

АНАЛИЗ ПРИЧИН ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

ANALYSIS OF THE REASONS OF ENDOGENOUS FIRES IN THE COAL MINES

Высокий уровень эндогенной пожароопасности на угольных шахтах создает угрозу здоровью и жизни горнорабочих, влечет за собой значительные материальные затраты и приводит к снижению темпов угледобычи.

В последние годы в угольной промышленности отмечается тенденция к увеличению размеров выемочных участков и повышению нагрузки на очистной забой за счет оснащения их дорогостоящими механизированными комплексами. Экономический ущерб от изоляции такого участка при эндогенном пожаре достигает 1,0 млн рублей и более. Свыше 70% эндогенных пожаров изолируются с потерей на долгое время подготовленных запасов угля и дорогостоящего оборудования.

Анализ статистических данных указывает на снижение количества ежегодно возникающих аварий (рис. 1).

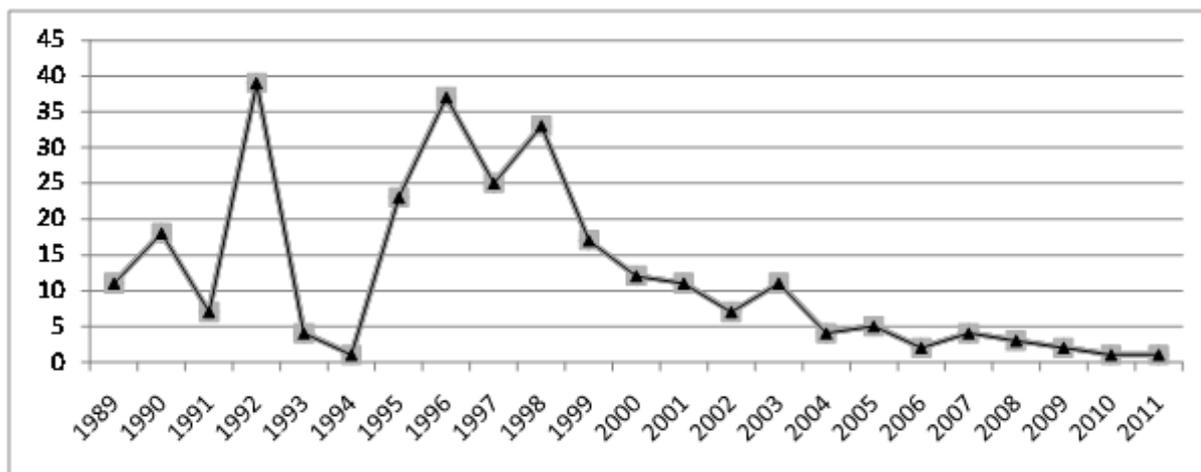


Рис. 1. Эндогенные пожары за 1989-2011 гг.

В то же время степень тяжести аварий, а вместе с тем и сложность ведения горноспасательных работ возрастают. Почти каждый второй эндогенный пожар осложняется или пламенным горением или взрывоопасной ситуацией. В табл. 1 приведены аварии последних лет, связанные с самовозгоранием угля в шахтах.

Таблица 1

Наиболее значимые аварии 2005-2011 гг., связанные с самовозгоранием угля

Дата	Авария	Причины	Число жертв
02.10. 2005	Пожар на полевом штреке, ООО «Шахта Киселевская», ЗАО ХК «СДС»	Аэродинамическая связь между горизонтами, недостаточная профилактическая обработка измельченного угля, оставленного в куполе при проходке	нет
28.02. 2006	Обрушение пород кровли в камерах, ОАО «Шахта Краснокаменская», ЗАО УК «ТалТЭК»	Наличие неконтролируемого очага самонагревания угля в изолированном пространстве; отсутствие контроля за очагом самонагревания угля	1 чел. (смерт.)
04.03. 2006	Взрыв метановоздушной смеси, ОАО «Шахта Краснокаменская»	Комиссия не исключает возможность воспламенения метана по причине самовозгорания угля	4 чел. (2 смерт.)
28.05. 2007	Вспышка метаногазовой смеси, ОАО «Шахта Егоровская», ОАО «СУЭК»	Самонагревания разрыхленной массы угля в зоне геологического нарушения	нет
17.07. 2007	Взрыв метановоздушной смеси, ООО «Шахта Тырганская», УК «Прокопьевскуголь»	Наличие самовозгорания угля в краевой части межблокового целика	нет
17.04. 2008	Пожар на шахте № 1-5 рудника Баренцбург (архипелаг Шпицберген) при выемке угля в лаве	Нарушение технологии выемки угля, самонагревание разрыхленной массы угля в районе комбайна	2 чел. (смерт.) 1 чел. не найден
14.02. 2009	Взрыв метановоздушной смеси, ООО «Шахта им. Ворошилова», ОАО «Прокопьевскуголь»	Активизация очага списанного 29.11.1959 пожара	2 чел.
09.05. 2010	Взрыв на шахте «Распадская»	Комиссия не исключает возможность первого взрыва по причине, связанной с эндогенным пожаром	66 чел. (смерт.), 24 чел. не найдены
25.02. 2011	Взрыв метана на шахте "Алардинская"	Пожар в отработанной в 2000 году лаве	нет

Характерными местами, в которых возникают эндогенные пожары, являются:

- выработанные пространства действующих очистных забоев (25 %);
- отработанные изолированные участки (30...40 %);
- отработанные неизолированные участки (12...37 %);
- капитальные и подготовительные выработки (30...40 %).

При этом частота эндогенных пожаров в различных выработках зависит от горно-геологических условий месторождения, своевременности и качества изоляции, а также объема проводимых профилактических мероприятий.

Эндогенные пожары в выработанном пространстве действующих выемочных полей возникают от самовозгорания оставленных в нем целиков угля, измельченного угля, разрушенной краевой части целика. Условия для самовозгорания угля благоприятны в зонах геологических нарушений вследствие неустойчивости и значительной трещиноватости угля, повышения его химической активности. Предотвращение самовозгорания угля в выработанном пространстве действующих очистных забоев затруднено в связи со сложностью изоляции оставленного угля от утечек воздуха.

Самовозгорание угля в отработанных участках обусловлено их неудовлетворительной и несвоевременной изоляцией. Самовозгорается уголь целиков на границе с выработанным пространством; уголь, оставленный в выработанном пространстве в зонах геологических нарушений; в штреках, при извлечении из них крепи.

Эндогенные пожары возникают в проводимых подготовительных выработках в зонах геологических нарушений, в пустотах за крепью, а также после внезапных выбросов.

В действующих подготовительных выработках самовозгорание угля имеет место в пустотах, образовавшихся при проведении выработок в раздавленных под действием горного давления целиках угля.

Таким образом, условия самовозгорания угля весьма разнообразны. Они обусловлены многочисленными факторами: геологическими особенностями, способами подготовки и системами разработки; интенсивностью ведения очистных работ, режимом и схемами вентиляции, способом управления кровлей, надежностью изоляции выработанных пространств и др. Несмотря на разнообразие условий возникновения эндогенных пожаров, они определяются тремя физическими причинами: химической активностью окисляющегося угля; притоком к нему воздуха и повышением температуры вследствие накопления тепла, которое образуется в результате окисления.

При неизменных для рассматриваемых условий значениях химической активности угля предотвращение или уменьшение нагрева угля вследствие его окисления можно достичь двумя способами: увеличением количества подаваемого воздуха с целью превышения количества отводимого тепла над количеством генерируемого или уменьшением нагрева угля за счет снижения количества генерируемого тепла путем уменьшения со-

держания кислорода в рудничной атмосфере. Первый способ может быть применен при нагреве угля в подготовительных выработках и технически неосуществим при нагреве угля в выработанном пространстве, где сложны регулирование и контроль утечек воздуха. В этих условиях наиболее целесообразен второй способ, когда применяется усиленная изоляция. Горные работы должны вестись таким образом, чтобы можно было осуществить надежную изоляцию выработанного пространства и тем самым обеспечить пожаробезопасную отработку шахтных и выемочных полей. Это возможно в результате применения схем вскрытия и подготовки выемочных полей, способов и средств проведения и поддержания подготовительных выработок, систем разработки, схем проветривания и способов управления кровлей, обеспечивающих снижение потерь угля и уменьшение величины и продолжительности утечек воздуха через выработанное пространство.

Аварии последних лет наглядно свидетельствуют о том, что работы по совершенствованию защиты шахт от пожаров и инициируемых ими взрывов не теряют своей значимости. Особенно актуальна эта проблема для Кузбасса, на долю которого приходится ежегодно 67% эндогенных пожаров и 82% взрывов, из общего числа подобных происшествий, регистрируемых в шахтах России.

Современные мероприятия по предупреждению самовозгорания угля не обеспечивают существенное снижение риска возникновения эндогенных пожаров в выработках добычных участков. Поэтому разработка новых способов является актуальной и своевременной, особенно, принимая во внимание взрывы последних лет, произошедшие на шахтах России.

Целью дальнейшей работы будет являться разработка аэродинамического метода снижения эндогенной пожароопасности выемочных участков, который позволит обеспечить эффективное и безопасное ведение горных работ.

Использование, с одной стороны, совокупности физико-химических свойств угля, а с другой стороны – механизмов аэрогазодинамических процессов, комплекса природных и горнотехнических факторов позволит установить в ходе ведения горных работ потенциально опасные по самовозгоранию угольные зоны в пределах выемочных участков и реализовать в этих зонах научно обоснованные технические решения по предупреждению эндогенных пожаров.

Литература

1. Карты учета аварий ЦШ ВГСО с 1989 по 2011 гг.
2. Отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору с 2004 по 2011 гг.

Аннотация

Статья посвящена вопросам возникновения эндогенных пожаров в угольных шахтах. Приведена статистика аварий. Выделены основные причины и условия самовозгорания угля.

The reasons of the emergence of endogenous fires in coal mines is discussed in the article. The statistics of the accidents have been presented. Basic causes and conditions of the spontaneous combustion have been found out.

Ключевые слова

пожар, эндогенный, самовозгорание

the fire, the endogenous, spontaneous combustion