

Используя метод Матано-Больцмана, определены коэффициенты диффузии пластифицирующих добавок в штатных порохах и зависимость их от концентрации, что впервые позволило провести прогнозную оценку перераспределения содержания добавок по глубине горящего свода для разных климатических условий и на разные сроки хранения (10, 20 и 50 лет).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Серебряков М.Е. Внутренняя баллистика - М.: Оборонгиз, 1949
2. Боровский И.Б. Процессы взаимной диффузии в сплавах - М., 1973.

УДК 622.02:622.083(622.411)

А.Г. Заболотный

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ

Викладений аналіз методів та засобів контролю безпечних умов робіт у вугільних шахтах, відмічені їх суб'єктивні риси отримання вихідної інформації, показана необхідність удосконалення контролю в напрямку комплексності оцінки та виключення впливу суб'єкту на результати оцінки.

Вопросы обеспечения безопасности работ в угольных шахтах всегда были и будут важнейшими при решении различных проблем угольной промышленности. Особенно если учесть, что в основном угольном бассейне страны - Донбассе работы ведутся в сложнейших условиях: глубина разработки достигла отметки 1.5 км; 70% всех опасных шахт по выбросам в СНГ и 95% внезапных выбросов приходится на Донбасс; 80% шахт опасны по газу, две третьих - по взрывчатости угольной пыли. Усложнение горно-геологических условий, значительная доля ручного труда (особенно на вспомогательных операциях), интенсификация производства, естественно, отрицательно сказываются на условиях труда горняков, являются главным причинным фактором опасных явлений с тяжелыми последствиями и травматизма в шахтах. Убедительным доказательством этому являются самые крупные аварии, произошедшие в последние годы в Донбассе и связанные с выбросами угля и газа, мощными взрывами метана, угольной пыли. Такая ситуация ставит в ряд первостепенных проблему контроля и прогноза опасностей в шахтах.

Контролю безопасных условий труда горняков как основе принятия конкретных регламентированных «Правилами безопасности...» решений по ведению горных работ, уделяется большое внимание. В настоящее время в шахтах широко применяются известные системы и приборы контроля пылегазовой ситуации и выбросоопасности, они вполне надежны и эффективны, но в условиях интенсификации производства, как показывает практика, допускают сбои в окончательных оценках. Причиной этому, как показывает анализ, является присутствие в оценках субъективного фактора, который не исключает искажающего конечный результат элемента. Показательным примером является контроль выбросоопасности при ведении горных работ.

Выбросоопасность пород и угольных пластов оценивается в несколько стадий: по геологоразведочным данным; локальный прогноз; текущий контроль перед началом ведения горных работ в забоях. Текущий контроль наиболее распространен, так как является обязательным для оценки безопасных условий труда в забоях. Для его осуществления в связи с многообразием гипотез о причинных факторах проявления выбросоопасности разработано множество способов и средств их реализации [1], причем область их применения не регламентируется.

Наибольшее применение (до 60% забоев) в текущем контроле (прогнозе) выбросоопасности (а также контроле эффективности противовыбросных мероприятий) получили способы, основанные на динамике газовыделения: по начальной скорости газовыделения, динамике ее изменения. Субъективным фактором в этих методах, приводящем к возможным искажениям оценочных показателей, является сам оператор, проводящий контроль, так как от его опыта зависит время образования измерительного шнура, время и качество герметизации измерительной камеры, попадание измерительной камеры в наиболее характерные условия. От указанных характеристик, как показывает опыт, зависит объективность получаемых данных по газовыделению в шнур.

В 30% в угольных пластах применяется прогноз выбросоопасных зон по регистрируемым с помощью аппаратуры ЗУА акустических сигналах. Прогноз реализуется по принципу «черного ящика», при этом информация регистрируется в звуковом диапазоне (300...2000 Гц) частот, что и является субъективным фактором: из регистрируемой информации практически невозможно выделить сигналы, связанные только с разрушением угля, в частности, его интенсивностью и уровнем. Кроме того, дополнительным субъективным фактором является сам оператор, анализирующий полученную информацию, так как от него зависит выделение сигналов, связанных с интенсивностью разрушения.

Контроль выбросоопасности по изменению свойств угля проводится в 10% забоев по прочностным характеристикам и его объективность связана с выбором характерных мест отбора проб, их количеством, качеством получения данных. Следовательно, и этот метод не лишен субъективного фактора.

Большое научное и практическое значение имеет задача, связанная с оценкой запыленности воздуха в выработках и на рабочих местах [2]. И в ней применяемые методы контроля запыленности не увязаны с закономерностями поступления пыли и ее распространения, субъективным фактором являются условия пробоотбора, места и частота отбора проб.

Контроль газовой обстановки в выработках и на рабочих местах осуществляется приборами, основанными на непосредственном измерении концентрации метана в местах измерений. Так как скопления метана имеют локальный характер и к тому же слоистое распределение [3], то субъективным фактором контроля является расположение источников получения информации, объемы пробоотбора воздуха, места возможного скопления метана.

Перечисленные методы и указанные недостатки свидетельствуют, что контроль безопасных условий труда, несмотря на кажущееся принципиальное со-

вершенство, не лишен субъективного влияния исполнителей на достоверность получаемой информации и требует своего совершенствования в направлении комплексности и достоверности анализа.

Научно-технический прогресс в области электронной техники, электротехники, приборостроения, компьютерного обеспечения позволяют подойти к проблеме контроля безопасности работ в угольных шахтах с новых позиций на базе основ фундаментальной физики, в частности, результатов фундаментальных исследований связи механических процессов с различными излучениями физического характера, которым в последнее время уделяется все большее внимание, например [4]. Преимущества их очевидны: регистрируемая информация характеризует состояние объекта и процессы, происходящие как в нем, так и вблизи от него; получаемые данные не зависят от субъективных факторов и присущи только источнику их излучения. Вся сложность в основном состояла в аппаратном обеспечении регистрации микроволновых излучений, но последние достижения электроники и электротехники позволяют успешно решать эту задачу. Примером может служить реализация радиационного контроля на шахтах.

В настоящее время для оценки радиационной обстановки на шахтах разработаны руководящие документы и средства реализации такой оценки [5], но они направлены на контроль только радиационной безопасности. Вместе с тем, анализ источников радиационного излучения показывает, что ими являются присутствующие в рудничной пыли долгоживущие естественные радионуклиды, продукты родона и торона в породах и углях, газообразный родон, внешнее гамма-излучение и др. Эти источники прямо или косвенно связаны как с состоянием массива в локальных зонах и происходящими в нем процессами, так и с пылегазовой обстановкой в окружающей атмосфере, т.е. с факторами, определяющими безопасные условия труда. Только эти факторы необходимо увязать с показателями радиационной обстановки, которые существуют независимо от субъективного влияния. Существующая приборная база позволяет это осуществлять при повышении точности регистрации, получении фоновых и критических показателей.

Таким образом, при очевидной необходимости совершенствования контроля безопасных условий труда в угольных шахтах перспективным направлением решения этой проблемы может стать оценка радиационной обстановки в локальных зонах, которая позволит комплексно решить отдельные вопросы безопасности, но для этого необходимо провести дополнительные исследования связи несущих опасность факторов с показателями характерных излучений и разработать методические основы контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах опасных по внезапным выбросам угля, пород и газа.- М.: Недра, 1989.- 192 с.
2. Кудряшов В.В. Основные направления научных исследований в области борьбы с рудничной пылью // Будущее горной науки.- М.: Наука, 1989.-с. 153-158.
3. Бобров А.И. Борьба с местными скоплениями метана в угольных шахтах.-М.: Недра, 1988.- 148с.
4. Курленя М.В., Вострецов А.Г., Кулаков Г.И. Яковичская Г.Е. О структуре сигналов электромагнитного излучения и связанных с ним актах разрушения горных пород // ФТПРПИ. - 2000, №1.-с.5-11.
5. Руководство по оценке и контролю радиационной обстановки на угольных шахтах. КД 12. 5. 005- 94.- К.: ГК Украины по угольной промышленности, 1994.- 46 с.