

УДК 614.8.084

Шалыпин А.Ю. студент гр. 15-ЗТМ-ТБ1
Истошина Н.Ю., доцент, к.т.н.
Кубанский государственный технологический университет
г. Краснодар

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОГО УЩЕРБА НА КОТЕЛЬНОЙ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Многие современные объекты промышленности, а также технологии, которые на них применяются, представляют значительную опасность для работников предприятия, населения, окружающей природной среды и самой промышленности в целом. К таким объектам можно отнести котельные, предназначенные для нагрева сетевой воды для отопления и горячего водоснабжения всех частей предприятия, топливом для работы которой могут являться каменный уголь, мазут, газ.

По статистике на территории Краснодарского края и ЮФО в 2015-2016 г. произошло 42 аварии в котельных, число погибших составило 7 человек. Вследствие высокой опасности и тяжелых последствий, обеспечение безопасности в котельных является актуальной проблемой.

Основными причинами аварий на объектах систем теплоснабжения, к сожалению, остаются организационные: недостаточная проработка планов производства работ, низкая производственная и технологическая дисциплина, нарушения производственных инструкций персоналом по причине плохого знания их, отсутствие практических навыков, халатность.

Выделяются следующие уровни развития аварии.

На уровне "А" авария характеризуется ее развитием в пределах одного опасного производственного объекта или его составляющей. Локализация возможна силами производственного персонала, нештатных аварийно-спасательных формирований, в случае необходимости, профессиональных аварийно – спасательных формирований.

На уровне "Б" авария характеризуется ее выходом за пределы опасного производственного объекта или его составляющей и развитием ее в пределах границ предприятия. Локализация возможна с привлечением аварийно – спасательных формирований, пожарных и медицинских подразделений.

На уровне "В" авария характеризуется развитием и выходом ее поражающих факторов за пределы границ предприятия. Ликвидация аварий и их последствий, операции по эвакуации и спасению людей осуществляются под руководством муниципальной или региональной комиссии по чрезвычайным ситуациям с привлечением необходимых предприятий и организаций [1, с.62].

Возможными сценариями развития аварий с природным газом

являются:

- разгерметизация или разрушение газопровода; выброс газа в атмосферу или в помещение без мгновенного воспламенения, образование облака газозвушной смеси (ГВС); рассеяние облака ГВС в атмосфере, в следствии удаления из помещения с помощью вытяжной вентиляции;
- разгерметизация или разрушение газопровода; выброс газа в атмосферу или в помещение без мгновенного воспламенения, образование облака ГВС; взрыв облака ГВС при появлении источника зажигания; разрушение соседнего оборудования, строительных конструкций, поражение персонала предприятия ударной волной, возникновение очагов пожара;
- разгерметизация или разрушение газопровода, выброс газа в атмосферу или в помещение с мгновенным воспламенением, поражение персонала предприятия тепловым излучением, возникновение очагов пожара [1, с.114].

ООО «МК-Славянин» - современное предприятие с новейшими технологическими линиями оборудования, ориентированного на производство металлоконструкций любого уровня сложности.

В состав предприятия входит собственная котельная. Для покрытия тепловой нагрузки предприятия в котельной установлены 2 стальных водогрейных котла фирмы «Riello» RTQ 953. Производительность котельной составляет 953 кВт. Основным видом топлива служит природный газ. Расход газа на котел 114м³/час. Газоснабжение предусмотрено от шкафного газорегуляторного пункта типа ШП-1 с регулятором давления газа РДУК2-50, установленного на наружной стенке котельной. Давление газа перед ШРП – 0,3 мПа. Пропускная способность регулятора давления РДУК2-50 составляет – 1430 м³/ч.

К газовой рампе горелки каждого котла прокладывается газопровод д.57х3,5 мм, на котором предусмотрены шаровой кран Ду50, после крана врезается продувочный трубопровод Ду20. Продувочные и сбросной трубопроводы котельной выводятся на 1 м выше карниза крыши котельной, подключаются к системе заземления котельной и находятся в зоне молниезащиты котельной.

Расчет вероятности разрушения, повреждения здания котельной проводилось согласно РД 03-409-01«Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей». При расчете рассматривался разрыв гильотинного типа вводного газопровода Ду 100мм. Тип топлива – пропан. Агрегатное состояние – газовая среда. Расстояние от центра облака ГВС условно 100 м.

Пропан относится к 2 классу опасности. Геометрические характеристики окружающего пространства – средне загроможденное, а именно, отдельно стоящие технологические установки, резервуарный парк. Согласно экспертной таблице определения режима взрывного превращения, ожидаемый режим взрывного превращения облака ГВС - дефлаграция, скорость фронта пламени составит 200 - 300 м/с.

Анализ результатов проведенных расчетов границ различных зон

разрушения показал, что в случае аварии на котельной предприятия ООО «МК-Славянин», произойдёт полное разрушение зданий и сооружений в радиусе 75 м.

Пятидесятипроцентное разрушение зданий и сооружений в радиусе 110,5 м. Умеренные повреждения, разрушение внутренних мало прочных перегородок в радиусе 560 м. Малые повреждения зданий, десятипроцентное разрушение стекол в радиусе 1100 м.

В результате взрыва наиболее пострадает непосредственно здание котельной и оборудование, находящееся в ней. Значительный ущерб будет причинён здоровью и жизни людей, находящихся во время взрыва на рабочих местах котельной, а также в ближайших цехах.

Значительную и серьёзную опасность представляют осколки от легких элементов конструкции и от кровли здания, остекления.

Воздушно-ударная волна взрыва способна вызвать разрушение или повреждение инфраструктуры в целом, зданий городской застройки, промышленных зданий и сооружений, систем электро, газо, водоснабжения, транспортных средств.

Анализ результатов проведённых расчетов, границ различных зон разрушения, показывает, что для предупреждения аварийных ситуаций в котельной данного предприятия, необходимы обязательные основные организационные и технические мероприятия [2, с.114]. К таким мероприятиям относятся:

1. Ведомственный контроль и обследование предприятий, обязательное оформление технических паспортов взрывозащиты, оценка пылевого режима отдельных цехов и участков.
2. Регулярная аттестация работников предприятия, включая администрацию, по уровню подготовки по вопросам обеспечения взрывопожаробезопасности.
3. Запрещение или значительное ограничение проведения огневых работ в производственных и вспомогательных помещениях.
4. установка систем защиты от разрядов статического электричества.
5. Эффективная аспирация производственного оборудования, установок и сооружений.
6. Обязательное применение систем и устройств диагностики предаварийных режимов работы оборудования [3, с.111].

Список литературы

1. Касьяненко А.А., Михайличенко К.Ю. Анализ риска аварий техногенных систем. – М.:РУДН, 2009. – 176 с.
2. Ригер Т.В. Разработка системы управления охраной труда на малых предприятиях пищевого профиля/Ригер Т.В., Сапрыкина Н.В., Демин

В.И., Истошина Н.Ю.//Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 2016. № 1. -с. 113-117.

3. Ригер Т.В. Опыт внедрения системы управления охраной труда на малых предприятиях пищевой промышленности/Ригер Т.В, Дёмин В.И., Истошина Н.Ю., Соловьёва Ж.П., Ломоносова Д.В.// Известия высших учебных заведений. Пищевая технология, 2016. № 5-6. -с. 109-112.