

Особенности анализа риска возникновения чрезвычайных ситуаций на угольных шахтах

Бакалавр Базылевич А.А.
Научный руководитель - доцент Онищенко С.А.
Академия гражданской защиты МЧС ДНР
г. Донецк

Подземной аварией в шахте называется внезапное нарушение нормального состояния выработок, механизмов и состава рудничной атмосферы, в результате которого создается угроза жизни людей, занятых на подземных работах.

Авария, имеющая по масштабам разрушений и числу жертв характер стихийного бедствия, называется катастрофой. Все подземные аварии делятся на две группы:

-аварии, угрожающие жизни людей, находящихся непосредственно в зоне аварии (аварии с механизмами и агрегатами, частичные обрушения выработок и др.). Ликвидация таких аварий осуществляется чаще всего рабочими и надзором шахты;

-аварии, угрожающие жизни людей, находящихся не только в зоне аварии, но и других выработках (взрывы газа и угольной пыли, рудничные пожары, внезапные выбросы угля, породы и газа, прорывы воды, глины и пульпы, завалы выработок). Ликвидация таких аварий отличается большой сложностью и опасностью, поэтому производится силами МЧС ДНР. Рабочие и надзор шахты в этих случаях могут выполнять лишь вспомогательные работы в выработках, не требующих применения специальных дыхательных и других приборов.

Основные причины возникновения чрезвычайных ситуаций на шахтах:

1. *Взрывы метановоздушной смеси.* Наиболее опасными подземными авариями являются взрывы метана и угольной пыли, пожары, внезапные выбросы и суффлярные выделения газов, при которых рудничная атмосфера может оказаться непригодной для дыхания на значительном протяжении выработок шахты.

2. *Прорывы вод.* Внезапные прорывы паводковых и ливневых вод в горные выработки шахт происходят в результате подработки балок и оврагов, оставления на поверхности незащитанных провалов, воронок, незатампонированных трещин, а также из-за отсутствия необходимых ограждений и канализации ливневых и паводковых вод. Прорывы вод могут происходить из поверхностных водоемов в результате подработки их горными работами, вследствие тектонических нарушений, появления трещин, недостаточной гидрологической изученности пересекаемых горными выработками горных пород и др.

3. *Обвалы и обрушения.* Обвалы и обрушения происходят в шахтах из-за неудовлетворительной проверки состояния выработок, нарушения технологии добычи угля и руд, несоблюдения паспортов крепления и управления кровлей.

4. *Взрывы взрывчатого вещества.* Преждевременные взрывы взрывчатого материала могут происходить в результате нарушения единых правил безопасности при взрывных работах, применения некачественных средств инициирования или несоответствия их данным условиям, воздействия на электродетонаторы блуждающих токов, утечек из силовой и осветительной электрической сети и др.

5. *Остановка вентиляционной установки.* Причинами остановки главной вентиляторной установки являются: внезапное выключение электроэнергии на электроподстанции; несвоевременный и неудовлетворительный надзор за вентиляторной установкой со стороны электромеханической службы и машиниста вентиляторной установки и др.

6. *Горный удар.* Горный удар – явление скачкообразного перехода упругой энергии предельно напряженного массива вокруг горных выработок и силы тяжести в работу сдвига и разрушения горных пород.

Внешнее проявление горного удара – разрушение и отброс (выравнивание) пород (угля, соли, руды), разрушение крепи, смещение оборудования, машин, резкий звук, образование пыли, воздушной волны, в газовых шахтах усиление газовыделения. Для безопасного ведения горных работ на пластах, подверженных горным ударам, осуществляется ряд противо-

ударных мероприятий (опережающая отработка пластов, создание защитных зон, вскрытие и подготовка пластов в определенном порядке).

7. *Эндогенные и экзогенные пожары.* 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.

Экзогенный пожар – пожар, разившийся от внешних причин (открытый огонь, искрение оборудования и др.) Экзогенные пожары возникают и распространяются быстро, особенно в выработках с интенсивным проветриванием. При отсутствии заранее подготовленных средств борьбы с ними и несвоевременном тушении они могут нанести большой материальный ущерб и привести к человеческим жертвам.

Анализ ситуаций в отрасли позволяет сделать вывод, что почти все ЧС, происходящие на угольных предприятиях, приводят к таким экологическим последствиям, как загрязнение подземных вод, нарушение недр, безвозвратные потери полезных ископаемых, повреждение основных фондов, нарушение флоры и фауны, сельскохозяйственных угодий и нанесение вреда здоровью населения. Тем не менее, самым опасным, разрушительным, причиняющим огромный ущерб человеческим, экономическим и экологическим ресурсам был и остается газ метан и метановоздушная смесь.

Таким образом, взрыв метановоздушной смеси является наиболее частой, опасной, разрушительной и несущей за собой большие человеческие жертвы причиной аварии. Поэтому борьба с газом самая актуальная тема, и меры борьбы с газом разнообразны.

Особенности анализа риска возникновения ЧС на угольных шахтах

Особенности анализа риска возникновения ЧС на угольных шахтах согласно Методическим указаниям по проведению анализа риска опасных промышленных объектов (РД-08-120-96) включают следующие этапы.

На первом этапе поставленные цели и задачи определяют в соответствии с требованиями, регулирующими порядок разработки декларации промышленной безопасности, а также дополнительными требованиями к выявлению на основе количественных оценок риска наиболее опасных факторов, таких как частоты возникновения негативных последствий, приведших к ЧС; ожидаемых среднегодовых объемов и площадей ущерба в случае аварии; ожидаемого социологического ущерба, как суммы ежегодных компенсационных выплат [2].

Основные источники информации – техническая документация и данные по аварийности предприятия, Гортехнадзора, литературные источники. В качестве основных показателей риска устанавливаются средние (по определенному периоду времени) и удельные (на единицу времени) значения.

Второму этапу присущи такие особенности, как разбиение на определенные промежутки времени, на которых может потенциально произойти негативное событие, а также промежутки, отличающиеся по своим характеристикам с точки зрения безопасности, например направление движения лавы на геологическое нарушение и их влияние на оценку частоты проявления факторов риска.

Оценка степени риска на третьем этапе включает расчет показателей риска для каждого промежутка времени, либо всего периода, который представляет интерес, а также ранжирование всех промежутков по показателям риска [2].

На основе ранжирования – четвертый этап – всего интересующего отрезка времени по показателям риска выявляют наиболее опасные, определяются их интегральные характеристики и вырабатывают общие рекомендации по безопасности с целью предотвращения ЧС.