

АВЕРИН Г.В., ЗВЯГИНЦЕВА А.В. (Донецкий национальный технический университет)

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*The mines are characterised by increased technogenous danger. At the present time it has been worked out particular estimation procedures of coal mines danger. Three basic approaches are applied more often: an expert estimation of object or parameters, state estimation of parameters or objects in comparison with norm, etalon or background value and estimation on the long-term statistical data and matching with a normal state. The practical operation of the experts of the Committee of the Supervision of Labour Safetu on the coal mines mainly on the first two approaches of the danger estimation.*

Несмотря на сокращение объемов производства в угольной промышленности и принимаемые меры в области безопасности ведения горных работ количество аварий на шахтах Украины не только не уменьшается, а наблюдается их рост. Данные о крупных авариях на угольных предприятиях Украины, начиная с 1979 года (с количеством погибших не менее 5 человек и травмированных более 10 человек), сведены в таблицу 1.

**Табл. 1.** Информация о крупных авариях в угольной промышленности Украины за период с 1979 по 2002 гг.

Года	Крупные аварии		
	количество, шт.	них травмировано, чел.	из них смертельно травмировано, чел
1979 – 1990	15	270	254
1991 – 2002	27	940	545

Всего за период с 1979 по 1990 гг. на предприятиях угольной промышленности Украины смертельно травмировано 2279 человек и произошло 15 крупных аварий, в которых погибло 254 человека. Практически все крупные аварии на шахтах связаны со взрывами метана и угольной пыли, выбросами угля, породы, газа и пожарами. Наиболее опасными шахтами являются свехкатегорийные шахты и шахты, опасные по внезапным выбросам, где происходит около 70 % всех аварий. Среди горных выработок наиболее опасные объекты – выемочные участки и тупиковые выработки. В этих выработках происходит более 60 % всех аварий. Очевидно, что складывающаяся обстановка требует дальнейшего совершенствования способов и средств обеспечения безопасности ведения горных работ на шахтах.

Известно, что для крупных предприятий повышенной опасности, к которым относятся угольные шахты, затраты на обеспечение безопасности слабо связаны с интенсивностью работы предприятия. Это означает, что несмотря на то, что потенциал опасности крупных промышленных предприятий выше, именно на них имеется больше возможностей снизить риск производственной деятельности [1].

К настоящему времени имеется определенная практика оценки промышленной и экологической опасности предприятий и производств. Основная проблема связана с определением критериев оценки, так как очень сложно установить связи между опасностью производства и выбранными, хотя и интегральными, но все же косвенными критериями оценки. В методиках применяются чаще всего три основных подхода: экспертная оценка опасности объекта или его параметров, оценка состояния объекта или его параметров по сравнению с нормой или фоновым значением и оценка по многолетним статистическим данным. Данные подходы при идентификации объектов и процессов повышенной промышленной или экологической опасности используют общую методологию, однако имеют ряд особенностей, так как основываются на различных видах анализа, оценки и моделирования развития производственных процессов и формирования опасных ситуаций.

В плане оценки моделирования производственных процессов горные предприятия являются особыми объектами, так как уровень прогнозирования состояния горной среды отличается существенной неопределенностью. Кроме того горнодобывающие предприятия отличаются повышенной опасностью производственных процессов. Например, в соответствии с действующими нормами, производственные процессы должны разрабатываться так, чтобы вероятность возникновения взрыва на любом взрывоопасном участке в течение года не превышала  $10^{-6}$  [3]. По данным МакНИИ, в угольной промышленности взрывоопасность значительно выше и достигает  $(5-10) \cdot 10^{-4}$ . Аналогичным образом, вероятность возникновения других проявлений опасностей на горном предприятии также существенно выше.

По указанным причинам первый подход к оценке техногенных опасностей, базирующийся на экспертной оценке опасности объектов в горной промышленности, где специалист выступает как эксперт, является основным. Причем производственный опыт инспектора или инженера по безопасности в данном вопросе – это определяющий фактор достоверности оценок. Прогноз опасности обычно осуществляется по отдельным компонентам горногеологической и горнотехнической среды. Впоследствии проводится анализ взаимодействия различных факторов между собой и оценивается их возможное совокупное влияние в области техногенной безопасности, так как это существенный фактор цепного механизма развития аварий энергонасыщенных горных производств (эффект «домино»). Рекомендуют системную процедуру пошагового развития событий и предсказания опасности, оценки значимости и разработки мер предотвращения развития опасных событий.

Второй подход к оценке техногенных опасностей заключается в сравнении фактических данных с принятыми природоохранными нормами, нормами охраны здоровья людей и безопасности. Такие процедуры наиболее отработаны в законодательном и нормативно-методическом плане и позволяют классифицировать опасные объекты или процессы по уровню воздействия и возможным последствиям. Требование соблюдения комплекса нормативных и инструктивно-методических документов является основным при проектировании и реализации любого вида деятельности, связанного с техногенной опасностью. Наличие таких документов обеспечивает полноценное и эффективное внедрение процедур оценки опасных воздействий.

Говоря о третьем подходе к оценке опасностей угольных предприятий, следует отметить, что подобная оценка должна основываться на системных методах и даваться с учетом пространственных и временных масштабов. Это требует не только большого объема информации, но и реализации научных методов при оценке опасностей, так как применение статистического метода исследований без предварительного создания компьютерной базы данных по авариям малоэффективно. Следует отметить, что серьезная проблема использования имеющихся данных по авариям на горных предприятиях – ограниченная область их применения. Это объясняется тем, что процедура расследования аварий – это не научное исследование и она ставит своей целью установление причин аварий, а не сбор как можно более обширного объема информации для последующей обработки.

Для угольных предприятий практика выработала определенные процедуры изучения аварий, создания систем безопасности и ликвидации последствий аварий. Работа специалистов Госнадзорохрантруда базируется в основном на первых двух подходах при оценке промышленной опасности объекта или процесса. Специалисты в области экологической безопасности делают акцент на втором подходе, так как в этом случае установленные нормы задействованы в определении платежей и сборов за загрязнение окружающей среды.

Основные опасности способны поражать как население, так и персонал промышленных предприятий. Если методики оценки основных опасностей в области охраны труда на шахтах достаточно отработаны и регламентируются соответствующими Правилами безопасности, то оценка экологических опасностей – вопрос открытый. Кстати, это касается не только горнодобывающих предприятий. Имеющийся на сегодняшний день Закон Украины «Про об'єкти підвищеної небезпеки» [6] не дает возможности дать полную и объективную оценку экологических опасностей предприятий. Данный Закон разработан с учетом Директивы ЕС [4]. Однако многие нормы данной Директивы в области определения списка опасных веществ, пороговых значений их опасностей, расчета индексов опасностей предприятия, критериев оценки аварий были в нем исключены [6]. Принципы, заложенные в Директиве ЕС основаны на системном подходе и предполагают анализировать опасные события с учетом их классификации и последствий воздействий. Например, известен системный подход, принятый в Директиве ЕС [4] и Федеральном Российском Законе [5], где используются индексы опасности. При оценке опасности опасных веществ индекс потенциальной опасности

оценивается как:

$$I = \frac{Q}{Q_{\text{пор}}}, \quad (1)$$

где  $Q$  - количество применяемого вещества;  
 $Q_{\text{пор}}$  - пороговое количество вещества, т.

Если используется несколько веществ, индекс потенциальной опасности определяется как сумма индексов  $I$  по этим  $n$  веществам:

$$I = \sum_{i=1}^n I_i. \quad (2)$$

Аналогичный подход предлагается использовать для экологической оценки угольных предприятий. Для этой цели необходимо классифицировать экологические опасности, установить критерии для их оценки и выработать системный подход для определения индексов потенциальной экологической опасности горно-промышленных объектов. Основная проблема возникает в разработке общих критериев оценки для разноплановых экологических опасностей. Определение индексов опасности на основе связи риска и опасностей, измеренных определенным образом ( $\sum H_i \cdot R_i = \text{const}$ , [1]), может дать основу для классификации в случае, если будут установлены объективные законы взаимосвязей разноплановых опасностей и рисков. Такие закономерности могут быть определены для некоторых видов опасностей на основе минимизации рисков синергетическими методами.

#### Библиографический список

1. **Маршалл В.** Основные опасности химических производств. - М.: Мир, 1989. - 671с.
2. **Легасов В.А., Чайванов Б.Б., Черноплеков А.Н.** Научные проблемы безопасности современной промышленности. // Безопасность труда в пром-ти. 1988. - № 1. - С. 44 - 51.
3. **ГОСТ 12.1.010–76.** Взрывобезопасность. Общие требования. М.: Стандарт, 1984. - 7 с.
4. **Директива Совета ЕС 96/82/ЕС.** О сдерживании опасностей крупных аварий, связанных с опасными веществами / Совет Европейского союза: Женева, 1996. - 22 с.
5. **Федеральный закон.** О промышленной безопасности опасных производственных объектов. – 20 июня 1997. – 12 с.
6. **Закон Украины.** Про об'єкти підвищеної небезпеки. // ВВР. 2001. - № 15. – 10 с.

© *Аверин Г.В., Звягинцева А.В. 2004*

УДК 628.16.067

**ОМЕЛЬЧЕНКО Н.П. (ДонГАСА)**

#### **РАЦИОНАЛЬНОЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ НА ПРОМПРЕДПРИЯТИЯХ. ДООЧИСТКА ТЕХНИЧЕСКОЙ ВОДЫ ДО КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ.**

*Предложено техническое решение по оптимизации водного баланса промышленных предприятий: за счет уменьшения потребления технической воды готовить из нее воду питьевого качества. В качестве основных водоочистных аппаратов рекомендуется использовать напорные двухступенчатые зернистые фильтры.*

Последнее время водный баланс промышленных предприятий претерпевает изменения, связанные с уменьшением потребления воды технического качества из-за сокращения производственных программ и внедрения водосберегающих технологий. Вместе с тем остается значительным потребление предприятиями воды питьевого качества, используемой для хозяйственно-питьевых нужд, для сохранения и повышения уровня условий труда и быта персонала. Если и техническая, и питьевая вода закупаются на стороне у водопоставляющих организаций, то наблюдается ценовой перекоп, при