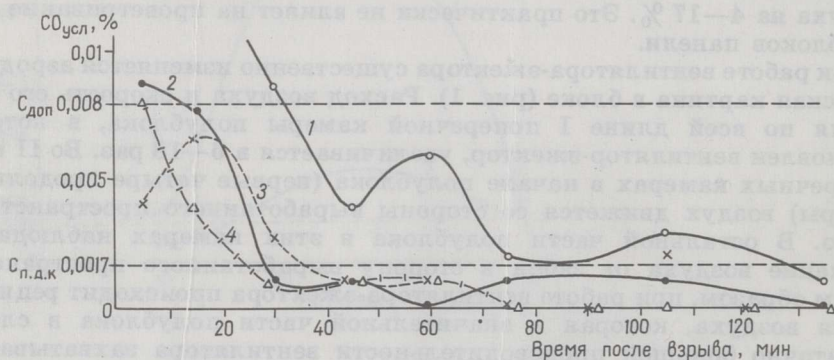


Рис. 5

Изменение концентрации условной окиси углерода в бортовом штреке при обычном режиме проветривания (1) и при работе вентилятора-эжектора (2); в струе уходящей в выработанное пространство (2-я продольная камера между IV и V поперечными камерами) при работе вентилятора-эжектора (3); в струе, поступающей из выработанного пространства (3-я продольная камера между III и IV поперечными камерами) при работе вентилятора-эжектора (4)

В случае работы вентилятора-эжектора ядовитые продукты взрыва в течение 35 мин перемещались из призабойного пространства (рабочей зоны) в выработанное, чем обеспечивалось снижение концентрации условной окиси углерода с 0,0067 до 0,0017 % (рис. 5, кривая 3). Поступление ядовитых газов из выработанного пространства в рабочее при концентрации от 0,008 до 0,0017 % длилось 24 мин (рис. 5, кривая 4). Через 75 мин концентрация условной окиси углерода в воздухе, поступающем из выработанного пространства, стала равной нулю.

Итак, режим проветривания камерного блока с использованием вентиляторов-эжекторов следует расценить как целесообразный. Для

более устойчивого проветривания блока в целом необходимо обеспечить одновременную работу вентиляторов-эжекторов в обоих полублоках.

Предлагаемый способ проветривания камерного блока с использованием вентилятора-эжектора позволяет:

— значительно увеличить расход воздуха и скорость его движения по первой поперечной камере, что будет способствовать эффективному выносу ядовитых примесей как из самой поперечной камеры, так и из тупиковых камер;

— сократить время проветривания камерного блока и тупиковых камер;

— обеспечить активный воздухообмен между рабочей зоной и выработанным пространством.

В связи с участием в воздухообмене больших объемов воздуха концентрация ядовитых газов в рабочей зоне существенно снижается.

Представил Э. Г. Кальюевэ

Поступила в редакцию
24.02.1987

*Ленинградский горный
институт*

*Производственное объединение
«Эстонсланец»
г. Кохтла-Ярве*

*N. A. KHOKHLOV, S. N. SAMULYAK, O. L. VASILYEV, O. A. SULLAKATKO,
V. V. LEVKOVSKY, V. A. KOCHKIN*

INTENSIFICATION OF SLOPE VENTILATION BY USING FAN EJECTORS AS APPLIED TO THE CHAMBER-COLUMN MINING SYSTEM

Results are presented of investigating the formation of a gaseous cloud during blasting in the slopes in the «Estonia» mine. It was found that the concentration of conventional carbon oxide 5 min after explosion in the face area of dead chambers was different, viz. 0.036 and 0.17 %, depending on the direction of explosion. The concentration of toxic gases in the working area is decreasing during ventilation and is characterized by nonuniform distribution along the half-block. Ventilation of the working area was carried out for a long time.

The suggested method of chamber block ventilation by using fan ejector allows us to increase considerably air flow rate in the working area, shorten the ventilation period of the dead chamber and the whole chamber block, force active air exchange between the working area and the worked-out ones. This leads to a considerable decrease in toxic gases concentration in the working area.

Leningrad Mining Institute

*Production Association «Estonlanets»
Kohvila-Järve*