

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ ХРАНЕНИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Гавришевский И.К.

Научный руководитель канд. тех. наук Ромашкин Ю. В.

Развитие земной цивилизации неразрывно связано с успехами горняков. Освоение недр является одним из условий существования цивилизаций. Пока существуют недра – существует человечество. Проводимые в мире аналитические исследования свидетельствуют, что состояние развития горного дела в стране характеризует спектр добываемых минералов, так как почти каждый добываемый минеральный ресурс несет свою отличительную особенность в зависимости от месторождения, горнотехнической системы, горного оборудования. В лидирующую группу стран, каждая из которых добывает свыше 30 минералов, входят: Россия, Китай, США, Австралия, Бразилия, Индия, ЮАР, Канада, Иран и Мексика. На протяжении тысячелетий горное дело включало добычу только твёрдых полезных ископаемых (нерудные строительные материалы, руда и др.). Во 2-й половине 19 в. начинает развиваться добыча нефти, в начале 20 в. – природного газа.

Добыче полезных ископаемых предшествует их разведка, необходимая для определения запасов, качества руд и экономической целесообразности эксплуатации данного месторождения, производственной мощности горного предприятия, способов разработки месторождения. Всё более широкое применение получают геофизические методы разведки, развиваются геохимические поиски и микробиологическая разведка. Данные разведочных работ и пространственно-геометрических измерений изображаются на картах, планах, разрезах и графиках методами маркшейдерии и горной геометрии.

Когда выявлены достаточные запасы полезного ископаемого, а также техническая и экономическая целесообразность его использования, приступают на основе предварительно составленного проекта к разработке месторождения. Для этого проводят по определённому плану сеть подземных или открытых горных выработок или бурят скважины; для вскрытия месторождения строят необходимые надземные и подземные сооружения.

Для создания горной выработки или разрушения массива горных пород на поверхности земли используют методы с применением взрывчатых веществ, которые занимают основную долю в горном производстве по сравнению с не взрывными методами разрушения горных пород. Взрывчатые вещества (ВВ) используют в основном заводского изготовления, однако также изготавливаются на стационарных и передвижных пунктах, расположенных в непосредственной близости от мест потребления. Изготавливают ВВ твёрдые, жидкие, газообразные в том числе суспензии, эмульсии, взвеси твёрдых или жидких веществ в газах. Наиболее широкое применение во взрывном деле имеют твердые и жидкие ВВ, так называемые конденсированные ВВ.

ВВ хранят в соответствующих складах. По месту расположения относительно земной поверхности склады ВВ подразделяют на поверхностные, полуглубленные, углубленные и подземные. В зависимости от срока эксплуатации склады разделяют на постоянные — 3 года и более, временные — до трех лет и кратковременные — до одного года, считая эти сроки с момента завоза ВВ. По назначению склады ВВ разделяют на базисные и расходные.

При использовании взрывных работ необходимо соблюдать меры безопасности при хранении, транспортировании, погрузочно-разгрузочных. Но, к сожалению, по многим причинам, таким как, халатность, несоблюдение техники безопасности возникают печальные последствия. Так, на основании анализа специализированной информации, была составлена таблица 1.

Таблица 1 – Основные причины аварий на объектах по хранению и обращению взрывчатых материалов

Причины аварий	Число	Последствия	Количество, чел.	
			погибших	травмированных
1. Пожары и взрывы при перевозке ВМ	6	Утрата ВМ, взрыв, гибель людей	4	–
2. Хищение	8	Хищение ВМ	–	–
3. Халатность	6	Воровство СИ. Попытка продажи.	9	–
ИТОГО	20	–	13	–

Исходя из выше сказанного, мы можем сформулировать проблему возникающей в этой области. Каким образом мы можем избежать появления той или иной причины? Какие меры нужно предпринимать для того чтобы уменьшить вероятность гибели и травмирования людей?

Оценивая тот или иной фактор, воспользуемся общепринятой моделью основанной на теории вероятности.

Зная общее число аварий и число аварий возникших по той или иной причине, мы можем сформулировать следующее выражение. Это есть не что иное, как отношение числа аварий по i -й причине к их общему числу, выраженное в математической формуле:

$$Q_{\hat{a}i} = \frac{n_i}{N_{\hat{a}u.}}$$

где n – число аварий происшедших по i -го типа причине за период наблюдения (в период с 1967 г. по 2009 г);

$N_{\hat{a}u.}$ - общее число аварий произошедших в период с 1967 г. по 2009 г

Таким образом получаем три выражения для каждого типа причин:

1. Пожары и взрывы при перевозке ВМ (см. табл. 2)

$$Q_{\hat{a}i} = 6 / 20 = 0,3$$

2. Хищение

$$Q_{\hat{a}i} = 8 / 20 = 0,4$$

3. Халатность

$$Q_{\hat{a}_i} = 6/20 = 0,3$$

Полученные данные показывают вероятность возникновения той или иной аварии в период с 1967 г. по 2009 года. Таким образом, вероятность возникновения аварии по i -го типа причине за год находим как отношение результата к временному промежутку от разницы анализируемых лет (42 года):

$$Q_{\hat{a}_i} = \frac{0,3}{42} = 7,1 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{\hat{a}_i} = \frac{0,4}{42} = 9,5 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{\hat{a}_i} = \frac{0,3}{42} = 7,1 \cdot 10^{-3}$$

Проанализировав полученные данные установлено, что наибольшая вероятность возникновения аварии состоит в хищении ВМ, что в свою очередь можно объяснить тем, что похитители или лица, к которым попали ВМ, не имеют достаточных знаний об опасности связанной с ВМ и не имеют опыта безопасного обращения с ВМ. Поэтому в целях снижения вероятности аварий на складах ВМ необходимо предъявлять жесткие требования к организации охраны складов ВМ с регулярными учениями и отработкой различных сценариев проникновения похитителей.

Применение данного способа способствует уменьшению числа аварий на опасных производственных объектах. Уменьшит число пострадавших и погибших. В настоящее время на рудниках и карьерах данный метод не применяется, так как нет достаточного практического опыта в данном направлении.

Следующим, пожалуй верным и нужным шагом в данном направлении будет являться внедрение данного метода в производство, а так же контроль за соблюдением всех процессов связанных с их исполнением.