

УДК 622.4.81

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ГАЗООПАСНОСТИ ПО КОМПЛЕКСНОЙ МЕТАНООБИЛЬНОСТИ ШАХТ

THE JUSTIFICATION OF GAS HAZARD ASSESSMENT METHOD FOR COMPLEX METHANE CONTENT OF MINES

Чередниченко Мария Владимировна,

кандидат техн. наук, доцент

Cherednichenko Maria V., C. Sc., Associate Professor

Колмаков Анатолий Владиславович,

доктор техн. наук, профессор

Kolmakov Anatoliy V., Dr. Sc., Professor

Колмаков Владислав Александрович,

доктор техн. наук, профессор

Kolmakov Vladislav A., Dr. Sc., Professor

Кузбасский Государственный Технический Университет имени Т.Ф. Горбачева, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 28, Vesennaya st., Kemerovo, 650000, Russia.

Аннотация. Представлен альтернативный метод оценки газоопасности: по комплексной метанообильности шахт, отличающейся от известных, по относительной газообильности – для проветривания действующих шахт.

Abstract: An alternative method for gas hazard assessment is presented: on complex methane content of mines which is different from the methods known; on the relative gas content – aimed at the ventilation of operating mines.

Ключевые слова. Газоопасность шахт, газообильность: абсолютная, относительная, комплексная; область использования предложенного метода

Keywords: gas hazard of mines, gas content: absolute, relative, complex; scope of the proposed method application

В настоящее время в науке и практике вентиляции шахт различают два вида метанообильности: абсолютную и относительную. Первый вид определяется объемом выделившегося газа в единицу времени, а второй вид как отношение абсолютной метанообильности на тонну добываемого угля. Опыт показывает, что абсолютная метанообильность одной шахты Кузбасса достигает 40-90 м³/мин, а относительная – 100-150 м³/тонн [1].

Для оценки метанообильности действующих шахт используют абсолютную газообильность, а для расчета проектируемых шахт применяют относительную газообильность [2].

При этом в обоих случаях основным критерием оценки метаноопасности является величина концентрации метана, которая нормируется правилами безопасности: для входящих струй в выработки – 0,5%, так и для исходящих струй: шахты в целом – 0,75%; очистных и подготовительных выработок – 1 %, (1,4 % – при автоматической газовой защите) [3].

Учитывая наличие двух видов метанообильности и величин нормативов концентрации метана в различных добывающих и недобывающих, на газоопасных объектах шахты проведены детальные исследования зависимости газоопасности шахт Кузбасса при абсолютной и относительной метанообильности.

Результаты показали, что во времени и в пространстве действующих выработок наблюдается тенденция роста абсолютной и уменьшения относительной метанообильности всех шахт Кузбасса в целом. Однако при существующей методике оценки метаноопасности шахт не учитывается взаимосвязь между обеими метанообильностями.

Установлено также, что показатель загазированности атмосферы горных выработок коллимирует со снижением относительной метанообильности, как и число взрывов метана. Исследования показывают, что взаимосвязь между загазированиями взрывами метана также не учитывается.

Известно, что взрыв, как мгновенное явление требует сочетания величины взрывоопасной кон-

центрации метана и температуры ее воспламенения, которая зависит: от интенсивности добычи угля во времени.

Объяснением этому является величина интенсивности добычи угля, т.е. когда отбойный орган машины нагревается и приводит к взрыву метана. Или когда взрыв газа происходит в недобываемом объекте при сочетании взрывоопасной концентрации метана и теплового источника.

Учитывая необходимость устранения отмеченных недостатков, авторами данной работы предложен новый метод оценки «комплексной метанообильности» для создания газобезопасных условий труда в шахтах [4].

Одна из особенностей предлагаемого метода оценки метаноопасности шахты по комплексной, вместо оценки по относительной метанообильности, состоит в том, что предложенный метод является динамическим во времени и в пространстве различных объектов проветривания: группы шахт; одной шахты с входящими в нее объектами – горной выработки всей или ее части; добываемой выработки; подготовительной выработки; выработанного пространства поддерживаемой или ликвидируемой выработки и др. Такой подход к оценке метаноопасности опасного объекта, а не одной шахты в целом позволяет соблюдать повышенные меры строгого газового режима к конкретному объекту, например, только части одной газобезопасной выработки, несмотря на низкую категорию газовой опасности всей шахты в целом.

Далее, предлагаемый метод позволяет научнообоснованно прогнозировать интенсивность добычи угля в добываемой горной выработке с учетом начальной величины и нелинейности во времени и в пространстве абсолютной и относительной газообильности и таким путем предотвращать загазование и взрыв газа.

Предложенный метод позволяет и рассчитывать метаноопасность недобываемых объектов с учетом их начального газобезопасного состояния и нелинейного характера изменения абсолютной метанообильности.

Далее, предлагаемый метод позволяет также оценивать эффективность совместного влияния вентиляции, разжижающей абсолютную метанообильность вентиляционной струей и удаляемого газа в отведенную вентиляционную струю или удалением по трубам дегазацией, для поддержания допустимой концентрации метана в объекте. По действующему «Руководству по дегазации ...» предусматривается определение среднего коэф-

фициента эффективности дегазации, учитывающего превышение концентрации метана при превышении добычи угля, однако определить этот момент расчетом возможно только расчетом предлагаемым методом

В дополнение к перечисленным возможностям комплексного метода оценки метаноопасности, повышается достоверность расчета требуемого расхода воздуха для создания безопасных условий труда в объекте проветривания.

В результате проведенных исследований авторами разработана математическая модель определения расхода воздуха при различных вариантах сочетания признаков определяющих комплексную метанообильность добываемого и недобываемого объекта проветривания. Так вариант математического выражения для расчета расхода воздуха добываемых объектов включает в себя переменные величины комплексной метанообильности обоих видов газообильностей интенсивность добычи угля.

Следующий вариант расчета расхода воздуха для недобываемых объектов включает в себя переменные величины абсолютной метанообильности при переменной ее величине и постоянной начальной величине абсолютной метанообильности. Следует отметить, что известные способы определения расхода воздуха не учитывают комплексную взаимосвязь между абсолютной и относительной метанообильностью и таким путем не позволяют исключить загазирования и взрывы метана в шахтах и связанные с ними тяжелые социальные и экономические последствия.

Выводы

1. Разработан более эффективный динамический метод комплексной оценки метаноопасности проветривания добываемых и недобываемых объектов проветривания шахт.

2. Предложенный метод позволяет: прогнозировать изменение метаноопасности объектов проветривания шахт; более достоверно определять нагрузку на объект добычи угля; определять во взаимосвязи процессы вентиляции и дегазации массивов и вентиляционных потоков; рассчитывать расход воздуха для проветривания добываемых и недобываемых объектов с учетом характера изменения в них комплексной метанообильности.

3. Метод прошел предварительную проверку на шахтах Кузбасса, показал положительные результаты и отнесен в конкурсе Грантом области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник. Шахты Кузбасса, // Егорова П.В. - М.: Недра, 1994, 352 с.
2. Руководство по проектированию угольных шахт. - М. Недра, 1989, 330с.
3. Правила безопасности угольных шахт. // ПБ 05-618-05-03, Кемерово, КузЦОТ, 2011, 172с.
4. Колмакова М.В. Разработка метода оценки метаноопасности шахт по комплексной метанообильности. Автореф. Кемерово, КузГТУ, 17 с.

5. Патент на изобр. №2332573. М.В Колмакова, А.В.Колмаков, В.А.Колмаков. Способ определения допустимой нагрузки на очистную выработку по газовому фактору. Опубл.27.08.2008. Бюл. 24.

REFERENCES

1. Directory. Mines of Kuzbass // Egorov P.V. M., Nedra, 1994, 352 p.
2. Guidelines for the design of coal mines, M., Nedra, 1989, 352 p.
3. Safety rules in coal mines // PB 05-618-05-03, Kemerovo, Kuzbass Occupational Safety and Health Center, 2011, 172 p.
4. Kolmakova M.V. Development of the method of methane hazard assessment on complex methane content. Dissertation abstract of Ph.D. Kolmakova M.V., Kemerovo, KuzSTU, 17p.
5. Patent for invention № 2332573. M.V. Kolmakova, A.V. Kolmakov, V.A. Kolmakov. The method of determining the breakage heading permissible load for gas-oil ratio. Published on 27.08.2008, Bull. 24.

Поступило в редакцию 28.02.2017

Received 28.02.2017