

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ТРУДА

УДК.622.411.

М.В.Чередниченко, В.А. Колмаков, А.В. Колмаков

РАЗРАБОТКА АЛЬТЕРНАТИВНОГО МЕТОДА КАТЕГОРИЙНОЙ ОЦЕНКИ ГАЗООПАСНОСТИ ШАХТ

Увеличение интенсивности добычи угля сопровождается ростом газообильности, повышением метаноопасности и ухудшением технико-экономических условий работы шахты. Под газоопасностью понимается повышенное загазование рудничной атмосферы, которое при определенных условиях создает удушливую или взрывчатую газовую смесь и приводит к тяжелым социальным и экономическим последствиям. Газоопасность характеризуется абсолютной, относительной газообильностью и концентрацией газа в рудничной атмосфере.

Существующий вклад в разработку вопросов связанных с метаноопасностью внесли ученые и специалисты академических, отраслевых, учебных и проектных институтов.

Исследованию вопроса связанного с метаноопасностью путем деления шахт на категории, в начале на три, позднее на четыре и пять, посвящены фундаментальные труды А.А. Скочинского, М.М. Протодьяконова, Г.Д. Лидина, В.Б. Комарова, Д.Ф. Борисова и др.

В настоящее время в нашей стране и в ряде зарубежных стран газоопасность шахт оценивают по величине категорий, т.е. по количеству метана выделяющегося на тонну суточной добычи угля.

Например, в СНГ все шахты делятся по метаноопасности и углекислотности на 5 категорий: четыре с интервалом в $5 \text{ м}^3/\text{т}$, и опасные по внезапным выбросам угля и газа, по водороду на 4 категории с интервалом $7 \text{ м}^3/\text{т}$.

В КНР шахты по метаноопасности делятся на три категории: две с интервалом в $10 \text{ м}^3/\text{т}$, и опасные по внезапным выбросам.

В Бельгии – на слабогазовые, газовые и подверженные внезапным выбросам.

Во Франции и США – на явно, слабо газовые и опасные по выбросам.

Кроме того, почти во всех случаях регламентируется допустимая концентрация газа в отдельных выработках.

Анализ показывает, что в нашей стране в качестве критерия газоопасности принята относительная газообильность. Такая оценка газоопасности была приемлема при низкой относительной газообильности от 5 до $15 \text{ м}^3/\text{т}$, однако за более чем 60 лет практически все шахты Российской

Федерации перешли в верхнюю категорию, и стали превышать ее в 10 раз и более. Одновременно возросла нагрузка на один очистной забой с $500 \text{т}/\text{сут.}$, и в перспективе намечается довести ее до $30000 \text{ т}/\text{сут.}$ Рост добычи угля повлек за собой соответствующее увеличение относительной газообильности шахт до $150 \text{ м}^3/\text{т}$. Естественно, что существующая оценка газообильности шахт нуждается в замене.

Одним из главных факторов определяющих метаноопасность шахт является метанообильность. В связи с двойственным понятием газообильности одни исследователи отдают предпочтение газообильности относительной, а другие – абсолютной.

есмотря на наличие разных точек зрения на газообильность, «Правилами безопасности в угольных шахтах» нормируется газообильность относительная. Дискуссия о том какую газообильность следует считать для оценки газоопасности шахт ведется с самого начала введения этих понятий.

В результате исследований авторами данной работы удалось внести ясность в рассматриваемую проблему.

Установлено, что абсолютная газообильность добывчих объектов при увеличении добычи угля нарастает по логарифмической зависимости, а относительная газообильность с ростом добычи уменьшается по гиперболической зависимости с наличием точки пересечения кривых характеризующей комплексную газообильность.

На основании проведенных исследований в условиях шахт Кузбасса разработан критерий оценки метаноопасности шахт по комплексной метаноопасности для действующих, строящихся и проектируемых шахт.

Сущность метода оценки метаноопасности шахт по комплексной метанообильности состоит в том, что на основании замеров газодинамических параметров, компонентов шахтной атмосферы и интенсивности добычи угля определяется оптимальная величина комплексной метанообильности, с учетом которой обеспечивается газобезопасность объекта.

Проведенные исследования позволили разработать методику оценки метаноопасности шахт,

которая включает:

- выбор потенциально опасного добычного объекта;
- одновременный замер концентрации метана, расхода воздуха, интенсивности добычи угля и определение абсолютной, относительной и комплексной метанообильности;
- определение пропускной способности объекта по метану;
- определение оптимальной величины комплексной метанообильности;
- составление математической модели комплексной метанообильности для решения задач по обеспечению газобезопасных условий работ в добывающих и не добывающих объектах;
- определение величин комплексной метанообильности и сравнение их с фактическими данными.

На основе установленного критерия осуществлено решение ряда важных практических задач:

- разработан новый способ определения допустимой нагрузки на добывающую выработку;
- определены коэффициенты эффективности «дегазации атмосферы выработки» (абсолютной газообильности) и «дегазации угля» (относительной газообильности);
- предложено оценивать по критерию комплексной метаноопасности каждый потенциально опасный объект во времени и в пространстве, вне зависимости от регламентированной категории шахты по метану;
- предложено деление шахт на категории по оптимальной комплексной метанообильности;
- необходимым условием внедрения предложенного метода оценки метаноопасности шахт является контроль параметров проветривания: периодический (работниками ВГСЧ) ; систематический (работниками участка вентиляции и горног о надзора) и непрерывный (автоматическим средствами) концентрации метана, скорости движения, расхода воздуха в не добывающих объектах. В добывающих объектах дополнительно замеряется

добыча угля. Контроль производится во всех местах, где существует или ожидается повышенное содержание метана выше нормы. Контроль вентиляционных параметров производится в соответствии с Правилами безопасности в угольных шахтах; Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт и другими нормативными документами:

- рекомендуется осуществлять контроль параметров и компонентов вентиляционного потока непрерывно, периодически и систематически в местах возможного увеличения концентрации метана;

- предложено усилить контроль и ответственность для исключения возникновения тепловых импульсов, являющихся необходимым и достаточным условием, из трех, для возникновения взрыва.

Разработанный метод оценки метаноопасности шахт, по комплексной метанообильности, удовлетворяет следующим основным требованиям производства:

- позволяет использовать известные приборы и оборудование для замера вентиляционных параметров, компонентов шахтной атмосферы и определения интенсивности добычи угля;
- не предусматривает специального обучения персонала для проведения замеров в шахте;
- не требует дополнительных сил, средств и затрат времени чтобы перейти на внедрение предложенного метода оценки метаноопасности газоопасных объектов;
- позволяет использовать счетно-вычислительную технику при контроле метаноопасности объектов;
- обеспечивает получение более достоверных данных, повышающих газобезопасность работ в шахтах;
- позволяет осуществлять прогноз метаноопасности объектов, являясь динамическим, в отличии от известного статистического – по относительной и абсолютной метанообильности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скочинский А.А. Рудничная вентиляция / А.А. Скочинский, В.Б. Комаров. – М.: Госгортехиздат, 1953.– 563с
2. Ушаков К.З. Аэрология горных предприятий: учебник, / К.З. Ушаков и др. – М.: Недра, 1987.– 421 с.
3. Колмакова М.В. Факторы, определяющие эффективность способов обеспечения газобезопасности шахт / М.В. Колмакова : сб. материалов, тр. 51 науч. конф. – Кемерово, 2006.– С.58-60

□ Авторы статьи:

Чередниченко
Мария Владимировна
канд. техн. наук, доцент каф. эрологии, охраны труда и природы, КузГТУ. Тел. 8-904-572-90-62

Колмаков
Владислав Александрович,
док. техн. наук, проф. каф. аэробиологии, охраны труда и природы КузГТУ
Тел. 8-950-587-09-39

Колмаков
Анатолий Владиславович
док. техн. наук, проф. МАНЭБ,
техн. дир. комп. по кондиц. воздуха.
Тел. 8-3842-21-19-70