

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ (КОАО «АЗОТ»)

И.С. Рыбалко, студент группы 17390

*Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доцент каф. БЖДЭиФВ,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Одна из наиболее значимых угроз безопасности человека - нарастание количества техногенных аварий и катастроф и увеличение масштабов их последствий. Альтернативой в целом интуитивному регулированию взаимодействия человека с окружающей средой является целенаправленное управление этим процессом в интересах достижения приемлемого уровня безопасности с учетом социальных и экономических факторов и устойчивого развития [1, 2].

В настоящее время все чаще рассматривается концепция «приемлемого риска», позволяющая использовать принцип «предвидеть и предупредить». При этом под приемлемым риском принимается такой уровень риска, который был бы оправдан с точки зрения экономических и социальных факторов, то есть риск, с которым общество в целом готово мирится ради получения определенных благ в результате своей деятельности [3].

Анализ риска промышленной безопасности на опасных производственных объектах связан с рассмотрением целого ряда гипотетических сценариев развития аварий, расчетом масштабов и оценкой последствий. Большой интерес среди таких сценариев на объектах химической промышленности представляют ситуации связанные с токсическими поражениями при разгерметизации оборудования и распространении облаков опасных химических веществ (ОХВ).

Химическая промышленность – одна из ведущих отраслей индустрии. Она играет важную роль в развитии нашего государства: оказывает существенное влияние на развитие научно-технического прогресса, расширяет сырьевую базу промышленности, строительства, является необходимым условием интенсификации сельского хозяйства, удовлетворяет спрос населения на продукцию народного потребления. В ее составе выделяют горнохимическую промышленность, основную химию, основной органический синтез, производство полимерных материалов и изделий из них, промышленность химических реактивов и особо чистых веществ, лаков и красок, бытовой химии и др.

Основу химической промышленности составляют производства непрерывного цикла, производительность которых не имеет, по существу, естественных ограничений. Предприятия отрасли располагают значительными количествами аварийно-химические опасных веществ (АХОВ). На отдельных объектах одновременно может находиться от нескольких сот до нескольких тысяч тонн АХОВ.

Кемеровское ОАО «Азот» находится в пределах северной окраины Кузнецкого Каменноугольного бассейна. Площадка предприятия граничит с западной окраиной города Кемерово. Расстояние от площадки КОАО «Азот» до русла реки Томь около 20 км. Территория предприятия незащищаемая. Землетрясения, сели, оползни, лавины для данной местности нехарактерны.

Исходя из географических, климатических особенностей на территории предприятия возможно возникновение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера:

- в зимнее время возможны снежные заносы и обледенения, ураганные ветры, которые могут привести к временной остановке производства, нарушению движения авто - и железнодорожного транспорта по внутрипроизводственным путям;
- независимо от времени года возможны пожары, аварии, связанные с выбросом и проливом АХОВ, ЧС космогенного характера.

Существует вероятность появления наиболее опасной аварии с наиболее тяжелыми последствиями в отделении жидкого аммиака цеха транспортировки аммиака (ЦТА) производства малотоннажной химии (МТХ)

Отделение жидкого аммиака предназначено для подготовки оперативных запасов жидкого аммиака с целью стабилизации работы цехов, потребляющих аммиак.

Опасным веществом, обращающимся в блоке, является: аммиак – токсичное вещество с удушливым резким запахом, класс опасности – 4. ПДК в воздухе рабочей зоны – 20 мг/м³. Эмпирическая формула – NH₃.

Концентрационные пределы распространения пламени – (15,0÷33,6) объёмные доли, %. Газообразный аммиак вызывает острое раздражение слизистых оболочек, слезотечение, удушье, боли в желудке, рвоту, резкие расстройства дыхания и кровообращения, в ближайшие часы смерть может

наступить от сердечной слабости или остановки дыхания, чаще смерть наступает через несколько часов или дней после отравления. Возможен химический ожог глаз и верхних дыхательных путей, жидкий аммиак также вызывает сильные ожоги; при хронических отравлениях – значительные сдвиги высшей нервной деятельности, в жировом и белковом обмене, кроветворении.

Меры первой помощи: при отравлении через дыхательные пути – свежий воздух, вдыхание теплых водяных паров с добавлением уксуса или лимонной кислоты, пить теплое молоко с боржомом или с содой, при удушье – кислород, при нарушениях или остановке дыхания – искусственное дыхание, камфара, кофеин, успокаивающие средства (настойка валерианы, бромиды); пораженную кожу промыть водой, наложить примочки из (3÷5) % раствора уксусной или лимонной кислоты; при попадании жидкого аммиака в глаза их промывают большим количеством воды или (0,5÷1,0) % раствором квасцов (вазелиновое или оливковое масло закапывать в нос).

Методы перевода вещества в безвредное состояние: поглощение паров аммиака распыленной водой.

Средства индивидуальной защиты: фильтрующий промышленный противогаз с коробкой марки «КД» или противогаз с фильтром ДОТ-600, защитные очки и перчатки из щелочестойкой резины, защитный костюм и фартук, для защиты рук от обмороживания – утепленные резиновые перчатки, для защиты ног в зимних условиях – валенки с галошами или войлочные сапоги с резиновой окантовкой на подошве или прорезиненная обувь, а в летний период – ботинки.

Оценка вероятности реализации аварийных ситуаций и сценариев их дальнейшего развития. Расчет вероятности реализации аварийных ситуаций и сценариев их дальнейшего развития в технологическом блоке проведен с использованием метода анализа «дерева неисправностей», метода анализа «дерева событий».

Изотермический резервуар представляет собой вертикальную цилиндрическую емкость, состоящую из внутреннего и наружного резервуаров и огороженную снаружи железобетонным кольцом. Пространство между резервуарами заполнено изоляционными материалами:

- между днищами уложено три слоя из пеностеклоблоков;
- между стенками – маты из стекловолокна и перлит;
- пространство между крышами заполнено перлитом.

Для защиты наружного резервуара от повышения или понижения давления в межстенном пространстве, в зависимости от колебаний температуры и давления наружного воздуха, важно поддерживать в нем небольшое постоянное избыточное давление. Межстенное пространство резервуара заполняется сухим азотом до избыточного давления 10÷50 мм вод. ст. Для контроля герметичности внутреннего резервуара предусмотрены места отбора проб газа для анализа из межстенного пространства по всей высоте резервуара и на крыше. Основываясь на анализе статистической информации, а также используя данные экспертных оценок ведущих специалистов в области промышленной безопасности, приведем возможные аварийные ситуации на изотермическом хранилище аммиака:

- спонтанный отказ, разрушение изотермического хранилища (резервуара с двойной оболочкой);
- механические повреждения резервуара с двойной оболочкой;
- попадание перегретой жидкости («теплого» жидкого аммиака) в изотермическое хранилище и/или переполнение хранилища из-за ошибочных действий персонала, внезапный рост давления в газовом пространстве резервуара до значений превышающих критические, отказ системы сброса давления;
- природные экстремальные воздействия, террористические действия.

Наиболее опасные сценарии чрезвычайных ситуаций в отделении жидкого аммиака.

Краткое описание сценария аварии в блоке №3 отделения жидкого аммиака: разрушение изотермического резервуара жидкого аммиака поз. 1 → выброс аммиака в окружающую среду → образование первичного облака → разрушение железобетонного ограждения → образование пролива аммиака → испарение с поверхности пролива → образование вторичного облака → загазованность территории предприятия → распространение токсичного облака по направлению ветра → токсическое поражение персонала и населения парами аммиака.

Наименование и количество вещества, участвующего в аварии: 8600 т аммиака. Количество вещества, участвующего в создании поражающих факторов: 4176,643 т. Основные поражающие факторы: токсическое воздействие.

Размеры зон действия поражающих факторов (расчет производился с помощью программы Токси):

Зоны поражения	Размеры зон (глубина × ширина), м
Зона смертельных поражений	4165×894
Зона пороговых поражений	5246×1250

Краткое описание сценария аварии в блоке №3 отделения жидкого аммиака: разгерметизация насоса → выброс аммиака → образование первичного облака → образование пролива аммиака → испарение с поверхности пролива → образование вторичного облака → загазованность территории предприятия → распространение токсичного облака по направлению ветра → токсическое поражение персонала парами аммиака.

Наименование и количество вещества, участвующего в аварии: 133 кг аммиака. Количество вещества, участвующего в создании поражающих факторов: 133 кг. Основные поражающие факторы: токсическое воздействие.

Размеры зон действия поражающих факторов (расчет производился с помощью программы Токси):

Зоны поражения	Размеры зон (глубина × ширина), м
Зона смертельных поражений	18×4
Зона пороговых поражений	63×6

Заблаговременное и оперативное прогнозирование масштабов заражения на случай выбросов АХОВ в окружающую среду при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте - задача достаточно актуальная и важная, так как своевременное прогнозирование может существенно снизить степень воздействия на окружающую среду и свести к минимуму человеческие жертвы.

Литература.

1. Алымов В.Т., Крапчатов В.П., Тарасова Н.П. Анализ техногенного риска: Учебное пособие для студентов вузов. М.; Круглый год, 2000 г., 160 с.
2. Manual for the Classification and Prioritization of Risks Due to Major Accidents in Process and Related Industries. IAEA-TECDOC-727. 1996 IAEA, Vienna, Austria.
3. Концепция национальной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента, РФ от 17 декабря 1997 г. № 1300 в редакции Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. № 24.

СИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПЕРЕГОРОДКОВ

*А.Г. Ушаков, к.т.н., доц., Е.С. Ушакова, к.т.н., ст. препод., Г.В. Ушаков, к.т.н., доц.
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, тел. (3842)-52-38-35
E-mail: ekosys@hotmail.ru*

Увеличение добычи угля в Кузбассе напрямую связано с повышением нагрузки на забой путем применения высокопроизводительных и достаточно дорогих механизированных комплексов и ленточных конвейеров, а также высокой энерговооруженности предприятий. Концентрация работ обуславливает повышенную пожароопасность шахт и требует адекватной противопожарной защиты материальных ценностей и обеспечения безопасных условий труда шахтеров [1].

Наибольший травматизм и ущерб шахтам наносят пожары, развившиеся из-за несовершенства средств пожарной защиты и несвоевременного ввода их в действие. В связи с этим особое внимание должно уделяться совершенствованию систем противопожарной защиты угольных шахт, одним из элементов которых являются противопожарные перегородки.

Требование обеспечения противопожарной безопасности также является одной из важнейших задач при проектировании и эксплуатации современных зданий производственного назначения, складских помещений и офисов. Одной из мер достижения данного требования является применение противопожарных перегородок, которые призваны воспрепятствовать быстрому распространению огня и дыма в соседние помещения, и локализовать пожар в критической ситуации. Их устанавливают в местах особого пожарного риска: вентиляционных шахтах, на лестничных пролетах, в проемах между помещениями, холлах, коридорах и т.д.