

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Управление промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды в
нефтегазовом и химических комплексах

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему Методология разработки планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных производственных объектах транспортировки газа (на примере ООО "Газпром трансгаз Югорск")

Студент

М.А. Соколова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

к.т.н., доцент А.В. Щипанов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Оглавление

Введение.....	3
Термины и определения	13
Перечень сокращений и обозначений.....	15
Глава 1 Анализ состояния охраны труда и пожарной безопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск».....	16
1.1 Нормативно-правовое обеспечение системы охраны труда и пожарной безопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск».....	16
1.2 Методы обеспечения безопасности при транспортировке газа на ООО «Газпром трансгаз Югорск».....	23
Глава 2 Проектирование и реализация системы методов взрывопожаробезопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск».....	40
2.1 Показатели оценки функционирования системы методов взрывопожаробезопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск».....	40
2.2 Основы построения структуры планов по локализации ликвидации аварий.....	51
Глава 3 Опытно-экспериментальная апробация системы методов взрывопожаробезопасности	59
3.1 Основы построения структуры планов по локализации и ликвидации аварий	59
3.2 Моделирование замысла применения дополнительных подразделов планов по локализации и ликвидации аварий взрывопожароопасных объектов	63
Заключение	77
Список используемых источников.....	80
Приложение А Оперативная часть плана по локализации и ликвидации аварийной ситуации уровня «А»	86
Приложение Б Оперативная часть плана по локализации и ликвидации аварийной ситуации уровня «Б».....	96

Введение

В настоящее время крупные объекты нефтяной и газовой индустрии занимают ведущую область в основополагающей экономической системе государства, такие опасно производственные объекты считаются взрывопожароопасными.

Для объектов категории взрывопожароопасные, необходимо в обязательном порядке разрабатывать планы ликвидации аварий – это основной документ, имеющий и содержащий в себе основные требования, которые устанавливают порядок организации ограничения, предупреждения, распространения и ликвидации аварии, который способен возникнуть, либо возник, по причине нарушения работы технологического процесса с сопровождением выхода опасного вещества в атмосферу, способный причинить вред здоровью и жизни людей, ущерб объекту промышленности и экологической среды.

Принимая во внимание аварии объектов газовой отрасли необходимо принимать во внимание и анализировать многие моменты и разносторонние факторы влияния, как элементы внешнего проявления (природное механическое, антропогенное и т.д.), так и безусловно человеческий фактор, например, ошибка оператора, осуществляющего непосредственный контроль работы оборудования технологической установки.

Актуальность и научная значимость настоящего исследования состоит в том, что планы локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных объектах, являются основным документом в координации действий аварийно-спасательных формирований. Как нам известно, аварии, сопровождающиеся взрывами и пожарами, уносят множество жизней, приводят к значительному материальному ущербу, чем являются актуальной проблемой. Совершенствование планов по ограничению распространения и ликвидации аварий способствует повышению уровня защищенности объектов, представляющие опасность для

людей (персонала), способствует снижению материального и экологического ущерба.

В качестве объекта исследования в данной магистерской диссертации выступает план локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасном производственном объекте транспортировки газа на примере ООО «Газпром трансгаз Югорск».

Предметом исследования является процесс совершенствования локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте.

Целью данной диссертации является совершенствование планов мероприятий по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасном производственном объекте транспортировки газа на примере ООО «Газпром трансгаз Югорск».

Ведущей идеей исследования служит сохранение здоровья и жизни людей, а так же обеспечения готовности организации, эксплуатирующую опасный производственный объект транспортировки газа, к действиям по локализации и ликвидации аварий.

Гипотеза исследования состоит в том, что разработка новых подразделов планов по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных производственных объектах способствует:

- определению возможных последствий аварий с участием взрывопожароопасных веществ;
- установлению порядка эвакуации работников организации и населения, проживающего вблизи объекта;
- определению безопасного расстояния для людей, подлежащих эвакуации;
- повышению эффективности действий сотрудников специальных служб, привлеченных для локализации и ликвидации аварий.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ состояния охраны труда и пожарной безопасности ООО «Газпром трансгаз Югорск»;
- рассмотреть методы обеспечения безопасности при транспортировке газа;
- провести расчет последствий возникновения аварии на взрывопожароопасном объекте по транспортировке газа;
- сформировать дополнений в план по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасном производственном объекте по транспортировке газа.

Теоретико-методологическую основу исследования составили теоретические и методологические основы научных исследований в области пожарной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, также основы статистических исследований по возникновению чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации и Ханты-Мансийскому Автономному Округу. В процессе исследования использовались законодательные и нормативно-правовые акты МЧС России, государственные стандарты, постановления правительства Российской Федерации и ряда других отечественных и зарубежных организаций в области пожарной безопасности.

Базовыми для настоящего исследования явились также анализ планов по локализации и ликвидации последствий аварий на взрывопожароопасных производственных объектах, который способствовал определению отсутствия в плане разделов направленных на конкретизацию последствий данных аварий.

Методами исследования являются:

- метод системного анализа;
- метод системного моделирования;
- теоретическое систематизирование данных.

Опытно-экспериментальная база исследования проводилась на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Гольяттинский государственный университет» и филиала Югорского Управления материально-технического снабжения и комплектации ООО «Газпром трансгаз Югорск» в г. Югорск Ханты-Мансийского Автономного Округа. В опытно-экспериментальной работе участвовали преподаватели данного ВУЗа, руководители и работники организации.

Научная новизна исследования заключается в:

– использование предложенного направления исследования впервые, позволит прогнозировать последствия аварийной ситуации, определять последствия её распространения, что повысит эффективность при эксплуатации людей и скорректирует действия специальных служб, направленных на её ликвидацию;

– разработке дополнительных подразделов планов по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных объектах, использующих в себе расчеты избыточного давления фронта ударной волны, параметры её распространения, движения теплового потока и возникновения огненного шара.

Теоретическая значимость исследования заключается в:

– раскрытии теоретических основ и современном состоянии исследуемой проблемы;

– построении структурной модели планов по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных производственных объектах;

– повышении уровня теоретических и практических знаний в области пожарной безопасности и безопасности людей в аварийных ситуациях.

Практическая значимость исследования представляет собой построение систематической модели планов по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных производственных объектах с дополнительными подразделами проведения расчета избыточного давления фронта ударной волны, теплового потока и огненного шара, расчет которых приведен в работе на примере ООО «Газпром трансгаз Югорск».

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались:

- комплексным анализом возникновения аварийных ситуаций на объектах газовой промышленности;
- исследованием ранее разработанных планов по локализации и ликвидации аварий на производственном объекте ООО «Газпром трансгаз Югорск»;
- проведение расчета избыточного давления во фронте ударной волны, распространения теплового потока и возникновения явления «огненный шар».

Личное участие автора в организации и проведении исследования состоит в:

- изучение темы исследования в различных литературных источниках, нормативно-правовых актах специальной технической документации Общества «Газпром трансгаз Югорск», отечественных и зарубежных статьях;
- неоднократном посещение производственных площадок Общества, компрессорных станций, газораспределительных станций, с целью наглядного изучения функционирования особо опасного производственного объекта транспортировки газа;
- анализе полученной информации, выборе объекта и предмета исследования, определении цели, постановке задач и выборе методов исследования;
- участие автора в разработке и актуализации плана мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий ГСМ (п. Приобье) Базы по хранению и реализации материально-технических ресурсов (п. Приобье) Югорского управления материально-технического снабжения и комплектации ООО «Газпром трансгаз Югорск», рассмотрение возможных сценариев возникновения и развития аварий на объектах, а также источников (мест) возникновения аварий.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования. Его результаты опубликованы в следующем журнале:

Соколова, М.А. Основные направления разработки подразделов плана по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных производственных объектах / М.А. Соколова // Журн. ООО СибАК- 2020 - № 5-2 (91). - с. 26-29.

На защиту выносятся:

- анализ состояния охраны труда и пожарной безопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск»;
- рассмотрение нормативно-правового обеспечения системы охраны труда и пожарной безопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск»;
- методы обеспечения безопасности при транспортировке газа на ООО «Газпром трансгаз Югорск»;
- проектирование и реализация системы методов взрывопожаробезопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск»;
- показатели оценки функционирования системы методов взрывопожаробезопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск»;
- методы реализации функционирования системы взрывопожаробезопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск»;
- опытно-экспериментальная апробация системы методов взрывопожаробезопасности;
- основы построения структуры планов по локализации и ликвидации аварий;
- моделирование замысла применения дополнительных подразделов планов по локализации и ликвидации аварий взрывопожароопасных объектов.

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения 3 глав, заключения, содержит 12 рисунков, 10 таблиц, список используемых источников, 2 приложения. Основной текст работы изложен на 75 страницах.

Во введении обосновываются актуальность темы исследования, определяются объект, предмет, цель, ведущая идея, выдвигается гипотеза и формулируются задачи работы, характеризуются научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов исследования.

В первой главе «Анализ состояния охраны труда и пожарной безопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск», приводятся статистические данные возникновения аварий, раскрываются основные аспекты возникновения аварийных ситуаций на производственном объекте ООО «Газпром трансгаз Югорск» и подобных объектов в целом.

Во второй главе «Проектирование и реализация системы методов взрывопожаробезопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск» раскрывается идея и порядок реализации формирования подразделов по локализации и ликвидации аварий на производственных объектах ООО «Газпром трансгаз Югорск».

В третьей главе «Опытно-экспериментальная апробация системы методов взрывопожаробезопасности» раскрываются основы структуры построения планов по локализации и ликвидации аварий на производственных объектах ООО «Газпром трансгаз Югорск», проводится моделирование замысла реализации применения дополнительных подразделов планов по локализации и ликвидации аварий взрывопожароопасных объектах.

В заключении представлены основные результаты поставленных задач исследования и сделаны следующие выводы:

В настоящее время ни один механизм и устройство, ни одно сооружение не могут работать без влияния на него человека, создание безопасных и комфортных условий труда, снижение рисков аварий и инцидентов, обеспечение пожарной и экологической безопасности, сбережение жизни и здоровья работника, снижение рисков аварий на объектах Общества считается основной целью в области производственной безопасности ООО «Газпром трансгаз Югорск»

План локализации и ликвидации аварий – является нормативным документом, устанавливающим главные требования по организации и ликвидации аварий. В обязательном порядке разрабатывается на объектах, где большой риск вероятности аварии, которые могут причинить урон и вред здоровью и жизни людей, произвести разрушения производственного оборудования и помещения, а также послужить к экологическим катастрофам. В данной работе сформулирован принцип направленности формирования подраздела по расчету опасных факторов аварии на пожаровзрывоопасном предприятии, для решения одной из основных научно-технических задач, имеющих большое значение для промышленных объектов по повышению их безопасности и разработки научных основ построения планов по локализации и ликвидации аварий, позволяющих повысить уровень пожаровзрывобезопасности крупных промышленных объектов.

В процессе исследования были изучены различные нормативные документы, рассмотрены действующие планы по локализации и ликвидации аварий, а также отчетные документы по проведению учебных тренировок и описанию отработки, порядка действий специальных служб и работников Общества.

Повышение эффективности планов по локализации и ликвидации аварий на опасном производственном объекте путем внедрения методов расчета последствий аварии наиболее опасного значения позволил выстроить модель развития аварии, определить параметры ее распространения и последствия для людей, расположенных в непосредственной близости от объекта (места аварии).

В дальнейшем формирование данного раздела позволит выстраивать наглядную модель, определяющую область аварии, ее наиболее опасные участки, что обеспечит выявление проблемных зон и повышение их взрывопожаробезопасности.

Планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий должны принимать во внимание и анализировать опасности, а также оценивать риски аварий на ОПО.

Анализ риска аварии - особый научно-технический способ исследования и изучения развития и последствий опасностей возникновения, вероятных аварий на ОПО.

Этот способ предполагает выявление, анализ и прогнозирование опасностей и угроз промышленных аварий, разработку и утверждение организационно-технических мер по их предупреждению.

Базовым инструментом оценки считаются методы высококачественной и количественной оценки анализа риска аварий. Ростехнадзором на сегодняшний день активно пытаются внедрить методики анализа риска, за последние прошедшие года, принято более 10 новых руководств по безопасности и защищенности, приуроченных анализу риска аварий.

Ключевым результатом в направлении разработки способов оценки анализа риска стала разработанная Методика установления допустимого риска аварий на ОПО нефтегазового комплекса, которая была утверждена в форме Руководства по безопасности 23.08.2016 г. Приказом Ростехнадзора № 349.

Разработанные и внедренные методики дают возможность делать более точные результаты и оценивать риски аварий, чем методики тротилового эквивалента РД 03-409-01, РД 03-26-2007 и др. и отражают более реальные условия развития аварий.

Таким образом, реализация организацией собственных возможностей в части разработки стандартов в рамках законодательства о стандартизации позволяет отразить, уточнить и качественно улучшить многие аспекты предупреждения аварий и обеспечения готовности к локализации и ликвидации их последствий.

В работе сформулирован принцип направленности формирования подраздела по расчету опасных факторов аварии на пожаровзрывоопасном

предприятия для решения одной из основных научно-технических задач, имеющих большое значение для промышленных объектов, по повышению их безопасности и разработки научных основ построения планов по локализации и ликвидации аварий, позволяющих повысить уровень пожаровзрывобезопасности крупных промышленных объектов.

В рамках проведения диссертационного исследования достигнута цель работы - совершенствование планов мероприятий по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте на примере ООО «Газпром трансгаз Югорск». Поставлены задачи для разработки научных основ, направленных на повышение эффективности планов локализации и ликвидации аварий, позволяющие повысить уровень безопасности взрывопожароопасных производственных объектов выполнены и обоснованы.

Основные результаты исследования представлены в следующих публикациях

Соколова, М.А. Основные направления разработки подразделов плана по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных производственных объектах / М.А. Соколова // Журн. ООО СибАК- 2020 - № 5-2 (91).- с. 26-29.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Углеводородное сырье – это нефть, природный газ (в том числе нефтяной (попутный газ), газовый конденсат, является товарной продукцией.

Агрегат – соединение для общей работы двух или несколько разнотипных машин.

Система газоснабжения – газовые сети, газорегуляторные станции (ГРС), системы контроля.

Газовоздушная смесь (ГВС) - смесь горючего газа с воздухом, в которой содержание горючего газа соответствует концентрационному пределу распространения пламени т.е. находится в интервале от нижнего концентрационного предела пламени до верхнего концентрационного предела пламени.

Мониторинг – система постоянного наблюдения за явлениями и процессами, проходящими в окружающей среде и обществе, результаты которого служат для обоснования управленческих решений по обеспечению безопасности людей.

Авария – повреждение, выход из строя какого-нибудь механизма, машины, устройства во время работы, движения. Разновидность нештатных

ситуаций, потенциально опасных для жизни и здоровья человека и животных.

Запорная арматура – вид трубопроводной арматуры, предназначенный для перекрытия потока среды. Она имеет наиболее широкое применение и составляет обычно около 80% от количества применяемых изделий.

Эндогенный процесс – патологический процесс в организме, обусловленный внутренними факторами, а не вызванные внешними воздействиями.

Экзогенный процесс – геологический процесс, обусловленный внешними по отношению к земле источниками энергии (преимущественно солнечное излучение) в сочетании с силой тяжести. Они протекают на поверхности и приповерхностной части земной коры в форме механического и физико - химического её воздействия с гидросферой и атмосферой.

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяются следующие сокращения и обозначения

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации.

АСФ – аварийно-спасательное формирование.

ГВС – газоздушная смесь.

МЧС – министерство чрезвычайных ситуаций.

ООО «Газпром трансгаз Югорск» - Общества с ограниченной ответственностью «Газпром трансгаз Югорск», дочернее предприятие ПАО «Газпром»

ОПО – опасный производственный объект.

ПАЗ – противоаварийная защита.

ПЛА – план локализации аварий.

ПМЛЛА - план мероприятий ликвидации и локализации аварий.

ПЧ – пожарная часть.

ФЗ – федеральный закон.

Глава 1 Анализ состояния охраны труда и пожарной безопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск»

1.1 Нормативно-правовое обеспечение системы охраны труда и пожарной безопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск»

Обеспечение безопасности, как и всех функций многих государств, подлежит нормативно-правовой регулировке. В объективном значении понятия безопасность - это особое положение отстоять актуально значимые интересы страны, общества и личности. В силу обширности этой концепции нормативно-правовое и правоприменительное регулирование исполняется во всевозможных направлениях. Между данных направлений возможно отметить актуальную на сегодняшний день, это обеспечение защищенности государства в целом, безопасности личности, обеспечение пожарной безопасности, экологической безопасности [30].

Конституция Российской Федерации, ключевой нормативный документ для нашего государства она считается главным законодательством, содержащим общие исходные положения, в свою очередь устанавливает право людей на жизнь, здоровье и собственность, а также благоприятную окружающую среду. Снижение рисков для жизни, здоровья и имущества

людей является целью политической деятельностью в области безопасности [22].

Конституция дифференцирует сферы по зонам ответственности и полномочий федеральных органов и органов власти субъектов Российской Федерации в области природно-техногенных и экологических рисков, содержит отправные точки для органов, осуществляющих административные заключения, в том числе в области безопасности.

Кроме Конституции есть федеральные законы, указы Президента и Правительства Российской Федерации, которые содержат ссылки на нормативно-правовые акты, детально рассматриваемые ниже.

Безопасность объектов промышленности, в том числе и ООО «Газпром трансгаз Югорск», обеспечивается по следующим нормативно-правовым актам:

- федеральный закон Российской Федерации «О пожарной безопасности» № 69-ФЗ от 21 декабря 1994 г;
- федеральный закон Российской Федерации «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22 июля 2008 г;
- федеральный закон «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27.12.2020 г;
- федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ;
- федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ [29];
- постановление Правительства РФ «О порядке подключения объектов нефтедобычи к магистральным нефтепроводам в Российской Федерации и учета субъектов предпринимательской деятельности, осуществляющих добычу нефти» от 17.02.2011 № 90;
- приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности от 29.03.2016 г. № 125;

– приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.03.2013 № 101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;

– приказ Министерства энергетики РФ и Министерства транспорта РФ от 01.11.2010 № 527/236 «Об утверждении норма естественной убыли нефти и нефтепродуктов при перевозке железнодорожным, автомобильным, водным видами транспорта и в смешанном железнодорожно-водном сообщении»;

– международной конвенции о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1969 года;

– международной конвенции по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству;

– международной конвенции от 23.03.2001 «О гражданской ответственности за ущерб от загрязнения бункерным топливом»;

– конвенция от 22.06.1993 «О предотвращении крупных промышленных аварий» [36].

Для оценки состояния опасного производственного объекта, на этапе эксплуатации считается анализа риска ликвидация аварийной ситуации на ОПО, в следствии этого разработчик документации вправе самостоятельно выбирать методику, способ оценки анализа риска [18].

Надзорными органами выявляются прецеденты несоответствия требованиям к содержанию ПМЛЛА, при проведении контрольных мероприятий в отношении организаций, эксплуатирующих ОПО I, II и III классов опасности, в части:

– планирование действий персонала ОПО и специализированных служб на разных уровнях развития ситуаций;

– разработки мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО;

- достаточности необходимых принятых мер по предупреждению аварий на объекте;

- создание материально-технической базы, инженерного и финансового обеспечения операций по локализации и ликвидации аварий на объекте.

По результатам анализа принимаются меры административного воздействия в отношении лиц, допустивших нарушения согласно ст. 9.1 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

ПМЛЛА предусматривает [17]:

- возможные программы возникновения и развития аварий на объекте;

- достаточное обеспечение количества сил и средств, применяемых для локализации и ликвидации результатов аварий на объекте (далее силы и средства), достаточность имеющихся на объекте сил и средств задачам ликвидации последствий аварий, а также необходимость привлечения профессиональных аварийно-спасательных формирований;

- организацию взаимодействия сил и средств;

- состав и дислокацию сил и средств;

- система обеспечения постоянной готовности сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий на объекте с указанием организаций, которые обеспечивают ответственность за поддержание этих сил и средств в установленной степени готовности;

- организацию управления, оповещения и связи при аварии на объекте;

- порядок взаимного обмена информацией между организациями, участниками локализации и ликвидации последствий аварий на объекте;

- первоочередные действия при получении сигнала об аварии на объекте;

- действия производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;

- тактику, направленную на обеспечение безопасности населения;
- создание материально-технической базы, а также инженерного и финансового обеспечения операций по локализации и ликвидации аварий на объекте.

План мероприятий разрабатывается для объекта, зарегистрированного в государственном реестре опасных производственных объектов [15].

В случае если два и более объекта, эксплуатируемые одной организацией, расположены на одном или смежных земельных участках, организация, эксплуатирующая эти объекты, вправе разрабатывать единый план мероприятий [15].

В рамках функционирования государственной системы стандартизации, организациям, эксплуатирующим опасный производственный объект, предлагается разработать стандарт организации, утвержденный юридическим лицом. Разработка таких стандартов, которые будут представлять собой локальные нормативные правовые акты, опирается на действующие требования различных нормативных документов, а еще во многом могут способствовать их гармонизации и качественной адаптации в отношении каждой конкретной организации.

Планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II и III классов опасности, выполняется при помощи разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, а также соответствии с требованиями Положения, утвержденного постановлением Правительства [15].

План мероприятий, как принято состоит из общих и специальных разделов. Специальные разделы плана мероприятий должны определять порядок действий в случае аварии на объекте в соответствии с требованиями, установленными федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности. На сегодняшний день в положении не нашли отражения ключевые понятия, используемые в целях локализации и

ликвидации аварий [15]: уровень развития аварии, технологический блок, ответственный руководитель работ по локализации и ликвидации аварии, порядок исследования и проведения учебных занятий.

В стандарте организации вполне вероятно отразить достаточность и количество разрабатываемых планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, порядок изучения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, планов локализации и ликвидации аварий, инструменты, материалы и приспособления, необходимые для выполнения аварийно-восстановительных работ, прочие необходимые требования, способствующие обеспечению готовности организации к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии [5].

Проведение в эксплуатируемых организациях регулярных учебных занятий по разработанным планам мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий является частью профилактической работы по снижению тяжести последствий аварий и крайне необходимо для проверки и испытаний готовности специалистов и производственного персонала организации к действиям по локализации и ликвидации аварии, отработки взаимодействия с аварийно-спасательными формированиями [14].

Вывод о готовности объекта и организации к действиям по локализации и ликвидации аварии наиболее объективен, по оценке итогов проведения учебных занятий. Проведение учебных занятий позволяет предоставить объективную оценку:

- наличие и исправность средств и методик оповещения об аварии;
- возможности обеспечения быстрого выхода людей, из загазованного здания и опасной зоны;
- доступности мест нахождения необходимо важных средств, для спасения людей и ликвидации аварии;

- наличие аварийного запаса технических средств, устройств, средств защиты, аппаратов, готовность их к незамедлительному применению их по назначению;

- знание, рабочими, специалистами и оперативным составом аварийно-спасательных формирований устройства и предназначения этих средств, а также умение ими пользоваться;

- знание специалистами и рабочими действий, которые они должны исполнять в случае возникновения аварии;

- подготовленность руководителей работ по ликвидации аварий, их заместителей, начальников смен (сменных мастеров, мастеров, старших в смене), диспетчеров к руководству ликвидацией аварии [10].

В стандарте организации, вполне вероятно, привести формы графиков проведения учебно-тренировочных занятий, учебных тревог, плана проведения учебной тревоги, акта проведения учебной тревоги, порядок их разработки, утверждения и согласования. В плане проведения учебной тревоги рекомендовано привести описание «аварии» по определению конкретной позиции и специальных требований, действия производственного персонала, действия служб, привлекаемых к ликвидации аварии, состав комиссии по контролю за проведением учебной тревоги, краткую характеристику обязательств членов комиссии, указать ответственного за проведение учебной тревоги [27].

При составлении плана и организации проведения учебной тревоги следует принимать во внимание особенности технологии производства, чтобы проведение учебных тревог повлекло следующих последствий:

- нарушение условий безопасной эксплуатации объекта и технологического режима;

- остановки смежных объектов;

- превышения сосредоточения и концентрации токсичных или взрывопожароопасных газов, взрыва, пожара паров, пыли, опасности загорания, травмирования людей;

– снижение готовности аварийно-спасательных формирований.

Таким образом, осуществление организацией своих полномочий в части разработки стандартов рамках законодательства о стандартизации разрешает отразить, уточнить и качественно улучшить многие аспекты предупреждения аварий и обеспечить готовности к локализации и ликвидации их последствий.

1.2 Методы обеспечения безопасности при транспортировке газа на ООО «Газпром трансгаз Югорск»

ООО «Газпром трансгаз Югорск» (ранее ООО «Тюментрансгаз») — является дочерним предприятием и ведущей газотранспортной компанией ПАО «Газпром» — образована 17 января 1966 года — с этапа запуска в эксплуатацию газопровода Игрим - Серов, обеспечившего поставку газа от первых месторождений Западной Сибири — Игримского и Пунгинского — предприятиям металлургической промышленности и энергетики Северного Урала, общий вид которого представлен на рисунке 1 [2].



Рисунок 1 – Общий вид объекта ООО «Газпром трансгаз Югорск»

Крупномасштабное производственное предприятие относящиеся к опасным производственным объектам, производит транспортировку газа по распределительным сетям на территории России от Севера Западной Сибири до крупных городов, расположенных в европейской части страны, а также в страны, расположенные за рубежом, как представлено на рисунке 2. Общая протяженность газопроводных сетей в Обществе «Газпром трансгаз Югорск» составляет около 1,5 тысячи километров. Ежедневно, масштабы транспортировки газа достигают до 1,5 млрд кубических метров газа.

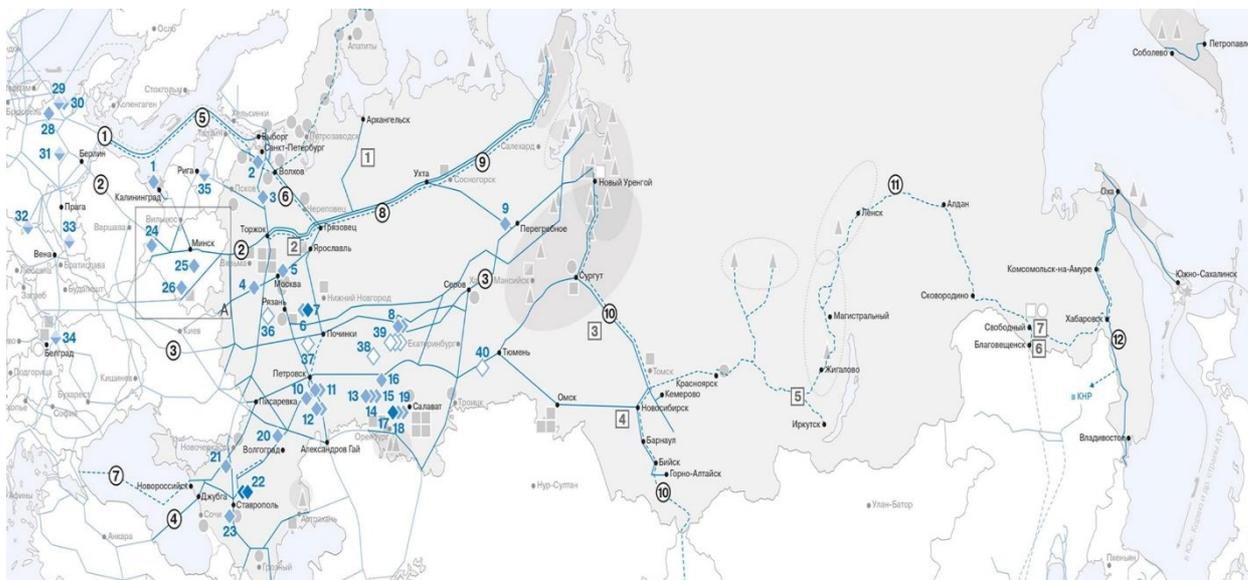


Рисунок 2 – Сети распределения газопровода на территории России и за рубежом

Наиболее распространённые газы, поставкой которого занимается ООО «Газпром трансгаз Югорск» являются сжиженные углеводороды (пропан-бутан) и легкое углеводородное сырье (природный газ). Данные вещества относятся к легковоспламеняющимся, собственно, что говорит о их пожаровзрывоопасности, вследствие этого их безопасности придается большое значение, начиная от разработки различного рода документации по соблюдению техники безопасности до применения технических устройств и приборов, обеспечивающих повышение пожаровзрывобезопасности узлов и агрегатов, в том числе запатентованных самой организацией. При всей надежности технических систем, абсолютное исключение возникновения аварии на территории объектов эксплуатируемых Обществом, и за ее пределами невозможно, что подтверждают факты их возникновения в 2018 году (взрыв на 603-м километре газопровода Ямбург – Тула II вблизи поселка Сосновка, Белоярского района Ханты-Мансийского автономного округа) и 2019 году (авария на участке газопровода Ямбург – Поволжье в Свердловской области, в конкретной близости от поселка Пелым) годах, а

также статистические данные, которые представлены в таблице 1, а также отображены на рисунке [16].

Таблица 1 – Статистические данные о возникших авариях на объектах газовой промышленности

Год возникновения	Количественный показатель
2014	6
2015	7
2016	7
2017	4
2018	9

Складывается картина о небольшом, но значительном в плане экономической составляющей, росте возникновения аварий в период с 2014 – 2018 гг., собственно очевидно, что повышение уровня пожаровзрывозащищенности данных объектов является необходимой мерой, как и совершенствование и модернизация планов по локализации и ликвидации последствий аварий объектов газовой промышленности.



Рисунок 3 – Статистические данные аварий на объектах газовой промышленности

Основная доля аварий приходится на магистральный газопровод, основными причинами которых считаются [26]:

- коррозионная составляющая (свыше 40%);
- нарушение процесса монтажных работ (до 25%);
- возникновение внешних и наружных воздействий (до 25%);
- брак изготовления оборудования (до 10%).

Учитывая указанные выше факторы возникновения аварий, сделаем вывод о значимости составления и разработки плана мероприятий, направленных на локализацию и ликвидацию последствий аварий, обусловленных увеличенной угрозой производственного объекта для объектов, находящихся в непосредственной близости, в том числе и жилого сектора [6].

Системы газоснабжения – сложный комплекс системы распределительных трубопроводов, включает в себя дополнительные элементы соединения магистральных труб, оборудования по перекачке, запорные арматуры, приборы контроля и обеспечения безопасности перемещения газа.

Безопасность данных систем достигается путем проведения функциональной диагностики каждого участка трубопровода [19]:

- проведение осмотра состояния технической части оборудования;
- осуществление проверки параметров приборов учета (контроля);
- проведение проверки герметичности узлов соединения оборудования;
- обеспечение контроля воздушной зоны в закрытых помещениях (технических шкафах);
- диагностика запорной арматуры, систем безопасности и сигнализации;
- проверка работы системы экстренного режима (режима работы, консервации).

Более подробные действия работников предприятия (участников локализации и ликвидации) аварии изложены в таблице 2 [26].

Таблица 2 – Действия участников по ликвидации аварии на промышленном объекте ООО «Газпром трансгаз Югорск»

Работники предприятия	Порядок действий
Первый, обнаруживший аварийную ситуацию	Немедленно сообщает о происшедшей аварии оператору участка, принимает меры по спасению (эвакуации) людей, попавших в зону аварийной ситуации, а также при необходимости, отключает аварийный участок, действуя в соответствии с оперативной частью плана по ликвидации аварии, по прибытию руководителя участка к месту аварии, сообщает ему об обстановке и действует по его указаниям.
Руководитель участка	Немедленно сообщает о происшедшей аварии главному энергетiku, принимает меры по выводу людей из зоны аварийной ситуации, при необходимости, останавливает работу оборудования путем отключения подачи электроэнергии, либо другим способом предусмотренным аварийным режимом, по прибытию ответственного руководителя работ по ликвидации аварии к месту происшествия, сообщает ему об обстановке и действует по его указаниям.
Ответственный по ликвидации аварийной ситуации	<p>Ответственным руководителем работ по ликвидации аварий на объекте является главный энергетик или лицо, его замещающее. Вмешиваться в действия ответственного руководителя по ликвидации аварии запрещается, при явно неправильных действиях ответственного руководителя, прямой вышестоящий начальник имеет право отстранить его и принять на себя руководство по ликвидации аварии, ознакомившись с обстановкой, немедленно приступает к выполнению мероприятий, предусмотренных планом по ликвидации аварии и руководит работой по спасению людей и ликвидации аварии. Организует командный пункт, сообщает о месте его расположения всем исполнителям и постоянно находится на его территории. В период ликвидации аварии на командном пункте могут находиться только лица, непосредственно участвующие в ликвидации аварии. Выясняет у руководителя участка оповещены ли лица, согласно схемы оповещения и следуют ли к месту аварии экстренные службы, необходимые по роду возникновения аварии.</p> <p>Контролирует выполнение мероприятий, предусмотренных планом по локализации и ликвидации аварии и своих распоряжений. Выясняет количество пострадавших, их местонахождение, при необходимости передает сведения в экстренные службы. Предоставляет необходимую информацию службам по ликвидации аварийной ситуации. Принимает участие в эвакуации людей, находящихся в опасной зоне (на территории объекта), территории участка, либо всего объекта), не связанных с ликвидацией аварии. Назначает ответственное лицо для ведения оперативного журнала по ликвидации аварии.</p>

Продолжение таблицы 2

	<p>После проведения ликвидационных и аварийно-восстановительных работ согласовывает с руководством разрешение на проведение аварийно-восстановительных работ по запуску объекта. Лица, вызванные для ликвидации аварий и спасению людей (аварийно-спасательные формирования объекта), сообщают о своем прибытии ответственному руководителю и по его указанию приступают к выполнению своих обязанностей.</p>
<p>Работники инженерно-технического профиля работы</p>	<p>В соответствии с аварийной ситуацией организуют рабочие бригады из работников ремонтной группы. Устанавливает их постоянное дежурство для выполнения работ по ликвидации аварии и восстановления работы производства. По указаниям ответственного руководителя предоставляет автотранспорт для эвакуации с места аварии пострадавших и осуществляет подвоз необходимого оборудования и средств для локализации и ликвидации аварии.</p>
<p>Медицинское обеспечение</p>	<p>Обеспечивает медицинскую помощь пострадавшим при аварии. Выполняет работы в соответствии с распоряжениями ответственного руководителя работ, направленные на охрану здоровья пострадавших. Держит постоянную связь с ответственным руководителем работ, информируя его о состоянии пострадавших (при необходимости госпитализирует).</p>
<p>Аварийно-спасательные формирования</p>	<p>Обеспечивает перекрытие дорог для предотвращения проезда постороннего транспорта в зону аварии в соответствии с заданием ответственного руководителя. Ведет работы по локализации и ликвидации аварии. Держит постоянную связь с ответственным руководителем работ, информируя его обо всех действиях.</p>
<p>Аварийно-спасательные формирования</p>	<p>Обеспечивает перекрытие дорог для предотвращения проезда постороннего транспорта в зону аварии в соответствии с заданием ответственного руководителя. Ведет работы по локализации и ликвидации аварии. Держит постоянную связь с ответственным руководителем работ, информируя его обо всех действиях.</p>
<p>Другие лица участвующие в ликвидации аварии</p>	<p>Обеспечивают нормальную работу электромеханической и регулирующей аппаратуры, средств связи и сигнализации, порядок работы средств энергообеспечения (по указанию ответственного руководителя работ). При необходимости оказывают помощь в локализации и ликвидации аварийной ситуации.</p>

До прибытия экстренных служб (служб необходимых для ликвидации ситуации аварийного характера), работы по локализации и ликвидации аварии выполняют специально созданные на территории ООО «Газпром трансгаз Югорск» аварийно-спасательные формирования [1]. Руководство данных работ возлагается на старшее должностное лицо из числа

руководящего состава на территории участка (объекта) в границах которого произошла аварийная ситуация [11].

Руководитель работ сообщает старшему из аварийно-спасательного формирования:

- о потерпевших, в результате возникшей аварийной ситуации;
- о вероятных опасных факторах (последствий) аварийной ситуации (взрыв, пожар, выход в атмосферу аварийно-химических опасных веществ);
- о характере, месте и размере аварийной ситуации, мерах, принятых по её локализации и ликвидации;
- о необходимых действиях, нацеленных на предупреждение возникновения опасных факторов (вторичных последствий) аварийной ситуации.

При возникновении пожара, непосредственное руководство по его тушению принимает 1-ый прибывший к месту руководитель тушения пожара. В период его отсутствия руководитель работ должен:

- обеспечить безопасность и защищенность персонала выполняющего работы, связанные с тушением пожара и эвакуацией людей и имущества;
- обеспечить место аварии автотранспортом, осуществляющем подвоз воды, в том числе и для аварийных и спасательных служб;
- корректировать взаимодействия персонала при выполнении работ, связанных с тушением пожара;
- обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении пожара, от вторичных проявлений пожароопасной обстановке (обрушение конструкций, поражение электрическим током, отравление продуктами горения, возникновение ожогов).

Аварийно-спасательное формирование ООО «Газпром трансгаз Югорск» [2], привлекаемое для локализации и ликвидации аварийной ситуации должно:

- выполнять работы по локализации и ликвидации аварийной

ситуации в соответствии с должностными обязанностями и по согласованию с ответственным руководителем работ и в соответствии с планом по локализации и ликвидации аварии;

- докладывать ответственному руководителю работ о всех событиях и мероприятиях, направленных на ликвидацию аварии и возникновению нештатной обстановки;

- создать необходимые условия для взаимодействия и координации действий с прибывшими на место аварии специальными службами [7] [4].

Рассмотрим и сравним аварийные ситуации и оперативную часть плана по локализации и ликвидации аварийной ситуации уровня «А» и уровня «Б» и отразим их в приложении А и в приложении Б.

Оперативную часть плана по локализации и ликвидации аварийной ситуации уровня «А» приложение А [24].

При разгерметизации участка газопровода, арматуры, фланцевых соединений на территории организации, основаниями для данной аварийной ситуации могут быть:

- коррозионный или физический износ;
- механическое повреждение;
- нарушение ведения регламентных работ, технологического режима, производственным персоналом;
- нарушение правил при ведении земляных работ.

Соответствующими опознавательными признаками считаются: видимый разрыв технического устройства при этом происходит загазованность территории, появляется специфический запах природного газа, характерный шум (свист) создаваемый истекающим газом и срабатывание световой и звуковой сигнализации.

Возможными последствиями данной аварии будет образование взрывоопасного облака, взрыв после пожара, разрушение аппаратуры, разрушение коммуникаций сооружений, а также возможное травмирование людей. При данной аварийной ситуации подходящими методами

противоаварийной защиты станет отсечение блока участка запорной арматуры, остановка подачи природного газа из магистрального газопровода незамедлительное исключение источников зажигания, аварийное высвобождение трубопровода на свечу.

Техническими средствами и способами (системы) противоаварийной защиты, используемые при подавлении и пресечении локализации аварийной ситуации (ПАЗ) на участке газопровода считаются – контрольно - измерительные приборы учета давления, ручная арматура, сбросные свечи, расхода природного газа, телефонная связь, система автоматической сигнализации и противоаварийной защиты, первичные средства и способы пожаротушения, инструмент аварийного шкафа.

Распишем порядок действий и ответственных исполнителей:

- первый заметивший, криком или любым легкодоступным средством связи предупреждает и предостерегает об опасности (угрозе) всех людей, оказавшихся в районе аварии, сообщает об аварии ответственному лицу за газовое хозяйство;

- ответственное лицо за газовое хозяйство при надобности вызывает, скорую медицинскую помощь по телефонному аппарату 103, оповещает организацию-поставщика газа о необходимости остановки поставки газа;

- ответственное лицо за газовое хозяйство ограничивает доступ сотрудников организации и сторонних лиц на территорию предприятия, в срочном порядке прекращает все виды работ на территории организации, выводит всех находившихся на месте аварии, при наличии, потерпевших людей из небезопасной зоны в неопасное пространство, до прибытия мед персонала организует и оказывает первую врачебную поддержку пострадавшим, организует ограждение небезопасной зоны, устанавливает запрещающие и предупредительные знаки, приступает к организации работы персонала по ликвидации аварии, дежурит до полной ликвидации аварийной ситуации;

- АСФ (примерное время прибытия 30 минут), применяя нужные и

необходимые средства защиты, по согласованию с ответственным руководителем работ приступает к локализации и ликвидации аварийной ситуации в соответствии со своими должностными обязанностями;

– персонал скорой медицинской помощи (примерное время прибытия 10 мин.), оказывает всю необходимую помощь потерпевшим лицам и, в случае надобности (необходимости), организует доставку в лечебные медицинские учреждения и дежурство до абсолютной ликвидации аварийной ситуации;

– ответственный за руководство работ по локализации и ликвидации аварийной ситуации приступает к руководству сотрудниками и рабочими организации, выполняющих работы по локализации и ликвидации аварийной ситуации, выполняет действия по координации аварийных служб и докладывает всю необходимую информацию руководству организации о ходе выполнения работ по ликвидации последствий и результатов аварии;

При возникновении аварии связанной со взрывом облака газопаровоздушной смеси на территории организации и факельного горения природного газа на территории объекта, основными причинами аварийной ситуации могут считаться загазованность территории организации при этом образовывается взрывопожароопасное облако газовоздушной концентрации смеси в газопроводе и присутствие источников воспламенения.

Опознавательными признаками взрыва могут являться резкий хлопок и (пламенный выход) огненная вспышка. При этом признаками пожара считаются открытое факельное пламя из газопровода вероятными результатами взрыва имеет возможность быть разрушение оборудования и оснащения, пожар, а также травмирование людей. Последствиями пожара являются разрушение оснащения и оборудования тепловое поражение персонала. При взрыве случается резкий хлопок с огненной вспышкой.

Подходящими методами противоаварийной обороны (защиты) считается отсечение блока на участке запорной арматурой. Незамедлительное прекращение газоснабжения из магистрального

газопровода, ликвидация источников зажигания, аварийное высвобождение газопровода на свечу.

Техническими способами средствами (системы) противоаварийной защиты (обороны), используемые при пресечении и локализации аварийной ситуации (ПАЗ) считаются контрольно-измерительные приборы учета давления, ручная арматура, сбросные свечи в помещении, расхода природного газа, телефонная связь (передача информации), система автоматической сигнализации и противоаварийной защиты, первичные средства и способы пожаротушения, автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС), инструмент аварийного шкафа.

Распишем порядок действий и ответственных исполнителей:

- первый обнаруживший место аварии криком или любым легкодоступным средством связи предостерегает и предупреждает об опасности весь персонал, оказавшийся в районе аварии, докладывает об аварии ответственному лицу за газовое хозяйство;

- ответственное лицо за газовое хозяйство при надобности вызывает пожарную команду по телефонному аппарату 112, скорую медицинскую помощь по телефону 103 и оповещает организацию-поставщика газа о необходимости остановки поставки газа;

- ответственное лицо за газовое хозяйство, оценив всю ситуацию незамедлительно прекращает все виды работ на территории организации, выводит всех находящихся на территории объекта, при наличии, потерпевших людей из небезопасной зоны в неопасное пространство, до прибытия мед персонала оказывает первую врачебную помощь потерпевшим, контролирует и организует встречу сервисных служб, незамедлительно производит ограждение аварийно-опасной зоны, оборудует предупредительные и запрещающие знаки, организует взаимодействия сотрудников организации по ликвидации аварии, дежурит до абсолютной ликвидации аварийной ситуации;

- сотрудники предприятия, принимающий участие и вносящие свою

значимую роль в ликвидации аварии по распоряжению ответственного лица за газовое хозяйство, применяя первичные средства (способы) пожаротушения организации, по возможности приступает к тушению пожара до прибытия команды Пожарной Части, оборудует ограждение опасной зоны на территории предприятия, а также производит установку предупредительных и запрещающих знаков;

- АСФ (примерное время прибытия 30 минут), применяя нужные и необходимые средства защиты, по согласованию с ответственным руководителем работ приступает к локализации и ликвидации аварийной ситуации в соответствии со своими должностными обязанностями;

- пожарная часть (примерное время прибытия и развертывания 10 мин.) по прибытии на территорию предприятия к месту аварии, производит боевое развертывание и незамедлительно приступает к ликвидации очагов возгорания, охлаждению стенок оборудования и коммуникаций близрасположенных к очагу пожара, при надобности оповещает и вызывает на место аварии скорую медицинский персонал по телефонному аппарату, выполняет иные работы по локализации и ликвидации аварийной ситуации по распоряжению и согласованию с ответственным руководителем работ, в обязательных для применения средствах защиты дежурит до полной ликвидации аварии;

- медицинский персонал скорой помощи (примерное время прибытия 10 мин.) приступает к помощи потерпевшим и, в случае надобности, организует транспортировку в лечебные учреждения, дежурит до абсолютной ликвидации аварийной ситуации;

- назначенный ответственный руководитель для организации работ по локализации и ликвидации аварийной ситуации осуществляет инструктирование сотрудников организации, выполняющих необходимые работы по локализации и ликвидации аварийной ситуации, а также производит координацию действий аварийных служб для незамедлительного выполнения работ по ликвидации последствий аварии.

Так же рассмотрим оперативную часть плана по локализации и ликвидации аварийной ситуации уровня «Б» Приложение Б [24].

При аварийной ситуации взрыв облака газопаровоздушной смеси, причинами возникновения данной аварии могут стать:

- загазованность помещения;
- образование взрывопожароопасного облака газовой смеси;
- наличие источника воспламенения.

Опознавательными признаками для данной аварийной ситуации будут считаться резкий хлопок и огненная вспышка, предположительно возможными последствиями станут разрушение оборудования, повреждение наружного газопровода при этом не исключено травмирование людей и пожар.

Оптимальной защитой от предполагаемой аварийной ситуации будут считаться следующие оперативные действия, незамедлительная аварийная остановка работы установки, остановка подачи природного газа из магистрального газопровода, отсечение блока, участка запорной арматурой, исключение источников зажигания, аварийное высвобождение трубопровода на свечу.

Техническими способами и средствами (системы) противоаварийной защиты, используемые при пресечении и локализации аварийной ситуации (ПАЗ) будут считаться: контрольно - измерительные приборы учета давления газа, ручная арматура на газопроводах, предохранительный клапан, сбросные свечи, учет расхода природного газа, автоматическая система управления техпроцессом, система автоматической сигнализации и противоаварийной защиты, первичные способы и средства пожаротушения, автоматическая установка пожарной сигнализации, инструмент аварийного шкафа.

Рассмотрим порядок взаимодействия для ответственных исполнителей, при развитии аварийной ситуации за пределами блока в результате взрыва газопаровоздушной смеси на территории организации (возможно разрушение строений и оборудования установки, что возможно повлечет травмирование

людей) для устранения последствий аварий предусматриваются следующие оперативные действия.

Ответственный руководитель (при переходе на локализацию и ликвидацию аварии согласно плану по уровню "Б" ответственным руководителем работ по локализации и ликвидации аварии является руководитель организации или лицо, его замещающее согласно приказу организации) убеждается в том, что:

- из опасной зоны произведена эвакуация персонала, не принимающая непосредственного участия в ликвидации аварии;
- оповещена и вызвана аварийная служба, и по прибытию приступила к ликвидации аварийной ситуации;
- проинформирован о произошедшей аварийной ситуации руководитель производства;
- в случае наличия пострадавшего персонала, незамедлительно оказывается первая медицинская помощь;
- организовано и обеспечивается необходимое освещение производственных площадок, и путей подъезда которое соответствует требуемым нормам;
- сотрудники организации, принимающий активное участие в ликвидации аварии, снабжены и обеспечены надежными средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, материалами и инструментом;
- обеспечено оцепление площадки аварийной зоны по периметру, выставлены предупредительные знаки;
- организовано место дислокации штаба по локализации и ликвидации аварии;
- вся необходимая информация о ходе работ по ликвидации аварийной ситуации доводится до руководителя предприятия;

Непосредственный руководитель работ, руководитель аварийной бригады сервисной газовой службы, командир боевого расчета ПЧ, медицинский персонал скорой помощи:

- оценив обстановку и масштабы аварийной ситуации, незамедлительно принимают решение ликвидации аварии, о необходимости обеспечением надежными средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, материалами и инструментом;

- обеспечивают оцепление площадки аварийной зоны по периметру, выставляют предупредительные знаки;

- определено необходимое место дислокации штаба по локализации и ликвидации аварии;

- оповещает руководителя организации о выполнении работ по ликвидации аварийной ситуации;

- оперативно оценив масштабы аварийной ситуации, принимают решение о достаточности средств и сил, задействованных в участии ликвидации, или же об их усилении;

- для персонала участвующего в ликвидации аварии, организуют оперативный инструктаж, для необходимой координации совместных действий.

Ответственное лицо за газовое хозяйство, расположившись в зоне с наветренной стороны:

- производит необходимое ограждение опасной зоны, а также устанавливает предупредительные и запрещающие знаки;

- приступает к исполнению распоряжений ответственного руководителя работ по ликвидации аварии;

- дежурит до абсолютной ликвидации аварийной ситуации.

Аварийно-спасательное формирование:

- оперативно принимает участие в подготовке и проведении аварийно-спасательных работ, согласно распоряжению и согласованию с ответственным руководителем ликвидации аварий принимает меры по отключению и освобождению трубопровода природного газа;

- при необходимости приступает к выполнению других работы по локализации и ликвидации аварийной ситуации;

- подготавливает и организует необходимое дежурство до полной ликвидации аварийной ситуации.

Пожарная часть:

- незамедлительно производит тушение очагов возгорания;
- при необходимости выполняет работы по устранению аварийной ситуации.

Медицинский персонал скорой помощи:

- при необходимости производит организацию пункта первой медицинской помощи на границе опасной зоны;
- осуществляет необходимую помощь потерпевшим, организует доставку пострадавших в лечебные учреждения.

Вывод по первой главе:

В данной главе представлены нормативно-правовые аспекты функционирования систем безопасности и защищенности производственных объектов транспортировки газа, в том числе ООО «Газпром трансгаз Югорск».

Описаны основные методы обеспечения безопасности при транспортировке газа на объекте ООО «Газпром трансгаз Югорск», которые состоят из поставленных задач для решения вопросов по обеспечению безаварийной работы, своевременной диагностики сетей газопровода, необходимых мероприятий для контроля утечки газа и технического обслуживания углов и агрегатов, расположенных на их участках.

Систему обеспечения взрывопожаробезопасности на опасных производственных объектах необходимо разрабатывать, улучшать и совершенствовать, для защиты жизни и здоровья людей, материальных ценностей и повышения эффективности производства, что является основной задачей для решения вопросов связанных с обеспечением безопасности на взрывопожароопасных производственных объектах [12].

Глава 2 Проектирование и реализация системы методов взрывопожаробезопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск»

2.1 Показатели оценки функционирования системы методов взрывопожаробезопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск»

Одним из приоритетных направлений ООО «Газпром трансгаз Югорск» считается создание безопасной и комфортабельной среды для сотрудников предприятия на своих рабочих местах, такая поставленная задача достигается использованием передовых технологий и методов промышленной и пожарной безопасности и защищенности. Для достижения данной цели, организацией разработан и успешно внедрен собственный стандарт «Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром», который включает в себя основные требования и понятия обеспечения пожарной и промышленной безопасности, охраны труда и проведения мониторинга, а также аудитов, этой системы с целью выявления угрозы возникновения возможных опасностей на территории эксплуатируемых объектов [22].

Суть и значение проводимого мониторинга опасных явлений различного рода и происхождений, контроля и предупреждения опасных возникающих ситуаций и явлений природного и техногенного характера, которые могут стать причиной возникновения чрезвычайной ситуаций, движения в анализе развития данных ситуаций, расчета их области активности служит основополагающей базой для разработки необходимых решений для предупреждения таких ситуаций и организации их ликвидации [33].

Работа по анализу и мониторингу опасных ситуаций на производственном объекте, выпадает на большинство организаций (учреждений) которые имеют необходимый опыт методов и средств по борьбе с ними. К примеру, мониторинг событий и мероприятий

производственного характера реализуется путем организации и проведения ежедневного контроля состояния оснащения и оборудования узлов и агрегатов, испытания устройств и приборов учета (измерения давления, температуры и т.д.), но необходимо учитывать и осуществлять мониторинг возникновения явлений, относящихся к категории природного характера, с целью обеспечения всестороннего контроля безопасности объекта. Для этого со специалистами, осуществляющими работу в данном направлении, организации заключают договора с целью осуществления мониторинга и контроля опасных явлений различного природного и техногенного характера, а также своевременного информирования производственного объекта об этом [21].

Важную роль на сегодняшний день в контроле и мониторинге предупреждения опасных техногенных и природных явлений, а также в борьбе с ними, в том числе и на производственных объектах транспортировки газа, играет Министерство по экологической обстановке ресурсов природного происхождения Российской Федерации, которое осуществляет общее руководство системы экологического и природного мониторинга, а также координацию необходимых действий по контролю за выполняемой работой, направленной на надзор и наблюдение за обстановкой в окружающей среде. Такого рода Министерства производят [20]:

- мониторинг инцидентов людского влияния на находящуюся вокруг окружающую среду;
- наблюдение и анализ за миром животных и растений, почвенной флоры леса и фауны;
- мониторинг, а также наблюдение за водными объектами, водохранилищ в местах водопотребления и сброса вод из сточных каналов;
- осмотр и исследование опасных процессов в геологических структурах, которые укладывают в себя следующие параметры контроля эндогенных и экзогенных процессов и мониторинг подземных вод.

В области сферы санитарно-эпидемиологического надзора свою активную позицию проявляет Минздрав России, он организует и проводит мониторинг социально-гигиенической обстановки и предупреждением опасностей в предоставленной области.

Надзор за состоянием предприятий техногенного производства, наблюдение за их готовности к аварийным ситуациям, проводят организацию и реализацию органы на федеральном уровне надзора, Госгортехнадзора России и Государственной инспекции ядерного регулирования России, а также на федеральном уровне надзорные организации исполнительной власти. Данные органы надзора, также входят в структуры различного уровня власти субъектов Российской Федерации, в том числе и на производственных объектах и организациях – состоящих из подразделений в области безопасности промышленности [23].

Прогноз мониторинга весьма разнообразен и иные его виды, обеспечиваются в зависимости от реализации процессов на объектах и производстве, осуществляющим в себе различные техногенные процессы, в которых могут обращаются разнообразные ситуации представляющее опасность для интересов страны [32].

Уровень исследования с целью предвидения опасных явлений, осуществляет и воплощает в жизнь большое воздействие на понижение рисков, их происхождения и области рассредоточения [34].

Данное назначение играет большую роль по реализации мероприятий по защите не только производственного объекта, но и населения нашей страны и ее территорий от непредвиденных ситуаций чрезвычайного характера природного и техногенного происхождения, которые отражены в нормативно-правовых актах Правительства Российской Федерации, и предполагают необходимость и организацию значимых мероприятий по созданию системы наблюдений и прогнозирования чрезвычайно опасных ситуаций в стране.

Представленная система - является аналогом функциональной, информационной и аналитической системы. Она сводит усилия функциональных и территориальных подсистем в сфере наблюдения, исследования и предупреждения опасных ситуаций и их общественных и экономических результатов.

В структуре системы прогноза и мониторинга кризисных ситуаций заложена принципиальная структура организаций, находящихся в всевозможных министерствах, в согласовании с которыми управление структурой размещено по вертикали и на следующих надлежащих уровнях: на федеральном, региональном и территориальном [30].

Методическое руководство и инструкция для направления деятельности организации исследования и предупреждения кризисной обстановки на федеральной ступени, выполняется Центром мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера МЧС РФ, в федеральных округах Российской Федерации, региональных (межрегиональных) и территориальных центров осуществляющих мониторинг и прогноз, а также лабораторный контроль и предупреждение опасных явлений природы и антропогенных кризисных обстановок (в последующим именованные в территориальные и региональные центры наблюдений и исследования (мониторинга))[20].

Основными задачами этих центров наблюдения (мониторинга) считаются:

- сбор информации, ее обработка и направление в органы территориального субъекта власти, государственного управления в области особо опасных инцидентов чрезвычайных ситуаций, вследствие которых происходит возникновения на территории субъекта;

- исследования и прогнозирование кризисных ситуаций и области их распространения;

- организация руководства, которая способствует направлению деятельности и организации работы по функционированию подчиненных подразделений;

- порядок мониторинга на различных уровнях субъектов (региональные, территориальные) и предупреждение опасных ситуаций и явлений для развития аварийной обстановки;

- организация и контроль управления для проведения испытаний в лабораториях химико-радиоактивных и биологических анализов для оценки состояния окружающей нас среды, продовольственных товаров, водных ресурсов, которые могут повлиять на безопасность и возникновение кризисной ситуации;

- программирования и продвижения базы данных по опасным явлениям, обстановкам и происшествиям;

- осуществление взаимодействия по обмену необходимой информацией, а также координацией работы и осуществления контроля центров мониторинга на своих территориях.

В общем, прогноз и предупреждение небезопасных явлений и обстановок считается набором систем межрегионального, регионального, ведомственного и территориального характера которые включают:

- всеобщий Центр наблюдения и исследования, а также предупреждения кризисных ситуаций природного и антропогенного характера, региональные и субъективные центры наблюдения кризисных явлений природного характера и воздействия работы человека;

- сеть прогноза и контроля лабораторных тестирований гражданского оборонного состава России;

- единая государственная муниципальная, автоматическая система радиационного контроля;

- система экологического наблюдения;

– специальные учреждения, подчиняющиеся соответствующим органам власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления.

Основная часть технической составляющей представленного вида наблюдения наземной и авиационно-космические среды организовывается территориальным органам власти, субъектами и ведомствами, в зоне деятельности которых входит тот или иной вид мониторинга.

В то же время, основными ведущими компонентами считаются наземные средства и способы наблюдения, а также лабораторные исследования гражданской обороны Российской Федерации. Основные подразделения, которые входят в ведомство Росгидромета России, Министерства здравоохранения России, а также средства и способы наблюдения и исследования, диагностики потенциально опасных экономических объектов, их состояния, которые считаются основными инициаторами ситуаций чрезвычайного характера – техногенные ситуации.

Космические средства, способы исследования и наблюдения в основном предназначены для проявления и прояснения ситуации, связанной с лесопожарной обстановкой, наводнениями и другими значительными и крупными опасными явлениями природы, а также техногенными авариями и процессами с низким уровнем развития.

Для проведения мониторинга и оценки по состоянию обстановки радиационного состояния, в областях крупномасштабных разрушений, техногенных аварий и определение состояния основных потоков жизнеобеспечения, а также обстановки связанной с дорожной, снежной, ледовой ситуациями, применяются средства воздушного передвижения – самолеты.

Они владеют более широкими возможностями и вероятностью обеспечения помощи, по сравнению с космическими аппаратами, как в области объектов наблюдения, так и в плане (проекте) эффективности, и в

следствии этого обустроены и оснащены целым рядом соответствующих блоков мониторинга с учетом зон ответственности.

В основную базу мониторинга входит сущность прогнозирования результатов последствий и возникновения опасной ситуации. В зависимости от складывающейся обстановки, величины прогнозируемой или проявляющейся кризисной ситуации, а также разработанной системы исследований и предупреждения работает в штатном режиме области применения своей деятельности, в режиме высокой готовности или же аварийном режиме [35].

Мониторинг является основным элементом предупреждения аварийных ситуаций, который содержит в себе широкий диапазон задач, предметов или объектов, внутренняя часть которых ориентируется на поставленные перед ними целями и задачами в управлении.

Рассмотрим наиболее значимые и остро необходимые задачи, предметы или объекты прогнозирования:

- вероятность появления источника чрезвычайных ситуаций экологические катастрофы, опасные природные явления, техногенные аварии, эпидемии, эпизоотии, соответственно, масштабы чрезвычайных ситуаций, и определение её размеров и зон;

- возможные долговременные проявления каждого из источника в соответствии с этим происходят кризисные явления определенных видов, области распространения, оказавшихся в конкретных временных интервалах или же определенных агрегатов;

- обеспечение и оценка необходимости в силах и средствах для ликвидации предупреждаемых опасных явлений.

В основном результат конечных данных наблюдений и мониторинга считаются исходной точкой для создания длительных, средне продолжительных и краткосрочных программ и намерений мотивированного предназначения, в том числе для воплощения принятия заключительно

важных решений необходимых для недопущения и ликвидации ситуаций кризисного характера.

В последнее время собственную активность показывают методы, позволяющие планировать способы обеспечения защиты по данному вопросу, основанные задачи на прогнозировании, мониторинг и анализ рисков опасных явлений.

Основными направлениями и задачами посредством анализа и мониторинга ситуаций чрезвычайного характера считаются:

- выявление возможных организаторов кризисных явлений природного и антропогенного происхождения в соответствии с их появлением;

- оценка способности и частоты возникновения бедствий, связанных со стихиями определенных территорий, аварий, катастроф природного и техногенного масштаба (организаторов опасных явлений);

- предупреждение возможных результатов, а также действия поражающих факторов, организаторов кризисных ситуаций для населения страны и ее территорий.

На исходном этапе анализа имеются инициаторы опасных явлений, оценкой происхождения и прогрессирования которых считается:

- стандартные обстоятельства жизни, самочувствия, здоровья и работы людей на определенных территориях значительно нарушены;

- вероятны потери среди населения страны, а также причинение вреда жизнедеятельности человека в частности;

- вероятны большие вещественные потери;

- не исключен вред и причинение ущерба природе (атмосфере).

При проявлении организаторов опасных обстановок и ситуаций значительное внимание всегда уделяется объектам, связанным с опасным производством, проведения анализа на качества их рабочего состояния и опасности для населения, оказавшегося в конкретной близости от них, а

также к производствам, находящимся в зонах возможных неблагоприятных и небезопасных явлений и процессов природного происхождения [29].

Следующим этапом считается оценка возможности и способности происхождения бедствий стихийного характера, аварийной обстановке, природных и антропогенных катаклизмов и величины возможного причиненного вреда от их результатов, которые считаются показателем риска появления небезопасных (критических) обстановок.

Способность прогнозирования возможного происхождения аварийных ситуаций на экономически важных и значимых объектах и их возможных результатов выполняется управлением и сотрудниками (работниками) таких предприятий.

Основной структурой по предупреждению рисков происхождения опасных и аварийных ситуаций, спровоцированных бедствиями природного характера, катастрофами и деятельностью (работой) человека, которые вероятны на территории муниципального образования Российской Федерации, а также субъектов страны, выполняется надлежащими территориальными единицами (центрами) контроля.

Мониторинг чрезвычайных рисков в стране в целом осуществляется и контролируется МЧС совместно с другими органами федеральной власти [19].

Без исследования и мониторинга кризисных явлений запрещается составлять и оформлять планы по развитию территорий и земель, воплощать и осуществлять намеренные решения по проведению и развитию строительства объектов промышленного и общественного характера, создавать программные комплексы и задумывать предупреждение и ликвидацию возможных небезопасных ситуаций. [3]

Достижение необходимого, но очень важного эффекта и свойства программ, планов и решений, заключений принимаемых по предупреждению и ликвидации кризисных явлений, в частности находится в зависимости от

достигнутого эффекта и итогов результата проведения исследования и прогнозирования.

Главной задачей федеральных и территориальных систем органов власти, местного и районного самоуправления и подразделений, всевозможных организационных форм, а также форм принадлежности по определению мониторинга, связанного с экологией, неблагоприятных, пагубных и опасных явлений природы и их процессов по предупреждению небезопасных обстановок природного происхождения и антропогенного воздействия:

- создание, систематическое развитие и самосовершенствование значений данных систем и комплексов, а также исследования окружающей среды и предупреждению опасностей;

- оповещение разного рода предприятий и учреждений, производящих экологический надзор и составляющий мониторинг опасных ситуаций, техническими средствами и способами по последнему слову научно-технического прогресса нацеленных на решение собственных задач;

- контроль и назначение рабочих процессов предприятий и организаций на различных уровнях от районного до федерального, по снабжению и хранению, а также обработки и обмену необходимой информацией о проведенном мониторинге, направленном и способствующем за контролем состояния атмосферы;

- направление работы организационных и территориальных надзорных органов по проведению и обмену информацией о наблюдаемых итогах контроля обстановки на опасных производственных объектах, а также объектах потенциально опасного характера;

- создание информационных систем коммуникации для облегчения выполнения задач исследования и прогнозирования опасных ситуаций;

- создание основной базы набора информации по источникам и масштабам кризисных явлений;

– улучшение контроль за актуальностью нормативной и правовой базы наблюдения и прогнозирования опасных ситуаций;

– определение значимых органов, в ведомство которых обязанность проводить работы по координации предприятий и организаций, несущую ответственность за обеспечение выполнения поставленных задач исследования и мониторинга кризисных явлений;

– осуществление оперативной передачи данных по мониторинговому наблюдению природной активности, с конкретной периодичностью (в необходимо важных случаях окружающей среды и предупреждению стихийных бедствий, связанных с анализом подъема угроз и предложений по их сокращению;

– своевременная диагностика представленных данных природного мониторинга и предупреждения, и оповещения о кризисных явлениях, принятие незамедлительных и необходимых решений и мер, способствующих снижению рисков, предупреждению чрезвычайных ситуаций, понижению их возможных территорий проявлений, обеспечение защиты и безопасности населения и территорий в случае их появления [4].

Современные способы контроля состояния защищенности и безопасности территории объекта, таким примером являются средства мониторинга. ООО «Газпром трансгаз Югорск» считается экономически важным и необходимым для государства объектом, в следствии этого его безопасности и защищенности уделяется большое внимание.

Для обеспечения взрывопожарной защищенности и безопасности на производственном объекте транспортировки газа применяется система пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения, на территории данной организации расположен внутренний и наружный противопожарный водопровод, в обязательном порядке установлена молниезащита в виде молниеотводов, обеспеченно безопасное электрическое оборудование выполнено во взрывопожаробезопасном исполнении.

2.2 Методы реализации функционирования системы взрывопожаробезопасности в ООО «Газпром трансгаз Югорск»

ООО «Газпром трансгаз Югорск» использует в своей промышленности сжиженные газы пропан, бутан и природный газ, которые по своим характеристикам, представленным в таблицах 3, 4, 5, являются взрывопожароопасными. Основную долю природного газа составляет метан, его содержания может достигать порядка 98% от общей смеси элементов [8, 9].

Таблица 3 – Характеристики газов пропан, бутан

Определитель	Сжиженные газы	
	Пропан	Бутан
Молекулярный вес, г/моль	44,10	58,12
Плотность жидкой фазы, при нахождении в нормальных условиях, кг/м ³	510	580
Плотность газовой фазы, кг/м ³ :		
При нормальных условиях	2,019	2,703
При температуре 15°С	1,900	2,550
Удельная теплота испарения, кДж/кг	484,5	395,0
Теплота сгорания низшая:		
в жидком состоянии, МДж/л	65,6	26,4
в газообразном состоянии, МДж/кг	45,9	45,4
в газообразном состоянии, МДж/м ³	85,6	111,6
Октановое число	120	93
Пределы воспламеняемости в смеси с воздухом при нормальных условиях, %	2,1-9,5	1,5-8,5
Температура самовоспламенения, °С	466	405
Теоретически необходимое для сгорания 1 м ³ газа количеством воздуха, м ³	23,80	30,94
Коэффициент объемного расширения жидкой фракции, % (1 °С)	0,003	0,002
Температура кипения при давлении 1 бар, °С	-42,1	-0,5

Таблица 4 – Состав природного газа

Химический элемент	Объемная доля, % (средне значение)	Объемная доля, % (пределы значений)
Метан	95,2	75-98
Этан	2,5	1,5-15,1

Азот	1,3	0,7-5,6
Диоксид углерода	0,7	0,1-1
Пропан	0,2	0,1-1,5
Изобутан	0,03	0,01-0,3
Н-бутан	0,03	0,01-0,3
Кислород	0,02	0,01-0,1
Изопентан	0,01	Следовые количества – 0,14
Н-пентан	0,01	Следовые количества – 0,04
Гексан	0,01	Следовые количества – 0,06
Водород	Следовые количества	Следовые количества – 0,02
Сероводород	Следовые количества	Следовые количества – 0,02
Гелий	Следовые количества	Следовые количества – 0,01

Таблица 5 – Свойства природного газа

Определитель	Среднее значение	Пределы значений
Плотность, кг/м ³	0,8 – 0,85	0,7 – 1,0
Удельная теплота сгорания, МДж/м ³	31 – 33	28 – 46
Температура самовоспламенения, °С	-	595 – 650
Пределы огнеопасной концентрации, % (по объему в воздухе)	-	4-16
Температура пламени для стехиометрического горения при атмосферном давлении процесса и отходящих газов без избытка воздуха, °С	-	1960
Максимальная скорость распространения пламени	0,5	0,3 – 0,67
Октановое число при использовании в двигателях внутреннего сгорания	-	120 – 130

Пожароопасные вещества газообразного вида, осуществляющие движение в рамках герметичного технологического аппарата, по своим свойствам считаются легковоспламеняющимися и взрывоопасными, в связи с этими данными, при нагреве аппарата, увеличивается его внутреннее давление, за счет расширения (расхождения) молекул газообразного вещества, и при достижении его предельного значения, происходит разрыв аппарата с дальнейшим воспламенением паровоздушной смеси. В результате данных реакций появляются ударная волна, огненный шар и тепловой поток, а они в свою очередь считаются основными источниками опасности, как для

объектов (составляющих элементов объектов), так и для людей (персонала организации).

Сравним характеристики бутана и пропана в соответствии с их параметрами, представленными в таблице 3 (рисунок 4)

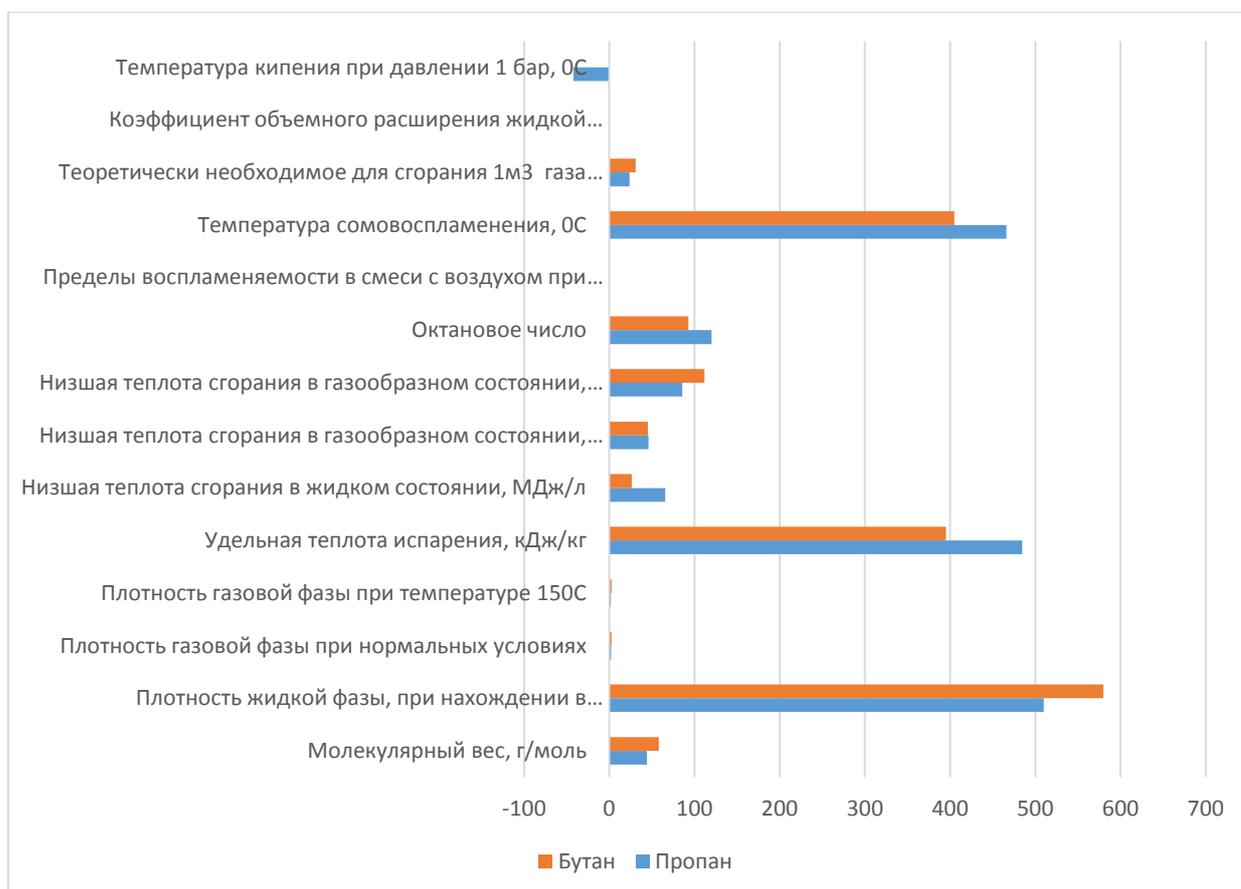


Рисунок 4 – Гистограмма характеристик бутана и пропана м3

Проведенный анализ данных таблице 3 и рисунка 4 установлено, что бутан и пропан кипят при отрицательных температурах, в результате чего при определенном давлении, происходит их конденсация и они переходят в жидкую фазу. В других случаях указанные выше вещества пребывают в газообразном состоянии чем и представляют собой высокую опасность образования взрывоопасной концентрации.

На рисунке 5 представим состав природного газа, который включает в себя порядка 14 элементов химических веществ природного происхождения,

получаемые в результате разложения органических веществ и образования углеводородов.

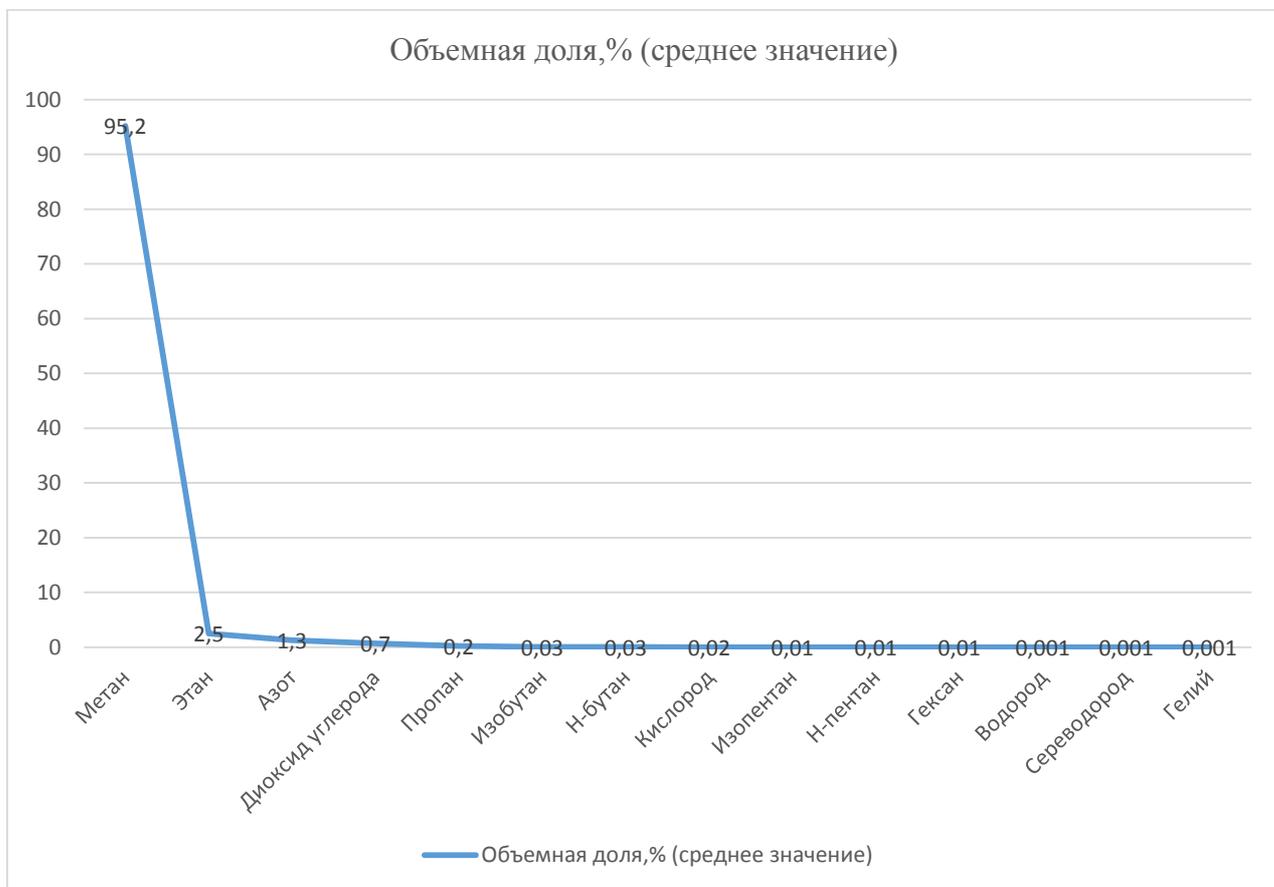


Рисунок 5 – Состав природного газа

Распределив данные вещества в порядке уменьшения, как показано на рисунке 5, видно, собственно, что главным веществом природного газа является метан, который и представляет опасность возникновения пожара и (или) взрыва.

По характеристикам данных веществ есть вероятность высчитать параметры возникновения огненного шара, теплового потока и ударной волны, которые считаются первичными и основными признаками взрыва и возникают при детонации пожароопасной газопаровоздушной смеси (ГВС). Это и представляет основную опасность для людей, находящихся рядом с эпицентром взрыва.

Данные расчёты дают возможность определить, ближайшее безопасное место, где для человека отсутствует данная угроза и при проектировании подобных установок позволяют определить их место расположения от ближайших населенных пунктов и объектов.

Для проведения расчетов используем следующий порядок [7]:

Масса приведенная:

$$m_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{в}}}{Q_0} * m_{\text{г.в.}} * Z \quad (1)$$

где $Q_{\text{в}}$ - удельная теплота сгорания газа или пара, Дж/кг;

Z - коэффициент участия, который допускается принимать равным 0,1;

Q_0 - константа, равная $4,52 \cdot 10^6$ Дж/кг;

$m_{\text{г.в.}}$ - масса горючих газов и (или) паров, поступивших в результате аварии в окружающее пространство, кг.

Избыточное давление, развиваемое при сгорании газопаровоздушной смеси:

$$\Delta P = P_0 * (0,8 * m_{\text{пр}}^{0,33}/r + 3 * m_{\text{пр}}^{0,66}/r^2 + 5 * m_{\text{пр}}/r^3) \quad (2)$$

где P_0 - атмосферное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа);

r - расстояние от геометрического центра газопаровоздушного облака, м;

$m_{\text{пр}}$ - приведенная масса газа или пара, кг.

Импульс волны давления для трех точек:

$$i = 123 * m_{\text{пр}}^{0,66}/r \quad (3)$$

где $m_{\text{пр}}$ - приведенная масса газа или пара, кг;

r - расстояние от очага образования пожаровзрывоопасной концентрации, м.

Доза теплового излучения:

$$Q = q * t_s \quad (4)$$

где q - интенсивность теплового излучения «Огненного шара», кВт/м²;

t_s - время существования «Огненного шара», с.

Интенсивность теплового излучения «Огненного шара»:

$$q = E_f * F_g * t \quad (5)$$

где, E_f - среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени, кВт/м²;

F_q - угловой коэффициент облученности;

t - коэффициент пропускания атмосферы.

Угловой коэффициент облученности:

$$F_g = \frac{D_s}{4*(H^2+r^2)} \quad (6)$$

где H - высота центра «огненного шара», м;

D_s - эффективный диаметр «огненного шара», м;

r - расстояние от облучаемого объекта до точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара», м

Эффективный диаметр «огненного шара»:

$$D_s = 6,48 * m^{0,325} \quad (7)$$

где, m - масса горючего вещества, кг.

Время существования «Огненного шара»:

$$t_s = 0,852 * m^{0,26} \quad (8)$$

где m – масса горючего вещества, кг.

Коэффициент пропускания атмосферы для огненного шара:

$$\tau = \exp \left[-7,0 * 10^{-4} * \left(\sqrt{r^2 + H^2} - \frac{D_s}{2} \right) \right] \quad (9)$$

Высота центра «огненного шара»:

$$H = D_s/2 \quad (10)$$

Приведенный порядок определения последствий возникновения взрыва наиболее точно определит наименьшее расстояние до места эвакуации людей, где его последствия будут для них безопасны. Особенности

воздействия опасных факторов на окружающее пространство определяются по таблицам 6, 7, 8 [4].

Таблица 6 – Характер повреждений по уровню избыточного давления

Характер поражения	Допустимое значение избыточного давления, кПа
Полное разрушение зданий (сооружений)	100
Разрушение зданий (сооружений) на 50%	53
Повреждения среднего характера	28
Повреждения умеренного характера (внутренние перегородки, оконные рамы, двери, проемы и т.д.)	12
Нижний порог повреждения человека волной давления	5
Наименьшие повреждения (остекление оконных проемов)	3

Таблица 7 – Характер повреждений при интенсивности теплового потока

Характер поражения	Допустимое значение теплового потока, кВт/м ²
Без последствий негативного характера для человека (в течение длительного времени)	1,4
Без последствий негативного характера для человека в брезентовой одежде	4,2
Непереносимая боль через 20-30 с. (Ожоги 1-й степени – 15-20 с., 2-й степени 30-40 с., воспламенение хлопка (волокна) – 15 мин.)	7,0
Непереносимая боль через 3-5 с. (Ожоги 1-й степени – 6-8 с., 2-й степени 12-16 с.)	10,5
Воспламенение древесины с шероховатой поверхностью (влажность 12%) – 15 мин	12,9
Воспламенение древесины, окрашенной масляной краской по строганной поверхности, воспламенение фанеры	17,0

Таблица 8 – Характер поражения человека по уровню интенсивности теплового излучения при образовании огненного шара

Вид ожога	Характер теплового потока, Дж/м ²
1-й степени	$1,2 * 10^5$
2-й степени	$2,2 * 10^5$
3-й степени	$3,2 * 10^5$

Выводы по второй главе:

В представленном разделе определены пожаровзрывоопасные вещества, обращающиеся на объекте ООО «Газпром трансгаз Югорск», проведена оценка их опасности.

Предложен порядок расчета образования ударной волны, огненного шара и теплового потока, возникающих при взрыве газопаровоздушной смеси (ГВС), который последовательно определяет наименьшее безопасное расстояние (от эпицентра взрыва) для эвакуированных людей. В чем и заключается основной метод разработки дополнительных подразделов в планы по локализации и ликвидации аварий.

Разработанная методология планов по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте ООО «Газпром трансгаз Югорск» позволит повысить уровень безопасности, как объекта, так и персонала организации в соответствии с требованиями нормативных документов.

Глава 3 Опытнo-экспериментальная апробация системы методов взрывопожаробезопасности

3.1 Основы построения структуры планов по локализации и ликвидации аварий

На основании приказа федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.12.2012 года №781 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» планы по локализации и ликвидации аварий должны иметь следующую утвержденную структуру:

- титульный лист (лист лицевой стороны), включающий в себя обязательные данные это наименование организации либо объекта, разрабатывающий данный план, обозначить тему аварии, указать год разработки;
- оглавление или содержание описывающая страничную ориентацию разделов и подразделов планов;
- описание терминов и определений, конкретизирующие значение заложенных понятий;
- общие положения указывают широкие значения разработки предоставленного плана на ту или же другую аварию;
- уточнение основных характеристик опасного производственного объекта (как правило формируется в 1 разделе разрабатываемого плана), описываются масштабы объекта, применяемые в его производстве опасные вещества, рассматриваются показатели травматизма и аварийности;
- описание возможных сценариев вероятного развития аварии, периодичность их возникновения и ключевых причин, способствующих их дальнейшему развитию (формируется во 2 разделе);

– описываются специальные разделы и подразделы, включающие в основную часть описание сил и средства, нужные для локализации и ликвидации аварии и трагедии, порядок их организации и использования, а также проведение первоочередного жизнеобеспечения людей, расположенных в зоне поражения.

Более подробно данная структура представлена в виде схемы на рисунке 6 [25].



Рисунок 6 – Схема общей структуры плана по локализации и ликвидации аварий

Как установлено приказом данные характеристики и параметры, описанные в разделах плана, не предусматривают конкретного представления возможной угрозы и опасности для сотрудников опасного производственного объекта. Если быть точнее они не описывают возможных масштабов распространения и угрозы для сотрудников предприятия.

В связи с этим предлагается ввести в планы по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных производственных объектов дополнительные подразделы, которые будут включать в себя, при возникновении опасных факторов, расчет распространения взрывной волны, образования огненного шара и теплового потока по сравнению с расстоянием. После проведенных изменений схема структуры плана претерпит изменения, которые представим на рисунке 7 [25].



Рисунок 7 – Схема структуры плана локализации (ликвидации) аварии с изменениями

Применение подразделов «Расчет последствий аварии уровня «А» и «Расчет последствий аварии уровня «Б», способствует выявлению уровня

риска в численном эквиваленте, а также определяет оценку воздействия его опасных факторов, что позволит определить место эвакуации, применить специальные материалы при построении убежищ (мест эвакуации) для персонала.

В дальнейшем формирование данных подразделов позволит выстроить наглядную модель, определяющую область аварии, ее наиболее опасные участки, что обеспечит выявлению проблемных зон и повышение их взрывопожаробезопасности [25].

3.2 Моделирование замысла применения дополнительных подразделов планов по локализации и ликвидации аварий взрывопожароопасных объектов

Как установлено ранее, основным направлением работы ООО «Газпром трансгаз Югорск» является транспортировка газа на значительные расстояния по территории РФ и страны ближнего зарубежья, поэтому на данном объекте существует несколько основных пожаровзрывоопасных технологических установок [2]:

- газопровод магистрального типа диаметром 1420 мм;
- газораспределительная установка;
- установка хранения резервного запаса газа (резервуарный парк с объемом одного резервуара 2000 куб. м).

Поэтому причины возникновения аварий определяются исходя из следующего характера:

- выход из строя оборудования и оснащения в результате некачественного контроля и невнимательности причинами может являться ошибки при исполнении и проектировании, физический износ, повреждения механического характера, некачественные (плохие) сварочные соединения, при длительных нагрузках и освидетельствовании не обнаружены дефекты металла (коррозия), наполнение емкостей, повышение давления сверх норм,

нарушение правил эксплуатации, внедрение неверно подобранного оборудования;

– ошибки сотрудников предприятия или объекта, например, выполнение профилактических и ремонтных работ не соответствует основным требованиям и нормам, производится некорректный пуск и остановка технологического процесса, несоблюдение порядка локализации аварийных ситуаций;

– воздействия, свойственные для техногенных и природных проявлений: ураганы, завышенное снегозадержание, проливные дожди, разряды молнии и грозы, возникновения повреждений механического характера, приобретенные в результате случайных обстоятельств или умысла диверсии, взрывы, пожары.

Для определения вероятного возникновения аварийной обстановки и описания ее сценария, необходимо выявить и обнаружить возможные нарушения на объекте предприятия:

– нарушение целостного состава системы газопроводов (отдельного участка), в итоге сбой технологического аппарата;

– гашение пламени выходного патрубка горелки газового котла, в итоге происходит нарушение подачи газа;

– неисправность срабатывания или сбой систем автоматики, направленной на безопасность работы оборудования.

Проведенный анализ аварийных ситуаций показал, что 19 марта 2008 года на 543 км участка газопровода «Ямбург-Тула II» ООО «Газпром тансгаз Югорск» произошел разрыв магистрального трубопровода с возгоранием газа. Первопричина аварии – явилась коррозия дефекта тела трубопровода. Аналогичная авария произошла и 28 июня того же года на 731,5 км газопровода «Уренгой-Петровск» [28].

Проведенный анализ причин и обстоятельств возникновения аварийной ситуации на опасных технологических установках объекта «Газпром трансгаз

Югорск» указал на возможные сценарии возникновения аварийных ситуаций представим их в виде схем на рисунках 8 и 9 [10, 11].

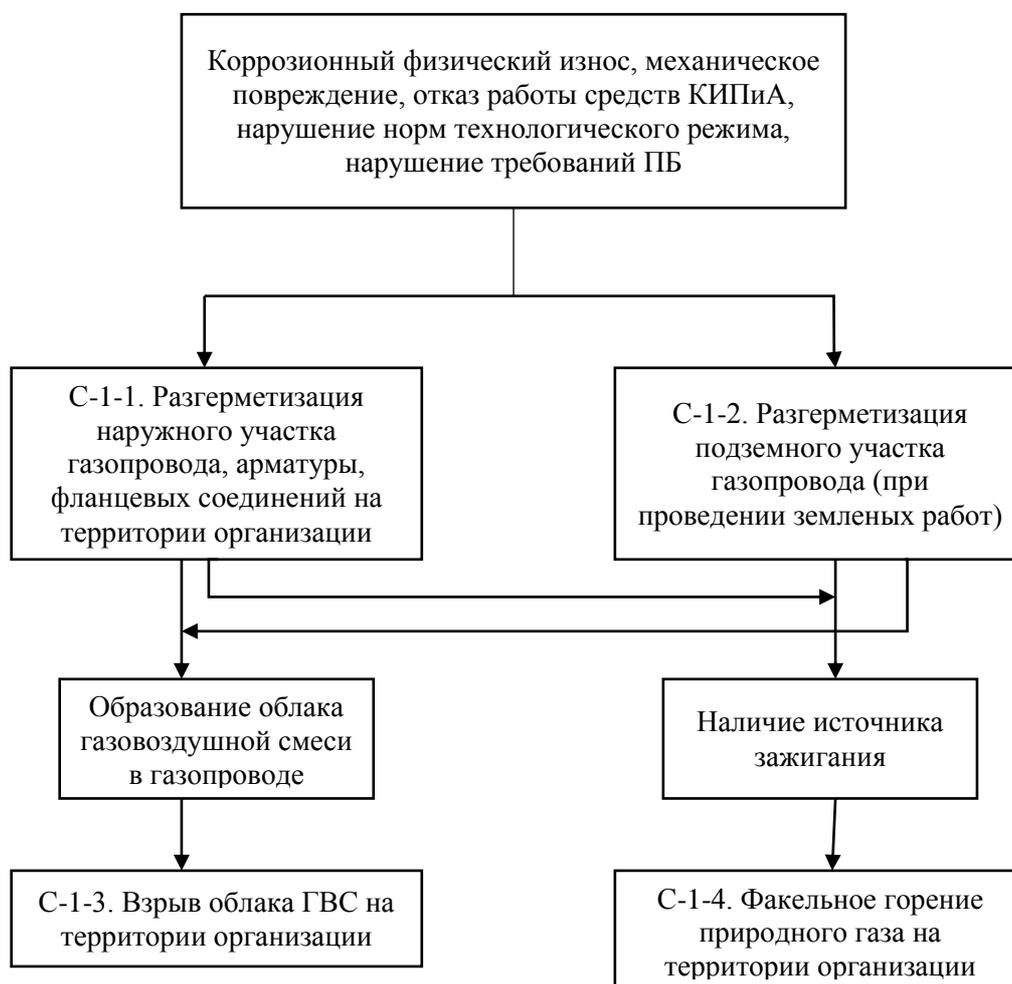


Рисунок 8 – Вариант развития аварийной ситуации в открытом пространстве



Рисунок 9 - Вариант развития аварийной ситуации в закрытом пространстве

Основываясь на проведенную аналитику, проведенной в данной работе, рассмотрим сценарий развития аварийной ситуации в следующей вариации: разрушение участка магистрального газопровода длиной 100 м и диаметром 1420 мм в результате коррозии дефекта тела трубопровода, расположенного на территории объекта в открытом пространстве, с возникновением факельного горения и взрывом газопаровоздушной смеси. По данному сценарию и проведем расчет последствий аварийных ситуаций для двух разных газов, обращающихся на указанном объекте: сжиженный пропан-бутан, природный газ.

Расчет №1 (сжиженный пропан-бутан):

Максимальное количество опасного вещества в газопроводе:

$$V_{\Gamma} = 0,01 * P_1 * V, \quad (11)$$

где: P_1 - давление в газопроводе, кПа;

V - объем газопровода, м³.

$$V = \pi * \frac{D^2}{4} * L_{\Gamma}, \quad (12)$$

где: L_{Γ} - длина газопровода, м;

D_{Γ} - диаметр газопровода, м.

$$V = 3,14 * \frac{1,42^2}{4} * 100 = 158,29 \text{ м}^3$$

$$V_{\Gamma} = 0,01 * 11 * 10^3 * 158,29 = 17411,9 \text{ м}^3$$

Масса горючих газов, поступивших в результате аварии в окружающее пространство:

$$m_{\Gamma.в.} = V_{\Gamma} * \rho_{\Gamma} \quad (13)$$

где: ρ_{Γ} - плотность газа, кг*м⁻³

$$m_{\Gamma.в.} = 17411,9 * 0,564 = 9820,31 \text{ кг}$$

Масса приведенная:

$$m_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{в}}}{Q_0} * m_{\Gamma.в.} * Z, \quad (14)$$

где: $Q_{\text{в}}$ - удельная теплота сгорания газа или пара, Дж/кг;

Z - коэффициент участия, который допускается принимать равным 0,1;

Q_0 - константа, равная $4,52 \cdot 10^6$ Дж/кг;

$m_{\Gamma.в.}$ - масса горючих газов и (или) паров, поступивших в результате аварии в окружающее пространство, кг.

$$m_{\text{пр}} = \frac{4,68 * 10^7}{4,52 * 10^6} * 9820,31 * 0,1 = 10,2 * 10^3 \text{ кг}$$

Избыточное давление, развиваемое при сгорании смеси пропан-бутана, рассчитаем по формуле, приведенной ниже, при помощи программного комплекса Microsoft Office Excel 2013, данные которого приведем в таблице 9 и отобразим на рисунке 8:

$$\Delta P = P_0 * (0,8 * m_{\text{пр}}^{0,33}/r + 3 * m_{\text{пр}}^{0,66}/r^2 + 5 * m_{\text{пр}}/r^3), \quad (15)$$

где: p_0 - атмосферное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа);

r - расстояние от геометрического центра газопаровоздушного облака, м;

$m_{\text{пр}}$ - приведенная масса газа или пара, кг, рассчитанная по формуле.

Таблица 9 – Приведенные расчеты давления взрыва смеси пропан-бутана по сравнению с расстоянием

Радиус зоны поражения, м	Давление взрыва, кПа
100	35,58735097
200	12,50932151
300	7,355989653
400	5,174981198
500	3,982686401
600	3,233901533
700	2,720873439
800	2,347746827
900	2,064311508
1000	1,84176973
1100	1,662438992
1200	1,514868515
1300	1,391319626

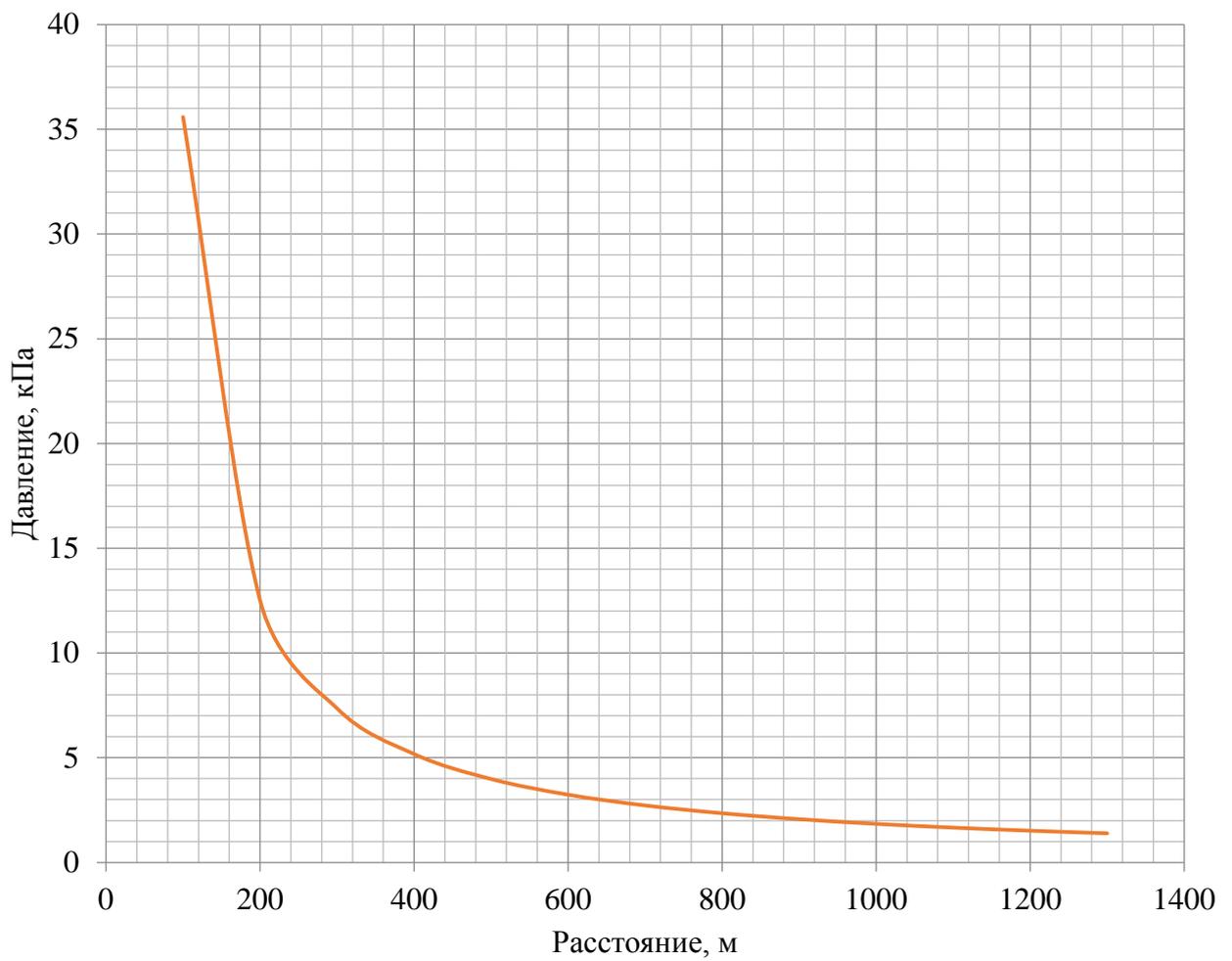


Рисунок 9 – График зависимости давления взрыва смеси пропан-бутана от расстояния

Импульс волны давления рассчитаем по формуле ниже и отобразим на рисунке 10:

$$i = 123 * m_{\text{пр}}^{0,66} / r \quad (16)$$

$$100 \text{ м: } i = 123 * (10,2 * 10^3)^{0,66} / 100 = 542,85 \text{ Па} * \text{с}$$

$$500 \text{ м: } i = 123 * (10,2 * 10^3)^{0,66} / 500 = 108,57 \text{ Па} * \text{с}$$

$$1000 \text{ м: } i = 123 * (10,2 * 10^3)^{0,66} / 1000 = 54,28 \text{ Па} * \text{с}$$

$$2000 \text{ м: } i = 123 * (10,2 * 10^3)^{0,66} / 1000 = 27,14 \text{ Па} * \text{с}$$

$$3000 \text{ м: } i = 123 * (10,2 * 10^3)^{0,66} / 1000 = 18,09 \text{ Па} * \text{с}$$

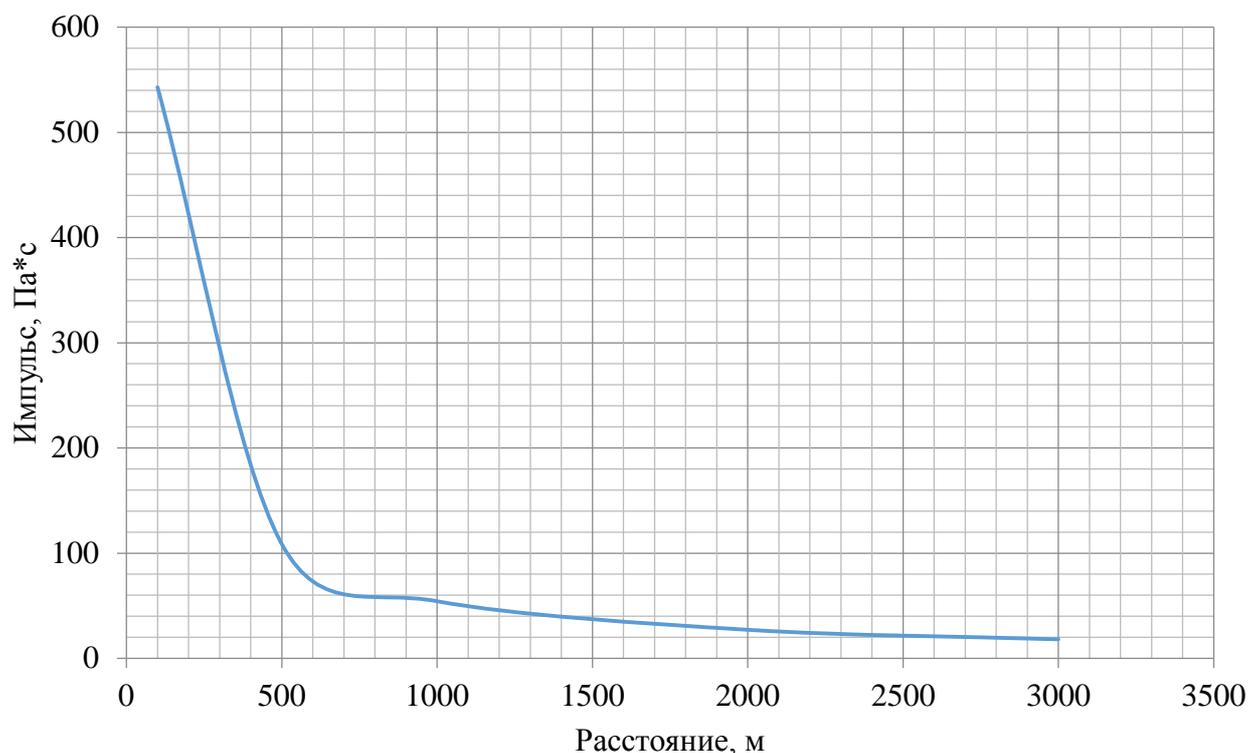


Рисунок 10 – График зависимости импульса волны давления взрыва смеси пропан-бутана от расстояния

Доза теплового излучения:

$$Q = q * t_s \quad (17)$$

где: q - интенсивность теплового излучения «Огненного шара», кВт/м²;

t_s - время существования «Огненного шара», с.

Интенсивность теплового излучения «Огненного шара»:

$$q = E_f * F_g * \tau \quad (18)$$

где: E_f - среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени, при отсутствии данных допускается принимать равным 350 кВт/м² по ГОСТ Р 12.3.047 – 2012, кВт/м²;

F_g - угловой коэффициент облученности;

τ - коэффициент пропускания атмосферы.

Угловой коэффициент облученности:

$$F_g = \frac{D_s}{4*(H^2+r^2)} \quad (19)$$

где: H - высота центра «огненного шара», м;

D_s - эффективный диаметр «огненного шара», м;

r - расстояние от облучаемого объекта до точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара», м.

Эффективный диаметр «огненного шара»:

$$D_s = 6,48 * m^{0,325} \quad (20)$$

где: m - масса горючего вещества, кг.

$$D_s = 6,48 * (10,2 * 10^3)^{0,325} = 129,99 \text{ м}$$

Высота центра «огненного шара»:

$$H = \frac{D_s}{2} \quad (21)$$

$$H = \frac{130}{2} = 65 \text{ м}$$

$$F_g = \frac{129,99}{4 * (65^2 + 100^2)} = 0,0023$$

Коэффициент пропускания атмосферы огненного шара:

$$\tau = \exp \left[-7,0 * 10^{-4} * \left(\sqrt{r^2 + H^2} - \frac{D_s}{2} \right) \right] \quad (22)$$

$$\tau = \exp \left(-7 * 10^{-4} * \left(\sqrt{100^2 + 65^2} - 65 \right) \right) = 0,962$$

Интенсивность теплового излучения «Огненного шара»:

$$q = 350 * 0,0023 * 0,962 = 0,77 \text{ кВт/м}^2$$

Время существования «Огненного шара»:

$$t_s = 0,852 * m^{0,26} \quad (23)$$

$$t_s = 0,852 * (10,2 * 10^3)^{0,26} = 9,38 \text{ с}$$

Доза теплового излучения для объектов, находящихся на расстоянии 100 м:

$$Q = 0,77 * 9,38 = 7,22 \text{ кВт}/(\text{м}^2\text{с})$$

Расчет №2 (природный газ):

Максимальное количество опасного вещества в газопроводе:

$$V = 3,14 * \frac{1,42^2}{4} * 100 = 158,29 \text{ м}^3$$

$$V_{\Gamma} = 0,01 * 11 * 10^3 * 158,29 = 17411,9 \text{ м}^3$$

$$m_{\Gamma.в.} = 17411,9 * 0,68 = 11840,09 \text{ кг}$$

Масса приведённая:

$$m_{\Gamma.в.} = \frac{4,5 * 10^7}{4,52 * 10^6} * 11840,09 * 0,1 = 11,8 * 10^3 \text{ кг}$$

Избыточное давление, развиваемое при сгорании природного газа, рассчитаем также с применением программного комплекса Microsoft Office Excel 2013, данные приведем в таблице 10 и отобразим на рисунке 11

Таблица 10 – Приведенные расчеты давления взрыва паровоздушной смеси природного газа по сравнению с расстоянием

Радиус зоны поражения, м	Давление взрыва, кПа
100	38,63328794
200	13,38102025
300	7,822781197
400	5,486469983
500	4,214440975
600	3,417723245
700	2,872896141
800	2,47720818
900	2,176968253
1000	1,94144118
1100	1,751784043
1200	1,595810184
1300	1,46529244
1400	1,354477784

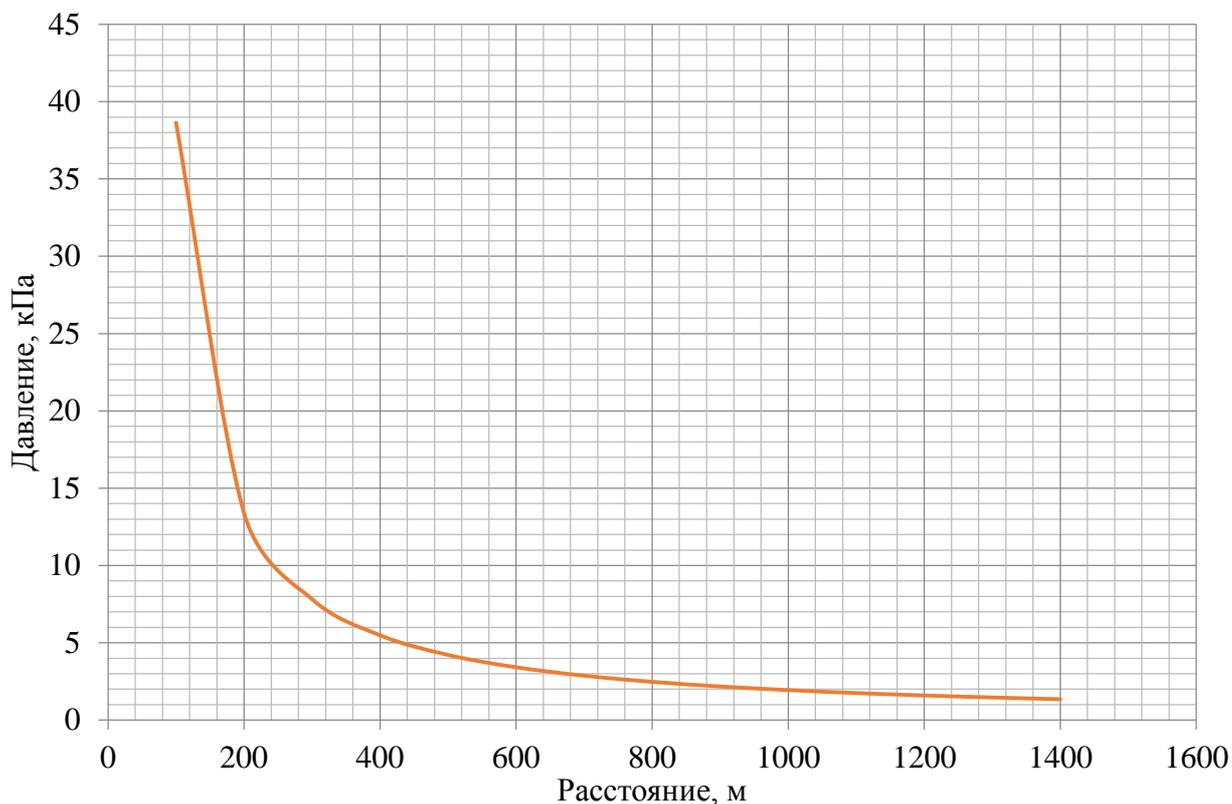


Рисунок 11 – График зависимости давления взрыва природного газа от расстояния

Рассчитаем импульс волны давления для пяти точек и отобразим данные на рисунке 12:

$$100 \text{ м: } i = 123 * (11,8 * 10^3)^{0,66} / 100 = 598,48 \text{ Па * с}$$

$$500 \text{ м: } i = 123 * (11,8 * 10^3)^{0,66} / 500 = 119,7 \text{ Па * с}$$

$$1000 \text{ м: } i = 123 * (11,8 * 10^3)^{0,66} / 1000 = 59,85 \text{ Па * с}$$

$$2000 \text{ м: } i = 123 * (11,8 * 10^3)^{0,66} / 1000 = 29,92 \text{ Па * с}$$

$$3000 \text{ м: } i = 123 * (11,8 * 10^3)^{0,66} / 1000 = 19,95 \text{ Па * с}$$

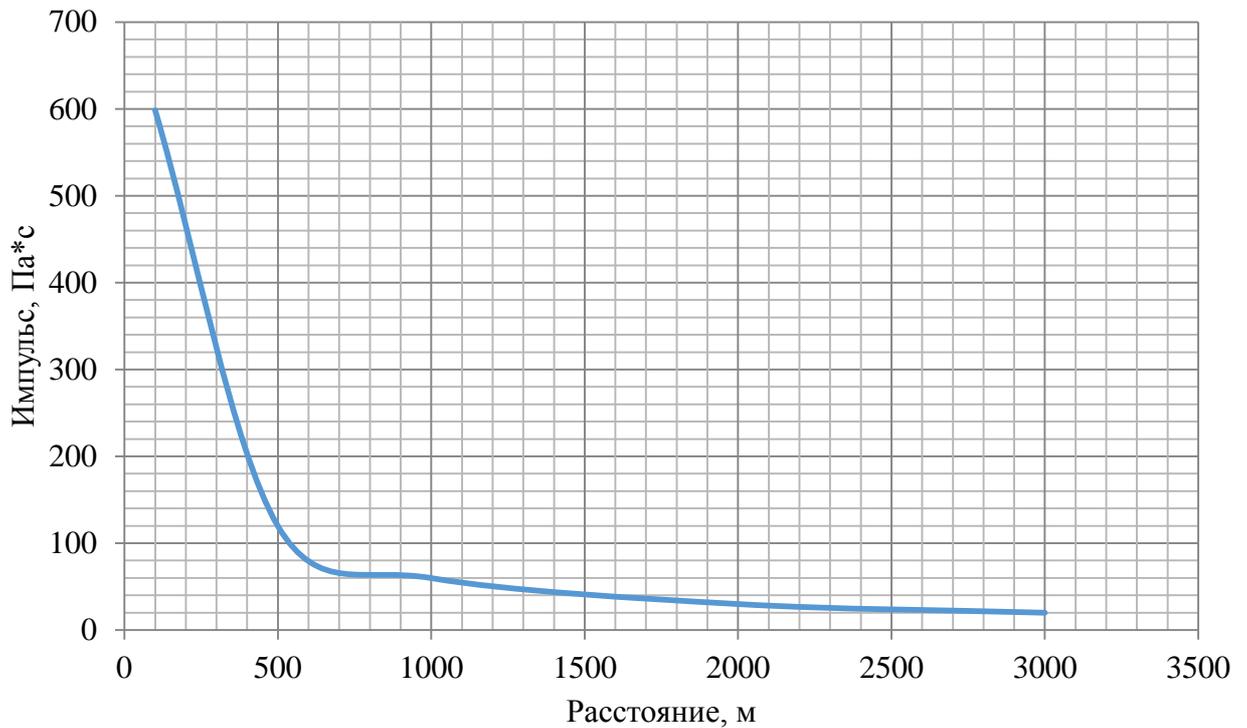


Рисунок 12 – График зависимости импульса волны давления взрыва природного газа от расстояния

Эффективный диаметр «огненного шара»:

$$D_g = 6,48 * (11,8 * 10^3)^{0,325} = 136,39 \text{ м}$$

Высота центра «огненного шара»:

$$H = \frac{136,39}{2} = 68,19 \text{ м}$$

Угловой коэффициент облученности:

$$F_g = \frac{136,39}{4 * (68,19^2 + 100^2)} = 0,0023$$

Коэффициент пропускания атмосферы огненного шара:

$$\tau = \exp\left(-7 * 10^{-4} * \left(\sqrt{100^2 + 68,19^2} - 68,19\right)\right) = 0,963$$

Интенсивность теплового излучения «Огненного шара»:

$$q = 350 * 0,0023 * 0,963 = 0,785 \text{ кВт/м}^2$$

Время существования «Огненного шара»:

$$t_s = 0,852 * (11,8 * 10^3)^{0,26} = 9,75 \text{ с}$$

Доза теплового излучения для объектов, находящихся на расстоянии 100 м:

$$Q = 0,785 * 9,75 = 7,65 \text{ кВт}/(\text{м}^2\text{с})$$

В обоих случаях, проведенными расчетами, установлено, что при взрыве пожароопасной паровоздушной смеси (бутан-пропан, природный газ), выходящей из магистрального газопровода диаметром 1,42 м и длиной 100 м, расположенном на расстоянии 100 м от объектов инфраструктуры, ударная волна (35,5 кПа, 38,6 кПа) наносит зданиям повреждения среднего характера. Возникающее давление в 7 раз превышает нижний порог повреждения человека волной давления, который составляет 5 кПа, образовавшийся в данном случае тепловой поток (7,22 кВт/(м²с), 7,65 кВт/(м²с)) приводит к ожогам I-ой степени в течение 15 секунд, II-ой степени в течение 30 секунд, воспламенение хлопка и (или) волокна произойдет через 15 минут согласно показателям, приведенным в ГОСТ Р 12.3.047-2012.

Таким образом основываясь на расчётах установлено, что наиболее безопасное расстояние для человека от места аварии, возникшей на ООО «Газпром трансгаз Югорск» будет являться 1300 метров при разгерметизации смеси бутан-пропан и 1400 метров – природный газ, что и будет являться точкой эвакуации людей с места аварийной ситуации.

Вывод по третьей главе:

Повышение эффективности планов по локализации и ликвидации аварий на опасном производственном объекте путем внедрения методов расчета последствий аварии наиболее опасного значения позволил выстроить модель развития аварии, определить параметры ее распространения и последствия для людей, расположенных в непосредственной близости от объекта (места аварии).

В дальнейшем формирование данного раздела позволит выстраивать наглядную модель, определяющую область аварии, ее наиболее опасные участки, что обеспечит выявление проблемных зон и повышение их взрывопожаробезопасности.

Планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий должны принимать во внимание и анализировать опасности, атак же оценивать риски аварий на ОПО.

Анализ риска аварии - особый научно-технический способ исследования и изучения развития и последствий опасностей возникновения, вероятных аварий на ОПО.

Этот способ предполагает выявление, анализ и прогнозирование опасностей и угроз промышленных аварий, разработку и утверждение организационно-технических мер по их предупреждению.

Заключение

В настоящее время ни один механизм и устройство, ни одно сооружение не могут работать без влияния на него человека, создание безопасных и комфортных условий труда, снижение рисков аварий и инцидентов, обеспечение пожарной и экологической безопасности, сбережение жизни и здоровья работника, снижение рисков аварий на объектах Общества считается основной целью в области производственной безопасности ООО «Газпром трансгаз Югорск»

План локализации и ликвидации аварий – является нормативным документом, устанавливающим главные требования по организации и ликвидации аварий. В обязательном порядке разрабатывается на объектах, где большой риск вероятности аварии, которые могут причинить урон и вред здоровью и жизни людей, произвести разрушения производственного оборудования и помещения, а также послужить к экологическим катастрофам. В данной работе сформулирован принцип направленности формирования подраздела по расчету опасных факторов аварии на пожаровзрывоопасном предприятии, для решения одной из основных научно-технических задач, имеющих большое значение для промышленных объектов по повышению их безопасности и разработки научных основ построения планов по локализации и ликвидации аварий, позволяющих повысить уровень пожаровзрывобезопасности крупных промышленных объектов.

В процессе исследования были изучены различные нормативные документы, рассмотрены действующие планы по локализации и ликвидации аварий, а также отчетные документы по проведению учебных тренировок и описанию отработки, порядка действий специальных служб и работников Общества.

Повышение эффективности планов по локализации и ликвидации аварий на опасном производственном объекте путем внедрения методов

расчета последствий аварии наиболее опасного значения позволил выстроить модель развития аварии, определить параметры ее распространения и последствия для людей, расположенных в непосредственной близости от объекта (места аварии).

В дальнейшем формирование данного раздела позволит выстраивать наглядную модель, определяющую область аварии, ее наиболее опасные участки, что обеспечит выявление проблемных зон и повышение их взрывопожаробезопасности.

Планы мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий должны принимать во внимание и анализировать опасности, а так же оценивать риски аварий на ОПО.

Анализ риска аварии - особый научно-технический способ исследования и изучения развития и последствий опасностей возникновения, вероятных аварий на ОПО.

Этот способ предполагает выявление, анализ и прогнозирование опасностей и угроз промышленных аварий, разработку и утверждение организационно-технических мер по их предупреждению.

Базовым инструментом оценки считаются методы высококачественной и количественной оценки анализа риска аварий. Ростехнадзором на сегодняшний день активно пытаются внедрить методики анализа риска, за последние прошедшие года, принято более 10 новых руководств по безопасности и защищенности, приуроченных анализу риска аварий.

Ключевым результатом в направлении разработки способов оценки анализа риска стала разработанная Методика установления допустимого риска аварий на ОПО нефтегазового комплекса, которая была утверждена в форме Руководства по безопасности 23.08.2016 г. Приказом Ростехнадзора № 349.

Разработанные и внедренные методики дают возможность делать более точные результаты и оценивать риски аварий, чем методики тротилового

эквивалента РД 03-409-01, РД 03-26-2007 и др. и отражают более реальные условия развития аварий.

Таким образом, реализация организацией собственных возможностей в части разработки стандартов в рамках законодательства о стандартизации позволяет отразить, уточнить и качественно улучшить многие аспекты предупреждения аварий и обеспечения готовности к локализации и ликвидации их последствий.

В работе сформулирован принцип направленности формирования подраздела по расчету опасных факторов аварии на пожаровзрывоопасном предприятии для решения одной из основных научно-технических задач, имеющих большое значение для промышленных объектов, по повышению их безопасности и разработки научных основ построения планов по локализации и ликвидации аварий, позволяющих повысить уровень пожаровзрывобезопасности крупных промышленных объектов.

В рамках проведения диссертационного исследования достигнута цель работы - совершенствование планов мероприятий по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасном объекте на примере ООО «Газпром трансгаз Югорск». Поставлены задачи для разработки научных основ, направленных на повышение эффективности планов локализации и ликвидации аварий, позволяющие, повысить уровень безопасности взрывопожароопасных производственных объектов, выполнены и обоснованы.

Список используемой литературы

1. Газпром трансгаз Югорск [Электронный ресурс]: нештатное аварийное формирование URL: <http://yugorsk-tr.gazprom.ru> (дата обращения: 06.05.2020).
2. Газпром трансгаз Югорск. Охрана труда и промышленная безопасность [Электронный ресурс] URL: <https://yugorsk-tr.gazprom.ru/about/okhrana-truda-i-pozharnaya-bezopasnost> (дата обращения: 05.04.2020)
3. ГОСТ 22.1.01-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Основные положения / Введ.1998-01-01. - Москва: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ».
4. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля / Введ.2014-01-01. – Москва : ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ».
5. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. Введ.2014-01-01. – Москва: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ».
6. ГОСТ Р 54382-2011 Нефтяная и газовая промышленность. Подводные трубопроводные системы. Общие технические требования. Введ.2012-03-01. – Москва: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ».
7. ГОСТ Р 56352-2015 Нефтяная и газовая промышленность. Производство, хранение и перекачка сжиженного природного газа. Общие требования безопасности. Введ.2014-01-01. – Москва: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ».

8. Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справочник/ А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. - 1-е изд. – Москва. : Асс «Пожнаука», 2004. - 713 с.
9. Корольченко, А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: справочник/ А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. - 2-е изд. – Москва. : Асс «Пожнаука», 2004. - 744 с.
10. Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): учебное пособие/ П.П. Кукин, В.Л. Лапин. - 5-е изд. - Москва. : Высшая школа, 2009. - 335 с.
11. Никулин В. В. Определение численности аварийно-спасательного формирования в зависимости от масштабов возможных аварий / В.В. Никулин, В.В. Богач, А.И. Перельгин, С.И. Поникаров // Вестник Казанского технологического университета. - 2007. - № 6. - С. 76-79.
12. Постановление Госгортехнадзора РФ от 26.08.2002 № 53 «О состоянии и мерах по снижению аварийности и травматизма на объектах магистральных газопроводов ПАО «Газпром» / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.03.2020)
13. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.11.1996 №1340 «О Порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.03.2020)
14. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 №794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.03.2020)

15. Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.03.2020)

16. Правдаурфо. Возгорания на объектах «Газпром трансгаз Югорска» связали с ветхостью инфраструктуры. Эксперты ждут ЧП с жертвами и многомиллионным ущербом [Электронный ресурс] URL: <http://pravdaurfo.ru/articles/176579-vozgoraniya-na-obektah-gazprom-transgaz-yugorska> (дата обращения: 05.04.2020)

17. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.03.2013 №101 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 04.04.2020)

18. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 №781 «Рекомендации по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 04.04.2020)

19. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 06.11.2013 №520 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов» / [Электронный ресурс] - Доступ из

справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 06.04.2020)

20. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.04.2016 №144 «Об утверждении Руководства по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 08.04.2020)

21. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 19.08.2011 № 480 «Об утверждении Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения на объектах, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 05.05.2020)

22. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.11.2017 № 485 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ» / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 06.05.2020)

23. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.07.2013 № 306 «Об утверждении Федеральных норм и правил «Общие требования к обоснованию безопасности опасного производственного объекта» / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы

«КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 05.05.2020)

24. Сафонов В.С. Теория и практика анализа риска в газовой промышленности/ В.С. Сафонов, Г.Э. Одишария, А.А. Швыряев. - Москва. : Минприроды РФ, 1996. - 201 с.

25. Соколова, М.А. Основные направления разработки подразделов плана по локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных объектах / М.А. Соколова // Журн. ООО СибАК - 2020 - № 5-2 (91). - С. 26-29.

26. Статистика иналитика / OilStat [Электронный ресурс] URL: <http://OilStat.ru> / (дата обращения: 05.04.2020)

27. СТО Газпром 18000.1-001-2014 «Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром» (Приказ ОАО «Газпром» от 28 июля 2014 г. № 358) / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 05.05.2020)

28. «УралБизнесКонсалдинг» информационно-аналитическое агентство» / [Электронный ресурс] URL: <http://urbc.ru> (дата обращения: 05.05.2020)

29. Федеральный закон от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 29.07.2018). [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 05.05.2020)

30. Федеральный закон от 21.12.1994 №68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (ред. от 03.08.2018) / [Электронный ресурс] - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».- Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 05.05.2020)

31. Яковлев. В.В. Нефть. Газ. Последствия аварийных ситуаций. Монография: учебное пособие/ В.В. Яковлев. - Санкт-Петербург. : Санкт-Петербургский политехнический университет.- 2003.- 420 с.
32. A Practical Review of Regulations Relating to Oil Spills and Oil and Gas Production in Texas / Railsback P. / – 1999 – №6 - С. 155
33. Dong Oh Cho., The impact of maritime casualties on maritime safety management in Korea / Korea Maritime Institute/ Seoul 2019. С.137-851.
34. Industrial Safety and Utopia: Insights from the «Fukushima-Daiich» Accident. Risk Analysis, Wiley/ Sebast'yan T., Frank G., Aurelien P., – 2018 – № 38 (1) - С. 56-70.
35. Paul R. Kleindorfer, James C. Belke, Michael R. Elliott, Kiwan Lee, Robert A. Lowe, and Harold I.Feldman / Accident Epidemiology and the U.S. Chemical industry: Accident Histori and Worst – Case Data from RMP /– 2003 – №23 - С. 865-881.
36. Winke B, Perko N, Van Gorp B / Sources of information as explanatory variables for the perception of health risks in Belgium. The nuclear accident at the Fukushima nuclear power plant / – 2017 – №37 - С. 570-582.

Приложение А

Оперативная часть плана по локализации и ликвидации аварийной ситуации уровня А

Таблица А.1 - Оперативная часть плана по локализации и ликвидации аварийной ситуации уровня А

Наименование, уровень и место аварийной ситуации	Опознавательные признаки аварийной ситуации	Оптимальные способы противоаварийной защиты (ПАЗ)	Технические средства (системы) противоаварийной защиты, применяемые при подавлении и локализации аварийной ситуации (ПАЗ)	Исполнители и порядок их действий
Блок № 1,3				
С-1-1. Разгерметизация участка газопровода, арматуры, фланцевых соединений на территории организации.	Причинами считаются коррозионный или физический износ, механическое повреждение, нарушение ведения регламентных работ, технологического режима, производственным персоналом. нарушение правил при ведении земляных работ. Опознавательные признаки:	Отсечение блока участка запорной арматуры. Остановка подачи природного газа из магистрального газопровода. Незамедлительное исключение источников зажигания. Аварийное высвобождение трубопровода на свечу	На участке газопровода считаются контрольно измерительные приборы учета давления, ручная арматура, сбросные свечи. Телефонная связь. Система автоматической сигнализации и противоаварийной защиты. Первичные средства и способы пожаротушения. Инструмент аварийного шкафа.	Первый заметивший: криком или любым легко доступным средством связи предупреждает и предостерегает об опасности (угрозе) всех людей, оказавшихся в районе аварии, сообщает об аварии ответственному лицу за газовое хозяйство. Ответственное лицо за газовое хозяйство при надобности вызывает, скорую медицинскую помощь по телефонному аппарату 103, оповещает организацию-поставщика газа о необходимости остановки поставки газа.

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А. 1.2

	<p>видимый разрыв технического устройства при этом происходит загазованность территории, появляется специфический запах природного газа, характерный шум (свист), создаваемый истекающим газом, срабатывание световой и звуковой сигнализации. Возможными последствиями данной аварии будет образование: образование взрывоопасного облака, взрыв после, пожар, разрушение аппаратуры, коммуникаций сооружений, а также возможное травмирование людей.</p>			<p>Ответственный лицо за газовое хозяйство ограничивает доступ сотрудников организации и сторонних лиц на территорию предприятия, в срочном порядке прекращает все виды работ на территории организации, выводит всех находившихся на месте аварии, при наличии, потерпевших людей из небезопасной зоны в неопасное пространство, до прибытия мед персонала, организует и врачебную поддержку пострадавшим, организует ограждение небезопасной зоны, устанавливает запрещающие и предупредительные знаки, приступает к организации работы персонала по ликвидации аварии, дежурит до полной ликвидации аварийной ситуации.</p>
--	--	--	--	--

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А. 1.2

				<p>АСФ (примерное время прибытия 30 минут), применяя нужные и необходимые средства защиты, по согласованию с ответственным руководителем работ приступает к локализации и ликвидации аварийной ситуации в соответствии со своими должностными обязанностями.</p> <p>Персонал скорой медицинской помощи (примерное время прибытия 10 мин.), оказывает всю необходимую помощь потерпевшим лицам и, в случае надобности (необходимости), организует доставку в лечебные медицинское учреждение и дежурство до абсолютной ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Ответственный за руководство работ по локализации и ликвидации аварийной ситуации приступает к Руководству сотрудниками и рабочим организации,</p>
--	--	--	--	--

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А. 1

				выполняющих работы по локализации и ликвидации аварийной ситуации, выполняет действия аварийных служб и докладывает всю необходимую информацию руководству организации о ходе выполнения работ по ликвидации результатов аварии.
С-1-2. Взрыв облака газопаровоздушной смеси на территории организации. С-1-3. Факельное горение природного газа на территории объекта	Причины: загазованность территории организации при этом образовывается взрывопожароопасное облако газовой смеси в газопроводе и присутствует источник воспламенения. Опылительные признаки взрыва могут являться резкий хлопок и (пламенный выход) огненная вспышка.	Отсечение блока, участка запорной арматурой. Незамедлительное прекращение газоснабжения из магистрального газопровода, ликвидация источников зажигания. Аварийное высвобождение газопровода на свечу.	На участке газопровода считается контрольно-измерительные приборы учета давления расхода природного газа, ручная арматура, сбросные свечи в помещении. Телефонная связь (передача информации). Система автоматической сигнализации и противоаварийной защиты, первичные средства и способы пожаротушения. Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС).	первый обнаруживший место аварии криком или любым легкоступным средством связи предупреждает и предупреждает об опасности весь персонал, оказавшийся в районе аварии, докладывает об аварии ответственному лицу за газовое хозяйство. Ответственное лицо за газовое хозяйство при надобности вызывает пожарную команду по телефонному аппарату 112, скорую медицинскую помощь по телефону 103, и оповещает организацию-поставщика газа о необходимости остановки

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А. 1

	<p>Опознавательные признаки пожара считаются открытое факельное пламя из газопровода. Вероятными результатами взрыва имеет возможность быть разрушение оборудования и оснащения, пожар, а также травмирование людей.</p> <p>Последствиями пожара являются разрушение оснащения и оборудования</p> <p>Тепловое поражение персонала</p> <p>Опознавательные признаки взрыва: резкий хлопок, огненная вспышка.</p> <p>При взрыве случается резкий хлопок и огненная вспышка.</p>		<p>Инструмент аварийного шкафа.</p>	<p>поставки газа,</p> <p>Ответственное лицо за газовое хозяйство, оценив всю ситуацию незамедлительно прекращает все виды работ на территории организации, выводит всех находящихся на территории объекта, при наличии, потерпевших людей из небезопасной зоны в неопасное пространство,</p> <p>до прибытия мед персонала оказывает первую медицинскую помощь потерпевшим, контролирует и организует встречу сервисной службы, незамедлительно производит ограждение аварийно- опасной зоны, оборудует предупредительные и запрещающие знаки, организует взаимодействия сотрудников организации по ликвидации аварии, дежурит до абсолютной ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>Сотрудники предприятия, принимающие участие и</p>
--	--	--	-------------------------------------	---

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

				<p>Вносящие свою значимую роль в ликвидации аварии по распоряжению ответственного лица за газовое хозяйство, применяя первичные средства (способы) пожаротушения организации, по возможности приступает к тушению пожара до прибытия команды Пожарной части (ПЧ), оборудует ограждение опасной зоны на территории предприятия, а также производит установку предупредительных и запрещающих знаков. АСФ (примерное время прибытия 30 минут), применяя нужные и необходимые средства защиты, по согласованию с ответственным руководителем работ приступает к локализации и ликвидации аварийной ситуации в соответствии со своими должностными обязанностями</p> <p>Пожарная часть (примерное</p>
--	--	--	--	---

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А. 1

				<p>время прибытия и развертывания 10 мин.) по прибытии на территорию предприятия к месту аварии, производит боевое развертывание, и незамедлительно приступает к ликвидации очагов возгорания, охлаждению стенок оборудования и коммуникаций, близрасположенных к очагу пожара, при надобности оповещает и вызывает на место аварии скорую медицинскую помощь по телефонному аппарату 103, выполняет иные работы по локализации и ликвидации аварийной ситуации по распоряжению и согласованию с ответственным руководителем работ, в обязательных для применения средствах защиты дежурит со средствами пожаротушения до полной ликвидации аварии. Медицинский персонал скорой помощи (примерное время прибытия 10 мин.): приступает к оказанию помощи</p>
--	--	--	--	---

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А. 1.2

				и транспортировку в лечебные учреждения, дежурит до абсолютной ликвидации аварийной ситуации. Назначенный ответственный руководитель для организации работ по локализации и ликвидации аварийной ситуации осуществляет инструктирование сотрудников организации, выполняющих необходимые работы по локализации и ликвидации аварийной ситуации, а также производит координацию действия аварийных служб, для незамедлительного выполнения работ по ликвидации последствий аварии.
Блок № 2				
С-2-1. Взрыв облака газопаровоздушной смеси в помещении котельной С-2-2. Факельное горение природного газа в	Причины: загазованность помещения котельной является погасание пламени горелки и отказ КИПиА котла, а также образование взрывопожароопасного	Отсечение блока, участка запорной арматурой. Незамедлительная остановка подачи природного газа из магистрального газопровода. Остановка источников	На газопроводе при вводе в помещение котельной в обязательном порядке предусмотрен электромагнитный отсекающий клапан, байпас газового фильтра с ручной арматурой,	Первый обнаруживший криком или любым легкодоступным средством связи предупреждает об опасности весь персонал объекта, находящихся в районе аварии.

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А. 1

<p>помещении котельной</p>	<p>облака газозвдушной смеси в газопроводе или котле, наличие источников воспламенения. Оознавательными признаками данного взрыва являются резкий хлопок и огненная вспышка. опознавательные признаки: открытое факельное пламя из газопровода. последствиями взрыва являются: огненная вспышка. Оознавательные признаки пожара: открытое факельное пламя из газопровода. Возможные последствия взрыва: разрушение оборудования, травмирование людей, пожар. Возможные последствия пожара:</p>	<p>зажигания. Аварийное высвобождение газопровода на свечу.</p>	<p>байпас регулятора давления газа с ручной арматурой, сбросной клапан, срабатывающий при превышении давления газа выше допустимых значений, продувочные газопроводы. Перед горелками печей запорная арматура на газопроводе, В помещении котельной предусмотрены: система автоматической пожарной сигнализации, первичные средства пожаротушения, аварийные инструменты и средства индивидуальной защиты в аварийном шкафу.</p>	<p>Ответственное лицо за газовое хозяйство оповещает АСФ, вызывает пожарную команду по телефонному аппарату 112, оповещает организацию-поставщика газа о необходимости остановки поставки газа, Ответственный: ограничивает доступ сотрудников предприятия и сторонних на территорию, встречает аварийно-спасательные службы и указывает им направление движения по объекту к месту разгерметизации газопровода, Обеспечивает эвакуацию всех и, при наличии, потерпевших людей из опасной зоны, до прибытия мед персонала оказывает первую медицинскую помощь пострадавшим, дежурит до абсолютной ликвидации аварийной ситуации. АСФ (примерное время прибытия 30 минут), используя все необходимые и доступные средства защиты, по прибытию приступает к локализации и ликвидации</p>
----------------------------	--	---	--	--

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А. 1

	<p>разрушение оборудования, термическое поражение персонала.</p>			<p>аварийной ситуации в соответствии с распоряжением руководителя и своими должностными обязанностями Пожарная часть (примерное время прибытия и развертывания 10 мин.): по прибытию на место аварии, производит боевое развертывание, и незамедлительно приступает к ликвидации очагов возгорания, охлаждение стенок оборудования и коммуникаций, близких к очагу пожара, выполняет другие работы по локализации и ликвидации аварийной ситуации по согласованию с руководителем работ, дежурит со средствами пожаротушения до полной ликвидации аварии. Мед помощь (примерное время прибытия 10 мин.): оказывает помощь пострадавшим и, в случае необходимости, организует их доставку в лечебные учреждения, организует дежурство до полной ликвидации аварийной ситуации.</p>
--	--	--	--	---

Приложение Б

Оперативная часть плана по локализации и ликвидации аварийной ситуации уровня Б

Таблица Б. 1 - Оперативная часть плана по локализации и ликвидации аварийной ситуации уровня Б

Наименование, уровень и место аварийной ситуации	Опознавательные признаки аварийной ситуации	Оптимальные способы противоаварийной защиты (ПАЗ)	Технические средства (системы) противоаварийной защиты, применяемые при подавлении и локализации аварийной ситуации (ПАЗ)	Исполнители и порядок их действий
С-2-4. Взрыв облака газопаровоздушной смеси	Причины возникновения аварии могут стать загазованность помещения, образование взрывопожароопасного облака газовой смеси и наличие источника воспламенения. Опознавательными признаками считаются резкий хлопок и огненная вспышка. Возможные последствия, разрушение оборудования, повреждение наружного газопровода, пожар травмирование людей,	Незамедлительная аварийная остановка работы установки, остановка подачи газа из МГ, отсечение блока, участка запорной арматурой. Исключение источников зажигания, аварийное высвобождение трубопровода на свечу	Ручная арматура на газопроводах, предохранительный клапан, сбросные свечи. Контрольно-измерительные приборы учета давления, расхода природного газа. Автоматическая система управления техпроцессом. Система автоматической сигнализации и противоаварийной защиты. Первичные средства пожаротушения. Автоматическая установка пожарной сигнализации. Инструмент аварийного шкафа.	Развитие аварии за пределами блока в результате взрыва газопаровоздушной смеси на территории организации (возможно разрушение здания и оборудования установки и травмирование людей) предусматривает следующие оперативные действия: Ответственный руководитель (при переходе на уровень "Б" ответственным руководителем работ по локализации и ликвидации аварии является руководитель организации или лицо, его замещающее) убеждается в том, что: из опасной зоны эвакуированы произведена эвакуация людей, не

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б. 1

			<p>принимающие участия в ликвидации аварии, вызваны и приступили к ликвидации аварийной ситуации аварийная служба, оповещён об аварии, руководитель организации потерпевшим сотрудникам оказывается мед помощь, соответствуют нормам освещение производственных площадок, и путей подъезда к ним, сотрудники объекта, участвующие в ликвидации аварии, обеспечен всеми необходимыми средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, материалами и инструментом, на площадке по периметру аварийной зоны произведено оцепление, выставлены предупредительные и запрещающие знаки, обозначено место дислокации штаба по локализации и ликвидации аварии, вся оперативная информация докладывается руководителю о ходе работ по ликвидации аварийной ситуации.</p>
--	--	--	--

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б. 1

			<p>Руководитель аварийной бригады сервисной газовой службы, командир боевого расчета ПЧ, медицинские работники скорой помощи: оперативно оценив масштабы аварийной ситуации, принимают решение о действиях, направленных на ликвидацию аварии, снабжены надежными средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, материалами и инструментом, по периметру площадки аварийной зоны обеспечено оцепление, выставлены предупредительные знаки, определено место штаба по локализации и ликвидации аварии, докладывает директору предприятия о ходе работ по ликвидации аварийной ситуации. Ответственный руководитель работ, руководитель аварийной бригады сервисной газовой службы, командир боевого расчета ПЧ, медицинские работники скорой помощи: оценив масштабы аварийной ситуации, принимают решение</p>
--	--	--	--

Продолжение Положение Б

Продолжение таблицы Б. 1

			<p>о достаточности средств и сил, задействованных в её ликвидации, или об их усилении организуют оперативный инструктаж персоналу, участвующему в ликвидации аварии, для координации совместных действий,</p> <p>Ответственное лицо за газовое хозяйство, расположившись с наветренной стороны: обеспечивает ограждение опасной зоны, устанавливает предупредительные и запрещающие знаки, выполняет указания ответственного руководителя работ по ликвидации аварии, дежурит до полной ликвидации аварийной ситуации.</p> <p>АСФ: участвует в проведении аварийно-спасательных работ, по согласованию с ответственным руководителем принимает меры по отключению и освобождению трубопровода природного газа, при необходимости выполняет другие работы по локализации и</p>
--	--	--	---

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б. 1

				ликвидации аварийной ситуации, организует дежурство до полной ликвидации аварийной ситуации. ПЧ: производит тушение очагов загорания, при необходимости выполняет ситуации. Медперсонал скорой помощи: организует пункт первой медицинской помощи на границе опасной зоны, оказывает медицинскую помощь пострадавшим и, при необходимости, организует их доставку в лечебные учреждения.
--	--	--	--	--