

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)

20.03.01.Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Обеспечение готовности к действиям по локализации и ликвидации  
последствий аварий на опасном производственном объекте

Студент

Е.В. Васенкова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент И.А. Сумарченкова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2021

## **Аннотация**

Темой выпускной бакалаврской работы является: «Обеспечение готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте». Выпускная квалификационная работа соответствует всем требованиям и рекомендациям.

От готовности персонала организации к действиям при локализации и ликвидации аварий зависит безопасность населения и сотрудников сторонних организаций, сохранность имущества.

Первый раздел работы содержит общую информацию и характеристику ООО «Смолстрой», класс опасности опасного производственного объекта.

Во втором разделе проанализирована готовность к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производстве. Установлены причины аварий и инцидентов. Дана оценка готовности реагирования персонала при аварии. Дан анализ планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий и ЧС.

В третьей части предложены мероприятия по повышению эффективности действий по локализации и ликвидации последствий аварий и ЧС. В четвертом разделе дана характеристика СУОТ. В пятом разделе рассмотрена система охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Рассчитана эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности и представлены результаты в седьмом разделе.

Объем бакалаврской работы составляет 81 страница. Включает: 13 таблиц, 7 рисунков, 6 приложений, 11 графических иллюстраций формата А1. При выполнении данной бакалаврской работы было использовано 31 источник информации.

## Содержание

Введение .....	4
1 Характеристика ООО «Смолстрой» .....	8
2 Анализ мероприятий готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте .....	12
2.1 Анализ причин аварий и инцидентов при эксплуатации технических устройств на ОПО .....	15
2.2 Анализ планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте .....	21
2.3 Анализ готовности реагирования персонала на аварии .....	25
3 Разработка мероприятий по повышению эффективности действий по локализации последствий аварий на опасном производственном объекте .....	28
4 Охрана труда .....	40
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	45
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	50
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	55
Заключение .....	64
Список используемых источников .....	67
Приложение А Статистика и динамика аварий и несчастных случаев .....	71
Приложение Б Календарный план при возникновении ЧС .....	73
Приложение В Личная карточка учета выдачи СИЗ .....	76
Приложение Г Сводная ведомость результатов проведения СУОТ .....	78
Приложение Д Паспорт отходов I – IV классов .....	80
Приложение Е Журнал учета инструктажей по пожарной безопасности ....	81

## Введение

Современный мир порождает новые технологии, которые ускоряют темпы производства, снижают себестоимость продукции, но при этом являются опасными в эксплуатации. «Авария - это разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ»[2]. Возможным исходом инцидентов и аварий на производстве являются: взрыв, пожар, выброс вредных веществ в атмосферу или почву, обрушение зданий. Они наносят вред здоровью людей и окружающей среде. Возможно полное или частичное уничтожение объектов и сооружений. Материальные потери и человеческие жертвы могут быть колоссальными. Предотвращение аварии и инцидентов на производстве является одной из главных задач техносферной безопасности.

МЧС России делает неблагоприятный прогноз аварий на опасных производствах. Это обусловлено тем, что управлением техносферной безопасностью занимаются необученные менеджеры. Специальное образование и компетентное управление специалистов техносферной безопасности снизит риски возникновения аварий и инцидентов на потенциально опасных объектах производства.

Минимизировать ущерб может слаженность и правильность действий сотрудников во время локализации аварии. Четкость и последовательность этапов локализации и ликвидации последствий аварий и инцидентов во многом зависит от грамотной работы службы охраны труда, экологического и технического контроля на производственном объекте.

ООО «Смолстрой» - объект исследования выпускной квалификационной работы.

Предметом исследования является система охраны труда и экологической безопасности, действующая в организации.

Целью настоящей выпускной квалификационной работы является изучение и анализ готовности к действию по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте.

Поставленная цель достигается решением следующих задач:

- дать характеристику исследуемой организации;
- дать анализ мероприятий по готовности к действию работников ООО «Смолстрой» по локализации и ликвидации аварий;
- дать анализ причин аварий и инцидентов в организации;
- изучить системы охраны труда и экологической безопасности предприятия;
- предложить мероприятия по повышению эффективности действий при локализации и ликвидации аварий;
- дать оценку эффективности предложенных мероприятий.

## Термины и определения

ГОЧС – орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям

ГРУ – газорегуляторная установка – автоматического действия для снижения давления газа до заданного параметра, поддерживает на этом уровне, в случае нештатной ситуации прекращает подачу газа

ГРП – газорегуляторный пункт – автоматическое устройство, выполняющее функции ГРУ, но устанавливается вне здания, отдельно

Ду – диаметр условного прохода, условная величина диаметра трубы в миллиметрах

НКПР – нижний концентрированный предел распространения пламени- минимальная концентрация горючих веществ в однородной смеси с окислителем (воздухом или кислородом), при котором возможно распространение пламени по смеси

ПКН - предохранительный запорный клапан предназначен для прекращения подачи газа при выходе давления из заданных параметров

СИЗ - Средства индивидуальной защиты для предотвращения или уменьшения воздействия вредных или опасных производственных факторов

СКЗ – средства коллективной защиты- это технические средства или устройства, позволяющие снизить воздействие вредных и опасных производственных факторов

СУОТ – система управления охраной труда в организации, которая обеспечивает безопасность и охрану здоровья всех работников, предупреждает производственный травматизм и профессиональные заболевания

СОУТ – специальная оценка условий труда - комплекс мероприятий по определению вредных производственных факторов

## Перечень сокращений и обозначений, определений

В настоящем отчете применяют следующие сокращения и обозначения:

СНиП – строительные нормы и правила

ПСЧ – пожарно-спасательная часть

ПЛА – план локализации и ликвидации аварий

ЧС – чрезвычайная ситуация

МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

ПТУ – профессиональное училище

СУГ – сжиженные углеводородные газы

ОПО – опасный производственный объект

ГВС – газоздушная смесь

ОМВД – отдел министерства внутренних дел

ФНП ОРПД – Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности

ТР ТС 032/2013 – технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под давлением»

ТР ТС 010/2011 – технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования»

ТР ТС 016/2011 – технический регламент Таможенного союза «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе»

ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации от 21.12.2001 г. (ред. 06.10.2021г.)

## **1 Характеристика опасного производственного объекта**

Компания ООО «Смолстрой» располагается в промышленном районе города, по адресу: ул. Советская, 47. Рядом находятся оптовые продовольственные базы, административные здания, в 100 метрах городская котельная и автозаправочная станция, в 250 метрах частный жилой сектор.

Основным видом услуг является управление эксплуатацией жилого фонда за вознаграждение или на договорной основе, строительство и реконструкция зданий и сооружений.

ООО «Смолстрой» основано в 2009 г. За одиннадцать лет работы на строительном рынке было успешно реализовано множество проектов. При выполнении работ инженерно-технический персонал компании особое внимание уделяет контролю качества производимых работ, вопросам охраны труда, технике безопасности на объекте. Все работы выполнены в строгом соответствии с СНиП и нормативной документации, регламентирующей выполнение данных видов работ. В результате проводимой кадровой политики в организации сформировался коллектив профессионалов. Среднесписочная численность сотрудников составляет 140 человек.

Компания ООО «Смолстрой» осуществляет проектные работы: подготовка проектной документации, инженерные решения, составление сметной документации. К инженерным решениям относятся работы по электричеству - размещение оборудования (в том числе осветительных приборов) и расчёты параметров. По водоснабжению - размещение и расчёт диаметра трубопроводов. Работы по канализации - размещение оборудования, расчёт диаметра трубопроводов. Отопление - размещение оборудования, теплотехнические расчёты.

ООО «Смолстрой» относится к категории опасных производственных объектов III класса опасности. Зарегистрирован в государственном реестре ОПО в соответствии с Федеральным законом № 116-ФЗ [2]:

регистрационный номер А11-00284-0003. Опасным производственным объектом является газовая котельная, расположенная по адресу: г.Сафоново, ул. Нахимова (рисунок 1).



Рисунок 1 – Расположение котельной

В котельной установлен котел «LAVART 600R». Котел, оборудован газогорелочным блоком с автоматикой (газовой горелкой NG/LG550 M-PR.L.RU.Y.7.40), предназначен для теплоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий с абсолютным давлением воды в системе, не выше 0,7 МПа и максимальной температурой нагрева воды 115 °С. Рабочее давление воды составляет 0,6 МПа. Мощность котельной составляет 0,602 Гкал/час. Установлен котел в мае 2020 года. Котел «LAVART 600R» соответствует ТР ТС 032/2013, ТР ТС 010/201, ТР ТС 016/2011. Имеет Сертификат соответствия № ЕАЭС RU С-RU.MO09.B.00175/20 серия RU № 0202288 от 11.02.2020г. Протяженность тепловых сетей в 2-х трубчатом исчислении 552 м. Данная котельная отапливает два жилых дома (количество жителей 58 человек), учебный корпус ПТУ № 9, которые находятся в 200 м. Площадь котельной составляет 144 м<sup>2</sup>. В помещении имеется вентиляция: двери и окна. Отвод дымовых газов осуществляется через трубу. Для

аварийного отключения газа ввод газа в котельную оборудован отключающими устройствами.

Согласно Приложению 2 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [2], котельная является опасным производственным объектом III класса опасности. Ростехнадзор для ОПО данного класса проводит Плановые проверки не чаще одного раза в год. На предприятии не создается система управления промышленной безопасностью, деятельность не лицензируется. Для объектов III класса не нужна Декларация промышленной безопасности. Но разрабатывается План мероприятий при локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

Структура управления ООО «Смолстрой» показана на рисунке 2.

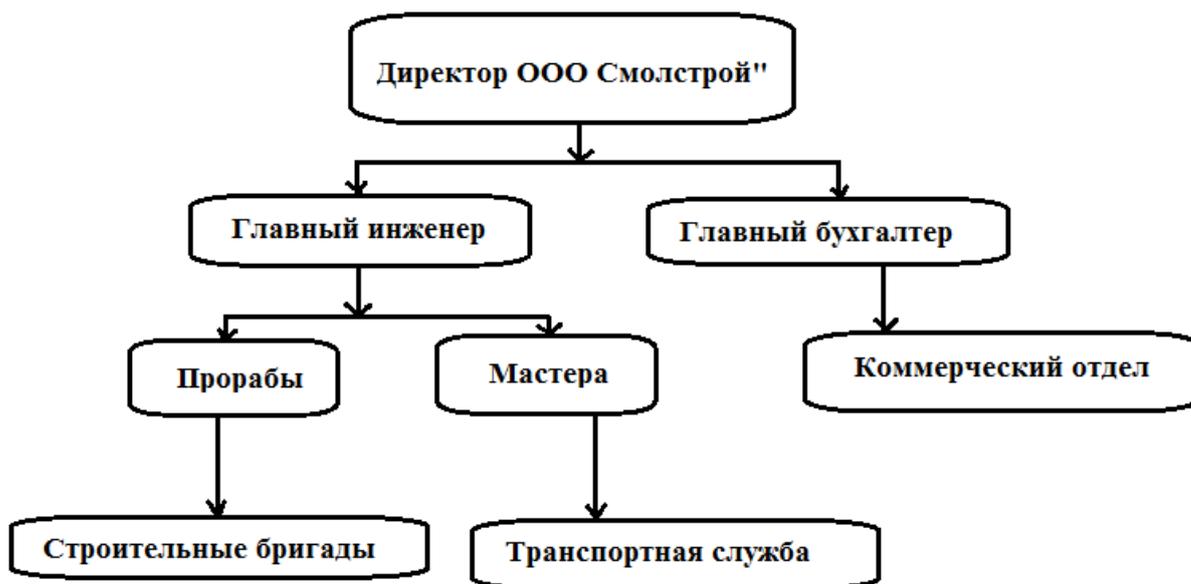


Рисунок 2 - Структура управления организацией

Руководство ООО «Смолстрой» выполняет следующие обязанности:

- выполняет требования законодательства и локальных нормативных документов;

- оповещает контролирующие органы о ходе работ на объекте и чрезвычайных ситуациях;
- гарантирует наличие штата квалифицированных работников, способных безопасно эксплуатировать опасные технические устройства;
- выполняет производственный контроль с применением специального измерительного оборудования;
- предотвращает несанкционированному доступу на объект;
- предупреждает аварии или минимизирует их последствия, и тщательно расследует причины, чтобы не допустить таких событий;
- совершает страхование гражданской ответственности на случай аварии [2].

Вывод по разделу: ООО «Смолстрой» относится к категории опасных производственных объектам III класса. Используемое оборудование, котел «LAVART 600R», находится в эксплуатации с 2020 года, имеет Сертификат соответствия техническим регламентам. Поскольку организация, эксплуатирует ОПО III класса опасности, не требуется создание системы управления промышленной безопасностью.

## **2 Анализ мероприятий готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте**

При создании Плана локализации и ликвидации аварий ООО «Смолстрой» учтены нормативы:

- Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [2];
- Федерального закона № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [1];
- Приказа Ростехнадзора № 781 « Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах»[13];
- Постановления Правительства РФ № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации»[9];
- Постановления Правительства РФ № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору»[8].

План локализации и ликвидации аварий ООО «Смолстрой» содержит все необходимые разделы.

В разделе «Общая характеристика» дано описание ООО «Смолстрой», вид деятельности, численность персонала, территориальное расположение, описание опасных производственных объектов, их класс, указано Свидетельство о регистрации ОПО регистрационный номер № А11-00284-0003.

В разделе «Возможные сценарии возникновения и развития аварий на ОПО ООО «Смолстрой» дано описание возможных сценарием и их последствий.

В разделе «Описание сил и средств, используемых для локализации и ликвидации последствий аварий» указан список противопожарного

оборудования. В ООО «Смолстрой» изданы приказ директора № 12 от 15.01.2021г. «О накоплении, хранении и использовании для ликвидации ЧС и для целей гражданской обороны запасов материально-технических, финансовых, медицинских и иных средств в ООО «Смолстрой», приказ директора № 27 от 26.01.2021 « О создании комиссии по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности».

Согласно разделу «Организация взаимодействия сил и средств локализации и ликвидации последствий аварии», контроль над работой котельной осуществляется круглосуточно. В штате ООО «Смолстрой» имеются 5 операторов котельной. Котельная оборудована первичными средствами пожаротушения. Из средств индивидуальной защиты – противогазы и респираторы.

В разделе «Организация управления, связи и оповещения при аварии на объекте» указаны ответственные, руководители ООО «Смолстрой» и ПТУ № 9, их данные и номера телефонов, телефоны службы спасения и медицинской помощи, дежурно-диспетчерских службы, оперативного дежурного ОМВД по г.Сафоново. Рабочее место оператора котельной оборудовано телефонной и сотовой связью. Схемы оповещения находятся в котельной.

В разделе «Действия персонала во время аварийной ситуации» изложены обязанности и алгоритм действий персонала от оператора котельной до руководителя ООО «Смолстрой».

В ООО «Смолстрой» организовано создание резерва материально-технических средств для обеспечения мероприятий по ликвидации аварий природного и техногенного характера. В разделе «Организация материально-технического, инженерного и финансового обеспечения операций по локализации и ликвидации аварий» указано ответственное лицо за закупку необходимого резерва. По приказу директора № 30 от 10.02.2021г. создается номенклатура необходимого инструмента, оборудования и материалов для резерва. Обеспечение расходов по формированию, использованию и восполнению резерва материальных ресурсов осуществляется за счет

собственных средств организации. Расходов резервов материально-технических средств за последние два года не было.

В комплекс «Мероприятий, направленных на обеспечение безопасности населения» входит:

- оповещение населения об опасности, в том числе оповещение об отключении теплоснабжения и его сроки;
- эвакуационные мероприятия;
- подготовку персонала в области защиты от ЧС.

Вывод по разделу: План локализации и ликвидации аварий, действующий в ООО «Смолстрой», соответствует всем нормативным требованиям и рекомендациям по разработке и утверждению ПЛА, указанным выше.

## 2.1 Анализ причин аварий и инцидентов при эксплуатации технических устройств на ОПО

Аварии и инциденты при эксплуатации газовой котельной по ул. Нахимова могут привести к значительным последствиям. Таким как: крушение зданий и сооружений, выбросы вредных и опасных веществ в атмосферу, жертвы среди людей. За все время работы ООО «Смолстрой» на предприятии не зарегистрировано ни одна авария, не было несчастных случаев с тяжелой степенью нанесения вреда здоровью сотрудникам. Со статистикой несчастных случаев и травматизма в ООО «Смолстрой» можно ознакомиться в графической части.

Изучим «Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2020 году» и приведем примеры аварий при эксплуатации опасных производственных объектах, сходных с оборудованием, применяемых в ООО «Смолстрой».

«20 января 2020 г. В ООО «Пермская сетевая компания» произошел разрыв трубы Ду 400 на участке трубопровода тепловой сети. Погибли – 5 человек, 3 человека получили ожоги разной степени тяжести» (рисунок 3) [29].



Рисунок 3 – Разрыв трубы в ООО «Пермская сетевая компания»

«Технической причиной аварии явился локальный коррозионный износ участка трубопровода, приведший к утонению толщины основного металла трубопровода до критической величины с последующим разрывом, вследствие старения антикоррозионного изоляционного покрытия, отслоение его от трубопровода, скопления влаги под изоляционной пленкой» [29].

«Организационные причины аварии:

- неисполнение специалистами ООО «Пермская сетевая компания» функциональных обязанностей;
- нарушение принципа объективности, всесторонности и полноты исследований специалистами экспертной организации ООО «Уральский центр промышленной безопасности» при проведении экспертизы промышленной безопасности» [29].

«7 сентября 2020 г. На участке трубопроводов теплосети г. Владивостока, эксплуатируемом СП «Приморские тепловые сети», произошел порыв паропровода в районе ул. Окатова,3. В результате порыва прекращена подача пара к ЦТП В-03, В-11, В-27. Без горячего водоснабжения осталось 118 зданий. В результате повреждено 15 квартир и около 10 автомобилей» (рисунок 4) [29].



Рисунок 4 – Порыв паропровода СП «Приморские тепловые сети»

#### «Технические причины аварии:

- отсутствие на трубопроводах теплосети на участке УТ 3635 – УТ 3636 и далее до ЦТП В-03 теплоизоляции и гидроизоляции, что допускает контакт поступающей извне воды со стенками трубопроводов;
- затопление каналов трубопровода пара теплосети 0530x8 мм и 0273x8 мм ливневыми водами, приведшее к активному образованию конденсата в паропроводе;
- низкое качество шва (непровар в корне сварного шва), по которому произошло раскрытие – порыв трубопровода пара;
- выдача положительного заключения экспертизы промышленной безопасности от 28.07.2016 № 74-ТУ-03434-2016 без проведения гидравлических испытаний трубопровода и при наличии нарушений требований федеральных норм и правил;
- непроведение с 1987 г. гидравлических испытаний паропровода № 36 после ремонта, связанного со сваркой.

#### Организационные причины аварии:

- невыполнение в полной мере специалистом, ответственным за осуществление производственного контроля по СП «ПТС» филиал «Приморская генерация» АО «ДГК», и специалистом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода № 36 СП «ПТС» филиал «Приморская генерация» АО «ДГК», требования ФНП ОРПД о проведении осмотров трубопровода;
- невыполнение специалистом, ответственным за осуществления СП «ПТС» филиал «Приморская генерация» АО «ДГК», требования инструкции о контроле за своевременным проведением технического освидетельствования трубопровода и его гидравлическим испытанием;

- невыполнение АО «ДГК» требований о самостоятельной приостановке эксплуатации опасного производственного объекта при наличии обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность, в части отсутствия антикоррозийной, тепловой и гидроизоляции теплосети» [29].

«В 2020 г. На объектах газораспределения и газопотребления произошло 14 аварий. Экономический ущерб составил 21 662 тысяч рублей. В 2020 г. В процессе производственной деятельности смертельно травмированы 3 человека (отравление угарным газом). Так же зафиксировано 3 групповых несчастных случая, в которых получили травмы 6 человек. Причиной несчастных случаев, произошедших в 2020 г.:

- нарушения производственных инструкций при работе с газоиспользующим оборудованием;
- неисправности оборудования котла»[29].

«Аварии, причинами которых явились ошибки персонала, связанные с нарушением требований организации производства работ при выходе из строя оборудования в ГРП, газопотребляющего оборудования котлоагрегата и нарушением технологического процесса розжига котла, произошли на объектах, эксплуатируемых АО «Солихاردэнерго» (1 авария) и ООО «Западная котельная (1 авария)» [29].

«Характерными нарушениями требований промышленной безопасности при эксплуатации ОПО, выявленными в ходе проведения проверок, явились:

- эксплуатация зданий, сооружений и технических устройств, применяемых на объектах, за пределами назначенных показателей эксплуатации этих зданий, сооружений и технических устройств без проведения экспертизы промышленной безопасности;
- неудовлетворительная организация производственного контроля за своевременным и качественным проведением комплекса мероприятий, включая систему технического обслуживания и

- ремонта, обеспечивающих содержание опасных производственных объектов сетей газораспределения и газопотребления в исправном и безопасном состоянии;
- нарушения требований организации и проведения газоопасных работ;
  - нарушение сроков выполнения выданных предписаний;
  - отсутствие документов, подтверждающих право собственности на недвижимость, входящую в состав опасных производственных объектов предприятий;
  - отсутствие аттестации в области промышленной безопасности руководителей и специалистов, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности;
  - отсутствие договора на обслуживание с аварийно-спасательными службами или профессиональными аварийно-спасательными формированиями;
  - проведение реконструкции опасных производственных объектов с нарушениями законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности;
  - отсутствие учета инцидентов, несвоевременная передача оперативных сообщений об авариях;
  - необеспечение защиты от проникновения посторонних лиц на территорию ОПО и поддержания котельной в исправном состоянии» [29].

Статистика и динамика аварий и несчастных случаев на объектах газораспределения и газопотребления представлены в Приложении А.

«Анализ результатов технических расследований причин аварий показывает, что внешними из них явились:

- механическое повреждение газопроводов вследствие воздействия посторонних лиц и организаций;

- механическое повреждение газопроводов автотранспортом;
- воздействие природных явлений;
- коррозионное повреждение трубопровода и разрыв сварного стыка на газопроводе»[29].

«К внутренним причинам относятся:

- утечка газа и выход из строя оборудования СУГ;
- нарушения требований организации производства газоопасных работ и ошибки персонала при розжиге газоиспользующих установок и неисправность оборудования котла» [29].

Вывод по разделу: Анализ аварий показывает, что основной причиной снижения уровня промышленной безопасности, является:

- большое количество находящегося в эксплуатации зданий, сооружений и оборудования, отработавшего расчетный срок эксплуатации;
- низкая исполнительская дисциплина персонала, руководителей и специалистов предприятий (организаций), осуществляющих его эксплуатацию, ремонт, освидетельствование, диагностирование и экспертизу промышленной безопасности;
- некачественный ремонт и эксплуатация технических устройств и оборудования.

## **2.2 Анализ планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте**

В ООО «Смолстрой» действует план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий и инцидентов.

План локализации и ликвидации аварий – это документ, который определяет меры и действия, направленные на спасение людей и ликвидацию аварий в начальный период их возникновения. ПЛА разрабатывается для объектов, аварии на которых угрожают здоровью и жизни людей, сохранности производственного оборудования и помещений, населенных пунктов, могут привести к экологическим катастрофам. Разработка ПЛА, согласно статье 10 Федерального закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «необходима для организаций и предприятий, эксплуатирующих взрывопожароопасные и химически опасные производственные объекты, независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности»[2].

План локализации и ликвидации аварий ООО «Смолстрой» разработан в соответствии с Федеральными законами № 116-ФЗ [2] и № 68-ФЗ [1], Рекомендации Ростехнадзора по разработке планов локализации и ликвидации аварий, утвержденные Приказом № 781 [13].

ПЛА утвержден директором ООО «Смолстрой» и согласован с начальником ПСЧ-14 г.Сафоново Коржуевым Д.И. Срок действия 5 лет до 31.12.2021г.

Вероятными сценариями развития аварий согласно действующему ПЛА могут быть:

- сценарий С1: разгерметизация газопровода -> утечка газа без мгновенного воспламенения, образование облака ГВС -> удаление облака ГВС из помещения с помощью вытяжной вентиляции;
- сценарий С2: разгерметизация газопровода -> утечка газа без мгновенного воспламенения, образование облака ГВС ->

- воспламенение облака ГВС при появлении источника зажигания -> повреждение соседнего оборудования, строительных конструкций, поражение работников ударной волной, возникновение пожара;
- сценарий С3: разгерметизация газопровода -> утечка газа в атмосферу или в помещение с мгновенным воспламенением (образование факельного горения на газопроводе высокого давления) -> поражение работников организации тепловым излучением, возникновение пожара;
  - сценарий С4: разгерметизация трубопровода питательной линии -> выброс носителя в производственное помещение -> разрушение оборудования;
  - сценарий С5: разгерметизация паропровода -> выброс носителя в производственное помещение -> разрушение конструкций -> разрушение оборудования.

Возможными причинами могут быть:

- нарушение целостности газопровода и другие неплотности в газопроводе после входной газовой задвижки;
- нарушение целостности газопровода и другие неплотности в газопроводе до входной газовой задвижки;
- нарушение в герметичности оборудования из-за механических повреждений, дефектов, коррозии;
- ошибки персонала при обслуживании и ремонте оборудования;
- остановка питательного насоса;
- несоблюдение сроков поверки контрольно-измерительных приборов и оборудования.

Таблица 1 - Возможные аварийные ситуации в ООО «Смолстрой»

Характер аварийной ситуации	Признак аварийной ситуации
Повреждение целостности или брешь газопровода до газорегуляторного устройства	Шум вырывающейся из места повреждения струи газа Запах газа
Брешь газопровода или разгерметизация во фланцах (сальниках) арматуры после газорегуляторного устройства на открытой территории	Шум истечения газа Запах газа
Брешь газопровода, неисправность нажимной буксы сальника или разгерметизация	Запах газа Шум при истечении газа из поврежденного узла газопровода
Выброс газа из-за разрыва сварных соединений газопровода	Запах газа Шум истечения газа
Воспламенение газа в помещении	«Хлопок» взорвавшегося газа В зависимости от силы ударной волны вероятно выбивание оконных рам здания
Воспламенение газа в топке котла	Характерный «хлопок» взорвавшегося газа Зашкаливают стрелки контрольных приборов
Пожар в помещении	Запах дыма, гарь, копоть при возгорании кабелей и другого электрооборудования
Разгерметизация трубопровода питательной линии	Характерный звук Зашкаливают стрелки контрольных приборов
Разгерметизация паропровода	Характерный звук Зашкаливают стрелки приборов КИП В зависимости от силы ударной волны вероятно выбивание оконных рам здания

ООО «Смолстрой» относится к ОПО, указанному в пункте 2 приложения 1 к федеральному закону № 116-ФЗ [2]. А именно, «используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 МПа; пара, газа (в газообразном, сжиженном состоянии); воды при температуре нагрева более 115°С; иных жидкостей при температуре, превышающей температуру их кипения при избыточном давлении 0,07 МПа»[2]. Согласно всем нормативным документам, ООО «Смолстрой»

разрабатывает ПЛА и утверждает с профессиональным аварийно-спасательным формированием.

ПЛА разрабатывается для каждого ОПО с целью: планирования действий персонала ОПО и специализированных служб на различных уровнях развития ситуаций; определения готовности организации к локализации и ликвидации аварий на ОПО; выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварий на объекте; разработки мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО [2].

Вывод по разделу: ПЛА ООО «Смолстрой» базируется:

- на прогнозировании сценариев возникновения и развития аварий;
- на поэтапном анализе сценариев развития аварий;
- на оценке достаточности принятых мер, препятствующих возникновению и развитию аварий;
- на анализе действий персонала ОПО, специализированных служб при локализации и ликвидации аварий на соответствующих стадиях их развития.

В действующем Плане по локализации и ликвидации аварий не учены два возможных сценария развития событий: С6 и С7 – полная и частичная разгерметизация котла и мероприятия по их локализации и ликвидации не разработаны. Необходимость включения данных сценариев в ПЛА обусловлено тем, что последствия данных аварий могут привести к разрушению сооружений, оборудования, к травмированию персонала.

## **2.3 Анализ готовности реагирования персонала на аварии**

Все сотрудники ООО «Смолстрой» прошли обучение и ознакомлены с инструкциями по охране труда, планом эвакуации и порядком действия при аварии и пожаре. Плакаты с планом эвакуации расположены в доступном месте. Весь пожарный инвентарь находится в легкой доступности и в исправном состоянии.

Ежеквартально Главный инженер проводит инструктаж по пожарной безопасности. Так же специалист службы охраны труда проводит инструктаж по охране труда.

Для работников ООО «Смолстрой» проводят теоретическое и практическое обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, действиям по локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

Изучают конструкцию и правила использования СКЗ и СИЗ. Знакомят с правильным использованием первичных средств пожаротушения.

Для обеспечения безопасности персонала ООО «Смолстрой» разработаны и действуют инструкции и правила по противопожарной безопасности, правила поведения рабочего персонала при возникновении пожара или ЧС. В них описаны порядок действия, ответственные лица, порядок использования средств индивидуальной и коллективной защиты в случае угрозы или возникновения чрезвычайной ситуации. Календарный план при возникновении и ликвидации ЧС приведен в Приложении Б.

При возникновении аварийной ситуации персонал ООО «Смолстрой» действует согласно разделу «Действия при аварии» в Инструкциях по охране труда и Плану локализации и ликвидации аварий на опасных производственных объектах ООО «Смолстрой», действующий до 31.12.2021г.

В ООО «Смолстрой» выполняются следующие мероприятия по повышению готовности реагирования персонала при аварии:

- организация обучения персонала действиям при возникновении на

- объекте аварийной ситуации;
- организация своевременного осмотра и ремонта оборудования и механизмов;
  - организация периодической проверки средств первичного пожаротушения;
  - организация периодической проверки готовности персонала к устранению аварийной ситуации;
  - организация своевременной переработки и корректировки Инструкций по охране труда и Планов локализации и ликвидации аварий.
  - организация первичного и периодического медицинского осмотра сотрудников предприятия;
  - обеспечение работников спецодеждой, СИЗ И СКЗ, отвечающих требованиям безопасности;
  - заключение договора в 2021г. со специализированной организацией ПСЧ-14 г. Сафоново на ведение аварийно-спасательных работ в случае возникновения аварий на ОПО.

Обучение персонала действиям при возникновении на объекте аварийной ситуации и периодическая проверка готовности персонала к устранению аварийной ситуации выработает четкость знаний и алгоритм действий. Проводятся учебные занятия, результаты которых фиксируются в Журнале регистрации результатов учебных занятий.

Приказом директора № 18 от 19.01.2021г. утверждается программа обучения работников организации по локализации и ликвидации аварий, план тренировки, сроки проведения проверки знаний, назначаются ответственные лица.

Для персонала проводят учения и тренировки в соответствии с утвержденными планами и графиками. С целью проверки готовности работников объекта к действиям в условиях ЧС проводят внезапные

тренировки по ликвидации возможных аварий.

Периодическая проверка средств первичного пожаротушения обеспечивает противопожарную безопасность.

Приобретение современных СИЗ и СКЗ, выдача их в соответствии с нормативами, правильное хранение обеспечивает безопасные условия работы для сотрудников ООО «Смолстрой».

Вывод по разделу: мероприятия по готовности персонала ООО «Смолстрой» выполняются в полном объеме и согласно запланированному графику. Для повышения готовности реагирования персонала требуется внести в действующий ПЛА два возможных сценария развития аварий С6 и С7 – полная и частичная разгерметизация котла и мероприятия по локализации и ликвидации данных аварий.

### **3 Разработка мероприятий по повышению эффективности действий по локализации последствий аварий на опасном производственном объекте**

Основными причинами аварий на опасных производственных объектах, указанные в Годовом отчете Ростехнадзора являются:

- «организационные: частичная проработка планов производства работ, низкая дисциплина производственная и технологическая, нарушения инструкций работниками по причине плохого знания их, отсутствие практических навыков, халатность»[29];
- технологические: износ оборудования, зданий и сооружений, некачественный ремонт технических устройств, низкое качество оборудования. По данным подразделения Ростехнадзора по Смоленской области: «средний физический износ основных фондов объектов газоснабжения для котельных составляет 30-75%, износ оборудования котельных составляет 50-75% , и они эксплуатируются 25-30 лет практически без капитального ремонта; замена изношенных фондов осуществляется крайне медленными темпами» [28].

Котел «LAVART 600R» для безопасной эксплуатации оснащен контрольно-измерительными приборами, запорной и регулирующей арматурой, предохранительными устройствами, проходит все необходимые испытания в установленные сроки. Он не имеет износа. Согласно данным статистики Ростехнадзора, рассмотренные в разделе 2.1, аварии при эксплуатации котлов, при проведении гидравлических испытаний имеют место быть. Поэтому необходимо дополнить ПЛА следующими сценариями:

Сценарий С 6 - полная разгерметизация котла -> разлет осколков, образование ударной волны за счет энергии расширяющегося пара -> разрушение здания, травмирование персонала;

Сценарий С 7 – частичная разгерметизация котла (образование множества свищей на экранных и конвективных поверхностях котлоагрегата) -> выброс носителя в производственное помещение -> разрушение оборудования -> поражение работников.

Причинами аварий могут стать:

- нарушение целостности трубопровода;
- нарушение в герметичности оборудования из-за механических повреждений, дефектов, коррозии;
- ошибки персонала при обслуживании и ремонте оборудования;
- несоблюдение сроков поверки контрольно-измерительных приборов и оборудования.

К мероприятиям по локализации и ликвидации аварий по сценариям С6 и С7 предлагаем следующие:

- ремонт оборудования и трубопроводов в установленные нормативными документами сроки;
- диагностика оборудования и трубопроводов для установки ресурса их работы;
- визуальный контроль обслуживающим персоналом состояния оборудования;
- техническое обслуживание оборудования ежедневное, периодическое, сезонное.

К действиям персонала по локализации и ликвидации аварий по возможным сценариям С6 и С7 добавить следующие:

- закрыть рабочие и контрольные запорные устройства котла, открыть краны на свечах безопасности;
- закрыть задвижку на воде вне котельной и все последующие задвижки по ходу газа до котла, открыть кран продувочной свечи;
- не допускать посторонних лиц в котельную;
- вызвать ответственное лицо и технический персонал;

– занести время остановки котла в Журнал.

Рассчитаем вероятные зоны действия поражающих факторов на человека для двух сценариев развития аварийных ситуаций (С3, С6).

Расчет на объектах газопотребления произведем с помощью методов: "Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах», утвержденной приказом МЧС от 10 июля 2009 г. № 404 [12], ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов». Общие требования. Методы контроля»[24].

Проведем расчет для сценария С3, при разгерметизации газопровода. Основным поражающим фактором данного сценария является ударная волна.

Объем участка газопровода определяется по формуле:

$$V = \frac{\pi * d_{\text{вх}}^2}{4} * l, \quad (1)$$

где  $d_{\text{вх}}$  – диаметр входной трубы, м;

$l$  – длина газопровода, м.

$$V = \frac{\pi * d_{\text{вх}}^2}{4} * l = \frac{3.1416 * 0.2^2}{4} * 1.3415 \text{ м}^3$$

Масса опасного вещества участка в трубопроводе определяется по формуле:

$$m = \rho * V * p, \quad (2)$$

где  $V$ - объем участка газопровода,  $\text{м}^3$ ;

$p$  – абсолютное давление участка газопровода,  $\text{кгс}/\text{см}^2$ ;

$\rho$  – плотность природного газа при нормальных условиях,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ,  
равное 0,73.

$$m = 3,059 * 1,3415 * 0,73 = 2,9957 \text{ кг} = 2,9957 * 10^{-3} \text{ т} = 0,0029957 \text{ т}$$

Масса вещества ( $M_p$ ) в облаке при мгновенной разгерметизации трубопровода определяется по формуле для низкокипящих СУГ:

$$M_p = 0,62 * M, \quad (3)$$

где  $M$  – масса СУГ, т.

Природный газ обладает  $t_{\text{кип}} = -161,6$  °С и относится к низкокипящим СУГ.

$$M_p = 0,62 * 0,0029957 = 0,0018573 \text{ т} = 1,8573 \text{ кг}$$

Произведем расчет зон избыточного давления взрыва топливно-воздушной смеси при авариях с СУГ. Радиус зоны загазованности определяется по формуле:

$$X_{\text{нкпр}} = 14,6 * \left( \frac{M_p}{\rho_{\text{п}}} * C_{\text{нкпр}} \right)^{0,33}, \quad (4)$$

где  $X_{\text{нкпр}}$  - расстояние по горизонтали от источника, ограниченное НКПР, м;

$M_p$  – масса газа, поступившего в окружающее пространство (масса газа в облаке ТВС), кг;

$\rho_{\text{п}}$  - плотность паров СУГ, кг/м<sup>3</sup>;

$C_{\text{нкпр}}$  – НКПР, % (об).

$$\rho_{\text{п}} = \frac{M_M}{V_o(1+0,0367*t_p)}, \quad (5)$$

Таким образом, рассчитываем значения плотности паров СУГ и радиус зоны загазованности:

$$\rho_{\text{п}} = \frac{16}{22,413(1 + 0,0367 * 28)} = 0,6947 \text{ кг/м}^2$$

$$X_{\text{нкпр}} = 14,6 * \left( \frac{1,8573}{0,6947} * 5,28 \right)^{0,33} = 11,66 \text{ м}$$

Произведем проверку полученного результата (где  $M_p$  – масса вещества в облаке):

$$X_{\text{нкпр}} = 92 * M_p^{0,33} = 92 * 0,0018573^{0,33} = 11,63 \text{ м}$$

Произведем расчет границ зон поражения людей (представлен на рисунке 5):

$$R_1 = 32 * M_p^{0,33} = 32 * 0,0019^{0,33} = 4,048 \text{ м}$$

$$R_2 = 360 * M_p^{0,33} = 360 * 0,0019^{0,33} = 45,54 \text{ м}$$

Произведем расчет границ зон повреждения зданий и сооружений (приведены на рисунке б):

$$R_1 = 32 * M_p^{0,33} = 32 * 0,0019^{0,33} = 4,048 \text{ м}$$

$$R_2 = 45 * M_p^{0,33} = 45 * 0,0019^{0,33} = 5,6925 \text{ м}$$

$$R_3 = 64 * M_p^{0,33} = 64 * 0,0019^{0,33} = 8,096 \text{ м}$$

$$R_4 = 120 * M_p^{0,33} = 120 * 0,0019^{0,33} = 15,18 \text{ м}$$

$$R_5 = 360 * M_p^{0,33} = 360 * 0,0019^{0,33} = 45,54 \text{ м}$$

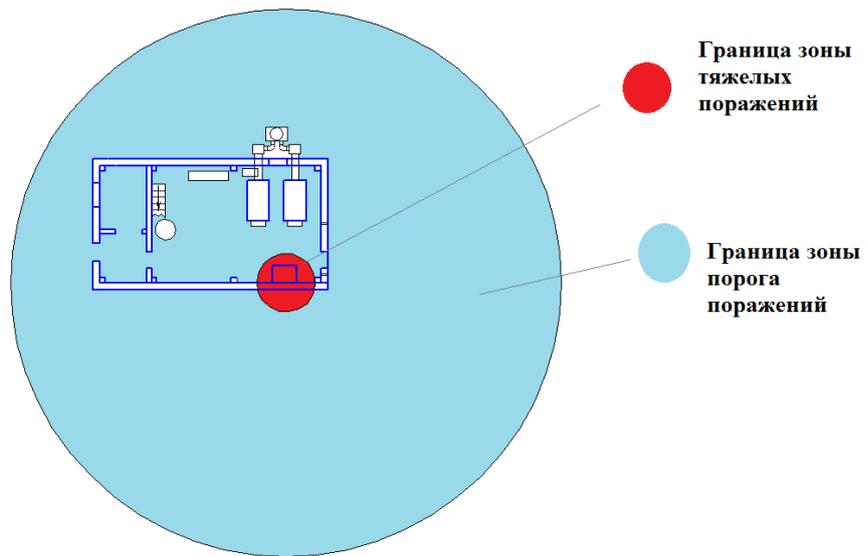


Рисунок 5 - Зоны действия поражающих факторов на человека

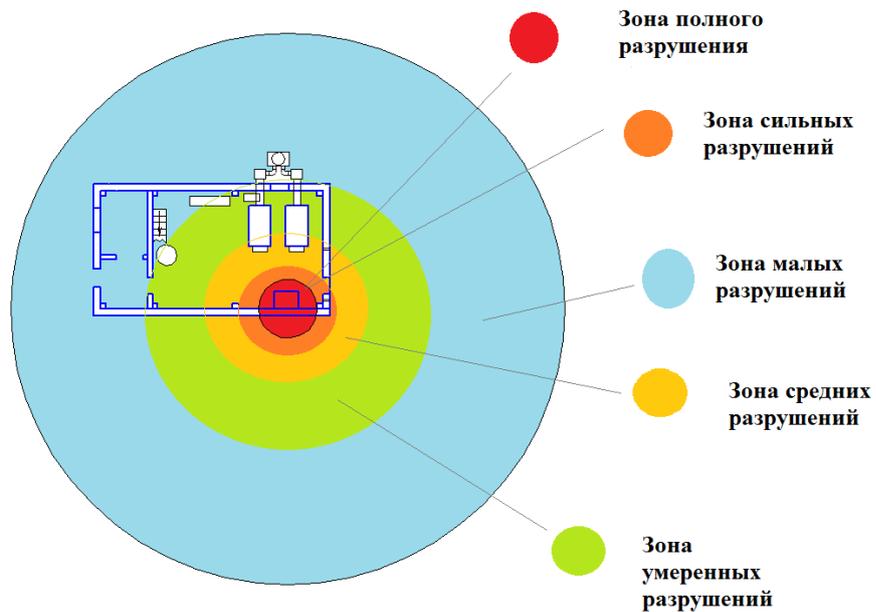


Рисунок 6- Зоны действия поражающих факторов на здания и сооружения

Характеристики поражения людей, зданий и оборудования ударной волной приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Характеристики видов поражений

Величина избыточного давления, кПа	Вид поражения	Характеристика поражения
>100	Крайне тяжелые	Получаемые травмы очень часто приводят к детальному исходу
60-100	Тяжелые	Сильная контузия всего организма, повреждения внутренних органов и мозга, тяжелые переломы конечностей, возможны летальные исходы
40-60	Средние	Травмы мозга с потерей сознания, повреждения органов слуха, кровотечения из носа и ушей, сильные переломы и вывихи конечностей
20-40	Легкие	Легкая контузия, временная потеря слуха, ушибы и вывихи конечностей

Таблица 3 – Классификация зон разрушений типовых зданий и оборудования

Класс зоны разрушения	$\Delta P$ , кПа	Возможное последствие, характер повреждений зданий и сооружений
1	$\geq 100$	Полное разрушение зданий с массивными стенами
2	70	Разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад
3	28	Разрушение перекрытий промышленных зданий; разрушение промышленных стальных несущих конструкций; деформации трубопроводных эстакад
4	14	Разрушение перегородок и кровли зданий; повреждение стальных конструкций каркасов
5	$\leq 2$	Граница зоны повреждений зданий; частичное повреждение остекления

Рассмотрим сценарий С6 (разгерметизация котла). При аварии часть кипящей воды мгновенно испаряется и образуется большой объем пара. В дальнейшем возможен взрыв. Расчет параметров взрыва рассчитаем по ГОСТ Р 12.3.047-2012 [24]. В таблице 4 приведены исходные данные для данного расчета.

Таблица 4 – Исходные данные для расчета

Параметр	$h_{вн}$ , кДж/кг	$r_{исп}$ , кДж/кг	$h_{в}$ , кДж/кг	$V_{в}$ , м <sup>3</sup>	$r$ , м	$\vartheta^*$ , м <sup>3</sup> /кг	$\vartheta^{**}$ , м <sup>3</sup> /кг
Значение	419,1	1329	1399	0,6	14,6	0,001044	1,675

Возможность возникновения взрыва определяем по формуле:

$$\delta = \frac{h_{в} - h_{вн}}{r_{исп}}, \quad (6)$$

где  $h_{в}$  – удельная энтальпия воды в барабане котла, кДж\*кг;

$h_{вн}$  – удельная энтальпия кипящей воды при атмосферном давлении, кДж/кг;

$r_{исп}$  – удельная теплота испарения воды при атмосферном давлении, рана 1329, кДж/кг.

$$\delta = \frac{1399 - 419,1}{1329} = 0,7$$

Так как 0,7 больше 0,35, то произойдет взрыв.

Определим массу кипящей воды по формуле:

$$M_{пр} = M_{в} * \frac{h_{в} - h_{вн}}{Q_0}, \quad (7)$$

где разность  $h_{в} - h_{вн}$  показывает значение удельной тепловой энергии, кДж/кг.

$Q_0$  – константа, равная  $4,52 * 10^3$  кДж/кг.

Определим массу воды до взрыва ( $M_{в}$ ) по формуле:

$$M_{в} = \frac{V_{в}}{\vartheta^*}, \quad (8)$$

$$M_B = \frac{V_B}{\vartheta^*} = \frac{0,58875}{0,00104} = 563,9 \text{ кг}$$

где  $V_B$  – объем воды в барабане котла согласно техническим параметрам,  $\text{м}^3$ ;

$\vartheta^*$  – удельный объем кипящей воды при атмосферном давлении в барабане, применяется  $0,001044 \text{ м}^3/\text{кг}$ .

Масса образовавшегося при взрыве пара  $M_{\Pi}$  определяется по формуле:

$$M_{\Pi} = \frac{M_B(h_B - h_{BH})}{r_{исп}}, \quad (9)$$

$$M_{\Pi} = \frac{563,9(1399 - 419,1)}{1329} = 415 \text{ кг}$$

Объем образовавшегося пара,  $\text{м}^3$  найдем по формуле:

$$V_{\Pi} = M_{\Pi} * \vartheta^{**}, \quad (10)$$

где  $\vartheta^{**}$  – удельный объем пара в состоянии насыщения при атмосферном давлении, принимается  $1,675 \text{ м}^3/\text{кг}$ .

$$V_{\Pi} = 415 * 1,675 = 696,3 \text{ м}^3$$

Расчет избыточного давления произведём по формуле:

$$\Delta P = P_0 \left( 0,8 * \frac{M_{\Pi\text{пр}}^{0,33}}{r} + 3 * \frac{M_{\Pi\text{пр}}^{0,66}}{r^2} + 5 \frac{M_{\Pi\text{пр}}}{r^2} \right), \quad (11)$$

где  $P_0$  – атмосферное давление, равно  $101,3 \text{ кПа}$ ;

$M_{\Pi\text{пр}}$  – масса кипящей воды,  $\text{кг}$ ;

$r$  – расстояние от геометрического центра паровоздушного облака до рассматриваемого объекта,  $\text{м}$ .

$$M_{\text{пр}} = 563,9 * \frac{1399 - 419,1}{4,52 * 10^3} = 122,2 \text{ кг}$$

$$\Delta P = 101,3 \left( 0,8 * \frac{122^{0,33}}{14,9} + 3 * \frac{122^{0,66}}{14,9^2} + \frac{122}{14,9^3} \right) = 84 \text{ кПа}$$

Тропиловый эквивалент взрыва  $W_T$ , кг, рассчитаем по формуле:

$$W_T = \frac{0,4}{0,9} * \frac{Q_H}{Q_T} * Z * m, \quad (12)$$

где 0,4 – доля энергии взрыва парогазовой смеси, затрачиваемой непосредственно на формирование ударной волны;

0,9 – доля энергии взрыва тринитротолуола, затрачиваемой непосредственно на формирование ударной волны;

$Q_H$  – удельная (низшая) теплота сгорания парогазовой среды, кДж/кг. В формуле применяем удельную теплоту парообразования воды, равное 2256 кДж/кг, так как причиной взрыва послужило мгновенное испарение воды;

$Q_T$  – удельная теплота взрыва, равная 4240 кДж/кг;

$Z$  - доля приведенной массы паров, участвующей во взрыве, для горючих газов 0,5

$m$  - масса горючего газа, 415 кг.

$$W_T = \frac{0,4}{0,9} * \frac{2256}{4240} * 0,5 * 415 = 48,4 \text{ кг}$$

Таблица 5 – Классификация зон разрушений

Класс зоны разрушения	Безразмерный коэффициент К	$\Delta P$ , кПа
1	3,8	$\geq 100$
2	5,6	70
3	9,6	28
4	28,0	14
5	56,0	$\leq 2$

Радиус зоны разрушения (м) рассчитаем по формуле:

$$R = K * \frac{\sqrt[3]{W_T}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{W_T}\right)^2\right]^{\frac{1}{6}}}, \quad (13)$$

где  $K$  – безразмерный коэффициент, характеризующий воздействие взрыва на объект. Избыточное давление составило 84 кПа, коэффициент равен 5,6 (таблица 5).

$$R = 5,6 * \frac{\sqrt[3]{48,4}}{\left[1 + \left(\frac{3180}{48,4}\right)^2\right]^{\frac{1}{6}}} = 5,6 * \frac{3,64}{4,15} = 4,9 \text{ м}$$

Расчетное давление составляет 84 кПа, что соответствует 2 классу зоны разрушения. Для данной зоны характерно: разрушение стен кирпичных зданий толщиной в 1,5 кирпича; перемещение цилиндрических резервуаров; разрушение трубопроводных эстакад (рисунок 7).

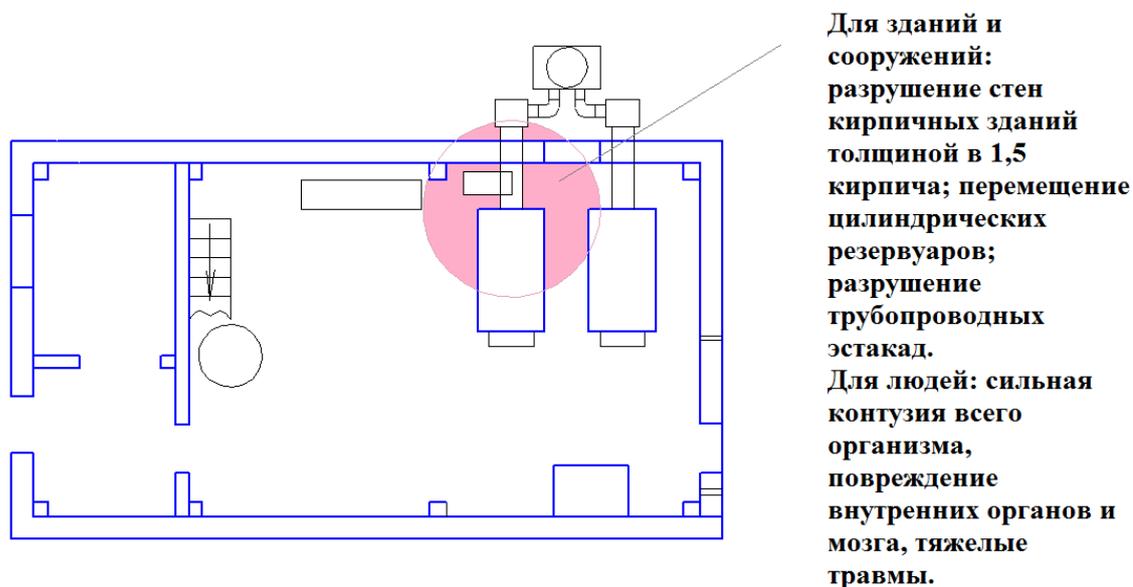


Рисунок 7– Зоны поражения при разгерметизации котла, взрыв паропровода

Можем сделать следующий вывод по разделу: для повышения эффективности действий персонала ООО «Смолстрой» по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте предложено внести дополнительно два сценария развития аварий С6 и С7: частичная и полная разгерметизация котла. Внести в действующий на данный момент План мероприятия по локализации и ликвидации предложенных аварий. Дополнить порядок действий персонала при локализации и ликвидации данных аварий. Рассмотрены причины возможных аварий и меры их предотвращения. Сделан расчет зон поражения. Расчет зон возможных последствий аварий показал, что границы зон поражения составляют 45 метров. До ближайших жилых строений расстояние составляет более 50 метров. Что является безопасным расстоянием.

## 4 Охрана труда

Согласно ст. 212 ТК РФ в ООО «Смолстрой» внедрена система управления охраной труда – СУОТ [7]. Разработаны следующие локальные нормативные документы: Положение о СУОТ, Политика в области охраны труда, Приказ директора ООО «Смолстрой» об определении ответственных на каждом уровне управления. Проводится двухступенчатый контроль по охране труда. Данный контроль проводит комиссия и уполномоченные лица. СУОТ в организации соответствует ГОСТ Р 12.0.230-2007 [21] и ГОСТ Р 12.0.0.007-2009 [22].

Задачи и функции СУОТ представлены в графической части.

В ООО «Смолстрой» функциями службы охраны труда занимается главный специалист по охране труда. В его подчинении находятся еще один специалист по охране труда. Выделим задачи и функции службы охраны труда:

- организация работы по обеспечению выполнения работниками требований охраны труда.
- контроль за соблюдением работниками законов и иных нормативных правовых актов по охране труда, коллективного договора, соглашения по охране труда, других локальных нормативных правовых актов организации.
- организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда.
- осуществление расследования несчастных случаев на производстве в соответствии с Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве.
- проведение инструктажа;

– ведение личных карточек работников по форме Т2.

Со всеми сотрудниками проводят первичный, вводный, повторный, целевой и внеплановый инструктаж.

Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

Первичный инструктаж проводят на рабочем месте до начала производственной деятельности. Его проходят все вновь принятые на предприятие; с работниками, выполняющими новую для них работу, временными работниками; со строителями, выполняющими строительномонтажные работы на территории действующего предприятия; со студентами и учащимися, прибывшими на производственное обучение или практику перед выполнением новых видов работ.

Повторный инструктаж проводят для всех лиц, прошедших первичный инструктаж, за исключением лиц, освобожденных по Приказу руководителя.

Целевой инструктаж проводят при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне предприятия, цеха и т.п.); ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф; производстве работ, на которые оформляется наряд – допуск.

Внеплановый инструктаж проводят при внесении изменений в Инструкции или в производственный процесс, при несчастном случае, при замене оборудования, при перерыве в работе на 30 либо 60 календарных дней.

Приказом директора ООО «Смолстрой» № 32 от 10.02.2021г. организуется закупка и выдача спецодежды и СИЗ сотрудникам в соответствии с Постановлением Минтруда № 66 [11], назначены ответственные лица за выполнение приказа. Спецодежда и СИЗ выдается

персоналу в полном объеме. Фиксируется в Личной карточке выдачи спецодежды и СИЗ (пример представлен в Приложении В).

Все сотрудники ООО «Смолстрой» знакомятся с Инструкциями по охране труда. Копии инструкций хранятся в подразделениях и отделах в свободном доступе. Ответственный по охране труда, назначенный Приказом директора № 16 от 18.01.2021г., проводит инструктаж и заполняет Журнал учета инструктажей по ОТ. В нем фиксируется:

- дата проведения инструктажа;
- фамилия, имя, отчество инструктируемого сотрудника;
- год рождения инструктируемого сотрудника;
- профессия инструктируемого сотрудника;
- фамилия, имя, отчество инструктирующего сотрудника;
- вид инструктажа: вводный или повторный;
- подписи инструктируемого и инструктирующего сотрудника.

В 2020 г. прошла оценка условий труда рабочих мест ООО «Смолстрой». По результатам проведения СОУТ условия труда работников по степени вредности относятся ко 2 классу, допустимые. Это условия труда, при которых на работников воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы с уровнем воздействия, которые не превышают установленные нормативами пределы. Сводная ведомость представлена в Приложении Г.

К мероприятиям по улучшению условий труда для ООО «Смолстрой» можем рекомендовать следующие:

- обучение работников оказанию доврачебной помощи пострадавшим на производстве (внести в программу обучения персонала по охране труда);
- обеспечение хранения СИЗ и спецодежды, уход за ними, своевременная замена (возложить ответственность на завхоза ООО

«Смолстрой» за хранение и своевременную замену СИЗ, издать соответствующий Приказ по предприятию);

- заменить контрольно-измерительные приборы, применяемые для обеспечения безопасной эксплуатации ОПО, с низким классом точности на более точные приборы. Термометры манометрические, термометры биметаллические, манометры классом точности 2,5 и 4,0 на средства измерений с классом точности 1,5;
- обеспечить сотрудников чистой питьевой водой (заключить договор на поставку питьевой воды с компанией «АкваЛайф»).

Возможные опасные и вредные факторы, действующие на оператора котельной во время исполнения трудовых обязанностей, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Возможные опасные и вредные факторы

Фактор в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 [19]	Нормативный документ	Средства индивидуальной защиты
Повышенная загазованность воздуха рабочей зоны	ГОСТ 12.1.005-88 [16]	Противогазы, устройства контроля и сигнализации
Неблагоприятные условия микроклимата;	СанПиН 1.2.3685-21 [26]	Средства вентиляции и кондиционирования воздуха
Повышенный уровень шума	ГОСТ 12.1.003-2014 [18]	Звукопоглощающие, оградительные, звукоизолирующие, глушители шума, устройства дистанционного управления, контроля и сигнализации
Электроопасность	ГОСТ 12.1.038-82 [15]	Специальная одежда и обувь, диэлектрические коврики

Вывод по разделу: Система управления охраной труда внедрена и функционирует на должном уровне. Разработаны Положение и Политика организации по охране труда. Служба охраны труда ООО «Смолстрой»

выполняет все функции и задачи, возложенные на нее. В 2020 г. прошла специальная оценка условий труда ООО «Смолстрой». По результатам проведения СОУТ условия труда работников по степени вредности относятся ко 2 классу, допустимые. СИЗ и спецодежда выдается в полном объеме. Проведя анализ, можно рекомендовать следующие мероприятия для улучшения условий и охраны труда, снижения уровня травматизма на предприятии:

- заменить контрольно-измерительные приборы, используемые в котельной с классом точности 1,5;
- обучение работников оказанию доврачебной помощи пострадавшим на производстве;
- обеспечение хранения СИЗ, уход за ними, своевременная замена;
- обеспечить сотрудников чистой питьевой водой.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Согласно Постановлению Правительства РФ № 2398 ООО «Смолстрой» относятся к объектам IV категории по уровню негативного воздействия на окружающую среду [10].

На опасном производственном объекте ООО «Смолстрой» природный газ является опасным веществом. Состав природного газа варьируется в зависимости от месторождения. Основную массу составляет метан до 93 %. Данный газ бесцветен, без запаха, в два раза легче воздуха, взрывопожароопасен, пределы взрываемости 5-15% объема.

Меры предосторожности - герметизация оборудования, коммуникаций. Производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией. Воздействие на людей – отравляющее. При отравлении вызывает утомляемость, нервные расстройства, при остром отравлении - судороги, остановку дыхания, смерть.

Котельная ООО «Смолстрой» является источником загрязнения воздушного бассейна. Во время работы котельной в атмосферный воздух выбрасывается большое количество вредных веществ, таких как: диоксид азота  $\text{NO}_2$ , оксид азота  $\text{NO}$ , оксид углерода  $\text{CO}$ , оксид серы  $\text{SO}_2$ , бенз(а)пирен.

Для очистки выбросов применяется система сухих инерционных золоуловителей. Частицы золы отделяются от выбрасываемого газа под действием центробежной силы тяжести. На котельной применяется циклоны НИИОГАЗ ЦН-15.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу осуществляют по «Методике определения выбросов в атмосферу загрязняющих веществ»[30]. В таблице 7 приведены количественные показатели выбросов для котельной ООО «Смолстрой» котла «LAVART 600R» («Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух»[31]).

Таблица 7 – Количество выбросов для котельной ООО «Смолстрой»

Наименование вещества	Код	Класс опасности	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
Азота диоксид	0301	2	0,165860	1,571962
Азота оксид	0304	3	0,026952	0,255444
Углерода оксид	0337	4	4,620387	3,511112
Бенз(а)пирен	0703	1	$7,6 \cdot 10^{-9}$	$7,9 \cdot 10^{-8}$

Большая часть пылегазовых выбросов оседает вблизи котельной. Остальная часть может разноситься на значительное расстояние. И с осадками выпадают на поверхность Земли. Вредные вещества могут накапливаться в грунте и растениях. Географически котельная расположена вдали от озер и рек. Следовательно, не несет вредное воздействие на гидросферу. Вредное воздействие на гидросферу и литосферу можно снизить, увеличив количество зеленых насаждений.

Кроме эксплуатации жилого фонда за вознаграждение, обслуживанием котельной, ООО «Смолстрой» оказывает строительно-монтажные, ремонтные услуги. Строительство является одним из главных антропогенных факторов, влияющих на окружающую среду. Негативное воздействие на окружающую среду возможно как во время самого строительства, так как оно нуждается в достаточном количестве сырья, стройматериалов, энергетических, водных и других ресурсах, так и при эксплуатации уже построенных объектов.

Все предлагаемые мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду собраны в таблице 8.

Таблица 8 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия

Вид работ	Вид воздействия на окружающую среду	Предлагаемое мероприятие по снижению антропогенного воздействия
1	2	3
Эксплуатация котельной	Загрязнение воздушной среды	Организация очистки выбросов
Организация строительных площадок	Образование строительного мусора, эрозия почвы, изменение ландшафта	Организация мест для сбора мусора Перевоз мусора в закрытых лотках Осуществление срезки и складирования почвенного слоя Планировка временных и подъездных дорог Установка барьерных щитов и заграждений Укрывание строительных материалов, хранящихся на земле
Погрузочно-разгрузочные работы	Загрязнение почвы и атмосферного воздуха	Организация пунктов мойки колес автотранспорта Использование тентов для автотранспорта, перевозящего сыпучие грузы Использование пылеулавливающими устройствами мест погрузочно-разгрузочных работ с строительными материалами (цемент, известь, гипс)
Сварочные, кровельные, изоляционные и отделочные работы	Загрязнение окружающей среды вредными веществами	Грамотное хранение, складирование, использование и перевозка огнеопасных и выделяющих вредные вещества материалов (газовых баллонов, битумных и лакокрасочных материалов)
Каменные, бетонные и отделочные работы	Запыление воздуха, образование мусора	Использование при работах пылеулавливающих устройств Правильная организация хранения мусора и своевременная уборка
При аварийной ситуации с транспортными и техническими средствами	Разлив топлива	Организация сбора и утилизации загрязненного грунта

Согласно ст. 46 Модельному закону об отходах производства и потребления [6], СП 48.13330.2019 [27] строительная компания ООО «Смолстрой» обеспечивает безопасность работ для окружающей природной среды, при этом:

- осуществляет уборку строительной площадки и прилегающей к ней пятиметровой зоны; мусор и снег убираются в установленные места и сроки;
- не производится несанкционированное сведение древесно-кустарниковой растительности;
- не осуществляет выпуск воды со строительной площадки без защиты от размыва поверхности.

Согласно действующим нормативным документам (ГОСТ 30775-2001 [17], ГОСТ Р 51769-2001 [20], ГОСТ Р 57678-2017 [25]) строительная компания заключила договор с лицензированной организацией по сбору и утилизации строительных отходов.

По опасности строительные отходы относятся к IV (малоопасные отходы) и V (практически неопасные отходы) классу опасности, то есть они оказывают минимальный вред экосистеме с восстановлением около 3 лет.

Хранение отходов осуществляется для 4 и 5 класса опасности – на площадке в контейнерах или навалом, для 3 класса – в герметичных контейнерах. По Федеральному закону № 89-ФЗ 1998 г. с изменениями от 2021г. накопление и хранение отходов ограничивается сроком до 11 месяцев [3].

В соответствии с ГОСТ Р 53691-2009 [23] и Приказом Минприроды № 1026 [14] требуется оформление паспорта отхода на IV класс опасности. Паспорт отхода (пример представлен в Приложении Д) оформляют и регистрируют в установленные сроки.

Согласно ст. 19 Федерального закона № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» « нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов

допустимого воздействия на окружающую среду при ведении хозяйственной деятельности и иной деятельности. Осуществляется в целях государственного регулирования этого воздействия, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности»[5].

Программа экологического контроля ООО «Смолстрой» содержит: сведения об инвентаризации выбросов в атмосферу; сведения об отходах, образующихся на предприятии; контроль выбросов в атмосферный воздух; контроль размещения отходов.

При эксплуатации ОПО выполняются мероприятия:

- поддержание системы очистки выбросов циклон ЦН-15 в работоспособном состоянии;
- соблюдение нормативов качества окружающей среды и допустимого воздействия на окружающую среду посредством периодического забора проб воздуха;
- соблюдение требований экологической безопасности: обеспечение охраны животного мира, водных ресурсов, атмосферного воздуха, почв и природных ландшафтов; в области обращения с отходами производства и потребления, согласно Федеральному закону №7-ФЗ.

Вывод по разделу: Основные вредные выбросы от производственной деятельности ООО «Смолстрой» это: выбросы от продуктов сгорания природного газа и выбросы природного газа при проведении ремонтных работ. Все выбросы не превышают нормированных значений, утвержденных Федеральным законом № 96-ФЗ [4]. Производственный мусор утилизируется согласно экологическим требованиям. Имеется договор со специализированной организацией на утилизацию отходов. Воздействие на окружающую среду производственной деятельности ООО «Смолстрой» имеет низкий уровень. Согласно Постановлению Правительства РФ № 2398 ООО «Смолстрой» относятся к объектам IV категории по уровню негативного воздействия на окружающую среду [10].

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях организуется и осуществляется в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Согласно всем требованиям руководство ООО «Смолстрой» обеспечивает:

- выполнение требований пожарной безопасности при хранении, транспортированию и использованию взрывоопасных и опасных веществ;
- выполнение распоряжений, предписаний и рекомендаций Ростехнадзора;
- применение мер защиты здоровья и жизни персонала в случае аварии.

Ответственный сотрудник по пожарной безопасности, назначенный приказом директора ООО «Смолстрой» № 12 от 24.01.2021г. по предприятию, проходит обучение по программе Пожарно-техническому минимуму, что подтверждается удостоверением.

В целях обеспечения защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях в организации осуществляются следующие действия:

- Приказом директора ООО «Смолстрой» № 13 от 24.01.2021г. назначаются лица ответственные по обеспечению пожарной безопасности в организации, отдельных зданиях, сооружениях, помещениях;
- обеспечивается на предприятии общего противопожарного режима;
- проводятся ежеквартальные проверки исправности первичных средств пожаротушения и состояния пожарной безопасности;
- издается приказ о порядке, согласно которому с сотрудниками проводится специальное обучение и инструктажи, проверяются их знания по вопросам пожарной безопасности;

- создается программы для проведения первичного и вводного противопожарного инструктажей;
- ведется журнал регистрации инструктажей по пожарной безопасности (Приложение Е);
- производятся замеры сопротивления изоляции электрической сетей и электрооборудования, согласно графику, и составлением актов замер;
- составляется план действий в случае появления аварийных или чрезвычайных ситуаций;
- проводятся ознакомление сотрудников с планом действий в случае аварий и планом эвакуации из зон ЧС;
- выдаются СИЗ каждому работнику, с занесением в личную карточку выдачи СИЗ;
- осуществляется в специально оснащенных помещениях правильное хранение горючих веществ.

С 1 января 2021 года вступило в силу Постановление Правительства РФ № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [9]. Руководство ООО «Смолстрой» выполняет все рекомендации в соответствии со ст. XV данного Постановления и обеспечивает необходимые первичные средства пожаротушения согласно ст. XIX.

Оснащение ООО «Смолстрой» первичными средствами пожаротушения:

- огнетушители в бытовых помещениях 1 шт. на 200 м<sup>2</sup>, в строящихся зданиях 1 шт., на строительных лесах не менее 2 шт. на этаж;
- ящик с песком объемом 0,5 м<sup>3</sup> и лопатой на каждые 200 м<sup>2</sup>;
- бочки для хранения воды в строящихся зданиях 1 шт. на 200 м<sup>2</sup>, на строительных лесах не менее 2 шт. на этаж.

В ООО «Смолстрой» постоянно доступны для использования средства по обеспечению действий по локализации и ликвидации аварий и их последствий. Имеется запас материально-технический и финансовый для данной цели.

Котельная и другие помещения ООО «Смолстрой» оснащены первичными средствами пожаротушения, системами обнаружения пожара и автоматизации технологических процессов, устройствами молниезащиты.

Для предотвращения чрезвычайных ситуаций предусмотрены следующие технические решения:

- обрабатываются несущие металлические и деревянные конструкции огнезащитным покрытием, герметизируют дверные проемы и заделывают технологические проемы;
- устанавливают наружные и внутренние пожарные гидранты;
- отделывают интерьеры помещений негорючими нетоксичными при горении материалами.

Для предотвращения разгерметизации технических устройств на котельной ООО «Смолстрой» организовано:

- использование устройств, рабочее давление которого выше режимного;
- осуществление ремонта оборудования и трубопроводов в установленные нормативами сроки;
- диагностика устройств и трубопроводов для установки ресурса их работы;
- использование фланцевых соединений с уплотнителями;
- использование специальных прокладок, стойких к природному газу, для фланцевых соединений;
- осуществление контроля со стороны обслуживающего персонала состояния технических устройств;

– техническое обслуживание оборудования ежедневное, периодическое, сезонное.

В таблице 9 приведем план по локализации аварии на котельной ООО «Смолстрой» сценарий СЗ- разгерметизация или разрушение газопровода.

Возможные последствия: выброс газа и загазованность помещения котельной -> удушье работников в помещении -> образование взрывоопасной концентрации ГВС -> воспламенение ГВС, возникновение пожара -> взрыв ГВС в помещении котельной.

Таблица 9 – План по локализации аварии при разгерметизации газопровода

Действие персонала котельной
1
Прекратить подачу газа с помощью клапана ПКН в ГРУ
Закрывать рабочие и контрольные запорные устройства котла, открыть краны на свечах безопасности
Закрывать задвижку на воде вне котельной и все последующие задвижки по ходу газа до котла, открыть кран продувочной свечи
Интенсивно вентилировать помещение котельной (открыть окна, двери)
Закрывать доступ газозвдушной смеси из помещения котельной в топки или газоходы с целью предотвращения взрыва газозвдушной смеси в топке или газоходах. Опустить шиберы в газоходах, выключить дымососы
Вызвать ответственное лицо, вызвать представителей газовой службы по телефонам 104
Не допускать посторонних лиц в котельную
Не допускать применение огня
При воспламенении газозвдушной смеси вызвать пожарную команду по телефону 101,112. Принять меры по тушению пожара
Время остановки котельной зарегистрировать в журнале
Если работник чувствует себя плохо, то необходимо вызвать скорую медицинскую помощь по телефону 103
Если произошел взрыв газозвдушной смеси в топке котла или борове, оператор должен полностью отключить котельную от газоснабжения по Правилам аварийной остановки котельной, вызвать ответственное лицо, сообщить диспетчеру газовой службы по телефону 104
До прибытия газовой службы обеспечить безопасность обслуживающего персонала, здания, оборудования котельной, в случае необходимости оказать первую медицинскую помощь пострадавшим и вызвать скорую помощь по телефону 103
Организовать дежурство у входа в котельную, не допускать в котельную посторонних лиц
Сообщить в Управление по техническому и экологическому надзору по телефону +7 (48142) 4-10-61

Продолжение таблицы 9

1
Сохранить обстановку и оборудование (котлы, горелки, газопровод) в том состоянии, в котором они находились после аварии, если такое состояние не угрожает жизни окружающих людей
Организовать работы по устранению последствий аварии после расследования обстоятельств аварии комиссией

Вывод по разделу: руководство ООО «Смолстрой» осуществляет превентивные меры предотвращения аварий на ОПО. Организует обучение персонала действиям при аварии. Разрабатывает ПЛА и инструкции по охране труда. Оснащает помещения первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями. Обеспечивает работников СИЗ и СКЗ. Размещает на информационных щитах информацию с Планом действий при возникновении аварий и ЧС, Планом действий при ЧС, контактные данные ответственных лиц и телефоны службы спасения.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Изучим Сводную ведомость результатов проведения СОУТ работников ООО «Смолстрой», статистику травматизма и несчастных случаев на производстве, План мероприятий по улучшению условий труда. Предлагаемые изменения по повышению эффективности действий персонала при возникновении аварии (внести изменения в План локализации и ликвидации аварийной ситуации) не требуют трат средств из бюджета. Данные изменения вносит специалист ООО «Смолстрой».

Разработанный план мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах представлен в таблице 10.

Таблица 10 – План мероприятий по обеспечению безопасных условий труда

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Подразделение ООО «Смолстрой»	Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков.	Анализ условий труда и уровней профессионального риска	III-IV квартал 2021 г.	Ведущий специалист по подготовке кадров Аникеева И.В.	
Котельная, ул. Нахимова	Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования	Исключение возникновения опасных ситуаций	I-Квартал 2022г.	Главный специалист по производственному контролю Дударев А.В.	
Котельная, ул. Нахимова	Метрологическая поверка приборов КИПа	Обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной	I-Квартал 2022г.	Главный специалист по производственному контролю Дударев А.В.	

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
		защиты паровых, газовых коммуникаций и оборудования			
Подразделение ООО «Смолстрой»	Реконструкция имеющихся мест организованного отдыха,	Снижение психологической нагрузки	I-Квартал 2021г.	Главный специалист по производственному контролю Дударев А.В.	
Подразделение ООО «Смолстрой»	Приобретение установок для обеспечения работников питьевой водой	Улучшение условий труда	III-IV квартал 2021	Зав.хозяйством Горохова Л.В.	
Подразделение ООО «Смолстрой»	Обеспечение работников спецодеждой и СИЗ	Обеспечение безопасных условий труда	Согласно нормам	Зав.хозяйством Горохова Л.В.	Выполнено
Подразделение ООО «Смолстрой»	Обеспечение хранения СИЗ, уход за ними	Обеспечение безопасных условий труда	По мере загрязнения	Зав.хозяйством Горохова Л.В.	Выполнено
Подразделение ООО «Смолстрой»	Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов	Обеспечение безопасных условий труда	I-Квартал 2021г.	Ведущий специалист по подготовке кадров Аникеева И.В.	Выполнено
Подразделение ООО «Смолстрой»	Проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров	Снижения уровня профзаболеваний	Согласно списку и по факту приема на работу	Ведущий специалист по подготовке кадров Аникеева И.В.	Выполнено
Подразделение ООО «Смолстрой»	Организация обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников	Обеспечение безопасных условий труда	В течение 1 месяца при приеме на работу, согласно графику	Ведущий специалист по подготовке кадров Аникеева И.В.	Выполнено

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
Подразделения ООО «Смолстрой»	Издание инструкций по охране труда	Обеспечение безопасных условий труда	По мере необходимости	Ведущий специалист по подготовке кадров Аникеева И.В.	Выполнено

Произведём расчёт показателей санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда. Расчет показателей и формулы представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Расчет санитарно-гигиенической эффективности

Показатель для расчета	Обозначение	Значение показателя
1	2	3
Общее количество единиц производственного оборудования, шт.	M	108
Увеличение количества производственного оборудования, соответствующего требованиям безопасности	$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\%$	3,7
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до после внедрения мероприятий, шт.	M <sub>1</sub>	28
	M <sub>2</sub>	24
Общее число производственных помещений	B	10
Увеличение числа производственных помещений, отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации	$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\%$	20
Количество производственных помещений, которые не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий, шт.	B <sub>1</sub>	4
	B <sub>2</sub>	2
Общее количество рабочих мест	K <sub>3</sub>	41
Сокращение количества рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\%$	2,4
Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий	K <sub>1</sub> ,	6
	K <sub>2</sub>	5

Продолжение таблицы 11

1	2	3
Годовая среднесписочная численность работников, чел.	ССЧ	140
Уменьшение численности сотрудников, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%$	4,3
Численность сотрудников, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.	Ч <sub>1</sub>	34
	Ч <sub>2</sub>	28

Произведём расчёт показателей санитарной эффективности мероприятий по охране труда. Расчет показателей и формулы представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели социальной эффективности мероприятий

Показатель для расчета	Обозначение	Значение показателя
1	2	3
Коэффициент частоты травматизма	$K_{ч} = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ}$	85,7
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве до и после проведения мероприятий	Ч <sub>нс</sub>	12
	Ч <sub>нс1</sub>	8
Коэффициент тяжести травматизма	$K_{т} = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}$	5,7
Годовая среднесписочная численность работ	ССЧ	140
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем до и после проведения мероприятий	Д <sub>нс</sub>	68
	Д <sub>нс</sub>	40
Изменение коэффициента частоты травматизма	$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{K_{ч2}}{K_{ч1}} \cdot 100$	33,4
Коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий	K <sub>ч1</sub>	85,7
	K <sub>ч2</sub>	57,1
Изменение коэффициента тяжести травматизма	$\Delta K_{т} = 100 - \frac{K_{т2}}{K_{т1}} \cdot 100$	12,3

Продолжение таблицы 12

1	2	3
Коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий	$K_{т1}$	5,7
	$K_{т2}$	5
Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда	$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{ССЧ} \cdot 100\%$	7,8
Сокращение коэффициента тяжести заболевания	$\Delta K_{з.т.} = \frac{D_{з1}}{K_{з1}} - \frac{D_{з2}}{K_{з2}}$	0,3
Число случаев профессиональных заболеваний соответственно до и после внедрения мероприятий	$3_1$	14
	$3_2$	3
Уменьшение числа случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости	$\Delta Ч = \frac{Ч_{и1} - Ч_{и2}}{ССЧ} \cdot 100\%$	0
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни соответственно до и после внедрения мероприятий	$D_{з1}$	68
	$D_{з2}$	40
Сокращение текучести кадров из-за неудовлетворительных условий труда	$\Delta Ч_{п} = \frac{Ч_{п1} - Ч_{п2}}{ССЧ}$	0,035
Количество случаев заболевания соответственно до и после внедрения мероприятий	$K_{з1}$	26
	$K_{з2}$	17
Численность работников, которые стали инвалидами до и после проведения мероприятий	$Ч_{и1}$	0
	$Ч_{и2}$	0
Количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда соответственно до и после внедрения мероприятий	$Ч_{п1}$	12
	$Ч_{п2}$	7
Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год	$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ}$	48,5
Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего	$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ$	199,5
Плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего	$\Phi_{план}$	248
Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труд	$\Delta \Phi_{факт} = \Phi_{факт2} - \Phi_{факт1}$	26
Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу	$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{факт1}} \cdot Ч_{нс}$	1,7

Продолжение таблицы 12

1	2	3
Фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия	$\Phi_{\text{факт1}}$	198
	$\Phi_{\text{факт2}}$	224
Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия	$\text{ВУТ}_1$	68
	$\text{ВУТ}_2$	40

Сделаем расчет показателей экономической эффективности мероприятий по охране труда. Расчет показателей и формулы представлены в таблице 13.

Таблица 13- Показатели экономической эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Значение показателя
1	2	3
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве до и после реализации мероприятий	$\text{Ч}_{\text{нс1}}$	12
	$\text{Ч}_{\text{нс2}}$	8
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями до и после реализации мероприятий	$\text{Д}_{\text{нс1}}$	68
	$\text{Д}_{\text{нс2}}$	40
Число случаев профессиональных заболеваний до и после реализации мероприятий	$\text{З}_1$	14
	$\text{З}_2$	3
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни до и после реализации мероприятий	$\text{Д}_{\text{з1}}$	68
	$\text{Д}_{\text{з2}}$	40
Количество случаев заболевания до и после реализации мероприятий	$\text{К}_{\text{з1}}$	26
	$\text{К}_{\text{з2}}$	17

Продолжение таблицы 13

1	2	3
Численность работников, которые стали инвалидами до и после реализации мероприятий	$Ч_{и1}$	0
	$Ч_{и2}$	0
Количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда до и после реализации мероприятий	$Ч_{п1}$	12
	$Ч_{п2}$	7
Плановый фонд рабочего времени в днях до и после реализации мероприятий	$\Phi_{план1}$	248
	$\Phi_{план2}$	248
Годовая среднесписочная численность работников до и после реализации мероприятий до и после реализации мероприятий	$ССЧ_1$	140
	$ССЧ_2$	140
Численность сотрудников, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	$Ч_{i1}$	20
	$Ч_{i2}$	12
Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции	$П_{тр} = \frac{t_{шт1} - t_{шт2}}{t_{шт1}} \cdot 100\%$	12,5
Суммарные затраты времени	$t_{шт1} = t_o + t_{ом} + t_{отл}$	32
	$t_{шт2} = t_o + t_{ом} + t_{отл}$	28
Время оперативное до и после реализации мероприятий	$t_{o1}$	14
	$t_{o2}$	12
Время обслуживания рабочего места до и после реализации мероприятий	$t_{ом1}$	10
	$t_{ом2}$	8
Время на отдых до и после реализации мероприятий	$t_{отл1}$	8
	$t_{отл2}$	8

Продолжение таблицы 13

1	2	3
Ставка рабочего	$T_{\text{час}}$	1 050
Относительное высвобождение численности рабочих	$\mathcal{E}_q$	1,7
Прирост производительности труда за счет экономии численности работников	$\Pi_{\mathcal{E}_q} = \frac{\mathcal{E}_q \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \mathcal{E}_q}$	1,2
Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций	$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = \text{Ч}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{Ч}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}$	2 083 200
Среднегодовая заработная плата	$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}$	260 400
Коэффициент доплат	$k_{\text{допл}}$	0
Продолжительность рабочей смены	$T$	8
Количество рабочих смен до и после реализации мероприятий	$S_1$	22
	$S_2$	19
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем до и после реализации мероприятий	$\mu$	1,75
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	$t_{\text{страх}}$	0,3
Среднедневная заработная плата до и после реализации мероприятий	$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}})$	184 800
	$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}})$	159 600
Материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после реализации мероприятий	$P_{\text{мз1}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot x \cdot$	1 759 296
	$P_{\text{мз2}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot x \cdot$	893 760
Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности до и после реализации мероприятий	$\text{ВУТ}_1$	68
	$\text{ВУТ}_2$	40
Годовая экономия материальных затрат	$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}}$	865 536
Единовременные затраты	$\mathcal{Z}_{\text{ед}}$	5 250 000

Продолжение таблицы 13

1	2	3
Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование	$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}}$	624 960
Общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда	$\mathcal{E}_{\Gamma} = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}}$	3 573 696
Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий	$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\Gamma}}$	1,47
Коэффициент экономической эффективности	$E = \frac{1}{T_{\text{ед}}}$	0,68

Вывод по разделу: Благодаря внедрению предложенных мероприятий подтвердится экономическая и социальная эффективность. А именно, увеличится на 4,3 % число сотрудников, для которых условия труда будут соответствовать нормам. Снизится уровень травматизма на 33,4% и профессиональной заболеваемости на 7,8 %. Коэффициент тяжести заболевания снизится на 0,3%. Прирост производительности труда составит 12,5%.

Общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда составляет 3 573 696 рублей. Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование составит 624 960 рублей. Годовая экономия материальных затрат составит 865 536 рублей. Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций составит 2 083 200 рублей. Срок окупаемости составит 1,47 , коэффициент экономической эффективности составит 0,68.

## Заключение

Поставленная цель бакалаврской работы достигнута. Дана характеристика исследуемой организации ООО «Смолстрой». Сделан анализ мероприятий по готовности к действию работников ООО «Смолстрой» по локализации и ликвидации аварий. Изучена статистика производственного травматизма в организации. Проанализированы причины аварий и инцидентов в организации. Изучены системы охраны труда и экологической безопасности в ООО «Смолстрой». Были предложены мероприятия по повышению эффективности действий по локализации и ликвидации последствий аварий. Произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

В результате работы предложены следующие мероприятия:

- внести в План локализации и ликвидации аварий две возможные аварийные ситуации: частичная и полная разгерметизация котла;
- внести порядок действий персонала по локализации и ликвидации данных двух аварий;
- заменить приборы КИПа с классом точности 2,5 и 4,0 на приборы с классом точности 1,5;
- обеспечить работников чистой питьевой водой.

Предложенные в работе мероприятия по обеспечению безопасности позволяют снизить возможность возникновения аварийных ситуаций, улучшить условия труда сотрудников и уменьшить частоту несчастных случаев.

Обеспечение действий по локализации и ликвидации последствий аварий в ООО «Смолстрой» считаю удовлетворительным. Оборудование котельной: котел, газовые горелки, система газоснабжения находятся в эксплуатации недавно. Технический осмотр проводится регулярно. Руководство организации обеспечивает приобретение средств индивидуальной и коллективной защиты, средств первичного

пожаротушения, средств оказания доврачебной помощи. Осуществляется обучение персонала действиям по локализации и ликвидации последствий аварий, безопасным методам ведения работ, проводятся инструктажи по охране труда и пожарной безопасности. Выдается спецодежда и спецобувь, СИЗ в полном объеме. Проводится обучение о методах использования СИЗ и знакомят с их устройством.

Минусами является отсутствие двух возможных сценариев в действующем Плана по локализации и ликвидации аварий. А также срок эксплуатации труб водоснабжения и водоотведения уже превышает допустимый предел. Требуется замены систем трубопровода.

Обеспечение действий по локализации и ликвидации последствий аварий в ООО «Смолстрой» считаю удовлетворительным.

Таким образом, актуальность данной проблемы доказана. Поставленные задачи и цели выполнены.

## Список используемых источников

1. Федеральный закон от 11.11.1994г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (ред. с 11.06.2021) [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения 06.09.2021)
2. Федеральный Закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. с 1 июля 2021) [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения 02.09.2021)
3. Федеральный Закон от 22.05.1998 N 89-ФЗ«Об отходах производства и потребления» (ред. с 2 июля 2021) [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения 06.09.2021)
4. Федеральный закон от 04.05.1999 г. (ред. от 11.06.2021) № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/901732276> (дата обращения 06.09.2021)
5. Федеральный Закон от 10.01.2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. с 2 июля 2021) [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения 06.09.2021)
6. Модельный закон «Об отходах производства и потребления», утвержденный постановлением № 29-15 от 31.10.2007г. [Электронный ресурс] - URL:<https://docs.cntd.ru/document/902092609> (дата обращения 06.09.2021)
7. Трудовой Кодекс Российской Федерации 20 21.12.2001 г. (ред. 28.06.2021г.) [Электронный ресурс] - URL:<https://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения 06.09.2021)
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 № 401 (ред. 27.02.2021) «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» [Электронный ресурс] - URL: <https://docs.cntd.ru/document/901904850> (дата обращения 06.09.2021)

9. Постановление Правительство Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (ред. с 31.12.2020) [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения 06.09.2021)

10. Постановление Правительство Российской Федерации от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/573292854> (дата обращения 06.09.2021)

11. Постановление Минтруда РФ от 25.12.1997 № 66 «Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» (ред. с 23.08.2016) [Электронный ресурс].- URL: <http://docs.cntd.ru/document/58830372> (дата обращения: 06.09.2021)

12. Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий № 404 от 10.09.2009г. «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (ред. с 14.12.2010г.) [Электронный ресурс] - <https://docs.cntd.ru/document/902170886> (дата обращения 06.09.2021)

13. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 781 от 26.12.2012г. «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах" [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения 06.09.2021)

14. Приказ Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 08.12.2020 № 1026 «Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I-IV классов опасности» [Электронный

ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/573219721> (дата обращения 06.09.2021)

15. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. [Электронный ресурс] - URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200313> (дата обращения 06.09.2021)

16. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс] - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата обращения 06.09.2021)

17. ГОСТ 30775-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов. Основные положения [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200028877> (дата обращения 09.09.2021)

18. ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ Шум. Общие требования безопасности. [Электронный ресурс] - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118606> (дата обращения 06.09.2021)

19. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс] - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 06.09.2021)

20. ГОСТ Р 51769-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Документирование и регулирование деятельности по обращению с отходами производства и потребления. Основные положения [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200025972> (дата обращения 09.09.2021)

21. ГОСТ Р 12.0.230-2007 ССБТ Система управления охраной труда. Общие требования. [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200052851#7D20K3> (дата обращения 06.09.2021)

22. ГОСТ Р 12.0.007-2009 ССБТ Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и

- совершенствованию. [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200071037> (дата обращения 06.09.2021)
23. ГОСТ Р 53691-2009 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорт отхода I-IV класса опасности. Основные требования [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200081173> (дата обращения 09.09.2021)
24. ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. [Электронный ресурс] - URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения 06.09.2021)
25. ГОСТ Р 57678-2017 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Ликвидация строительных отходов. Основные положения [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200146986> (дата обращения 09.09.2021)
26. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [Электронный ресурс] - URL:<https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения 06.09.2021)
27. СП 48.13330.2019 Свод правил. Организация строительства СНиП 12-01-2004 [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения 06.09.2021)
28. Аналитическая записка за 2020 г. Ростехнадзор по Смоленской области [Электронный ресурс] - URL: <http://www.mos.gosnadzor.ru/stats/2020/> (дата обращения 06.09.2021)
29. «Годовой отчет о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору в 2020 году» [Электронный ресурс] - [https://www.gosnadzor.ru/public/annual\\_reports/%D0%93%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5](https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/%D0%93%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5)

%D1%82%20%D0%B7%D0%B0%202020%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4.pdf

(дата обращения 06.09.2021)

30. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн в час или менее 20 Гкал/ч, утвержденной Председателем Государственного комитета РФ по охране окружающей среды 09.06.1999г. 878 [Электронный ресурс] – URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200031340> (дата обращения 06.09.2021)

31. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух, 1998г. [Электронный ресурс] – URL:<https://meganorm.ru/Data2/1/4294846/4294846981.htm> (дата обращения 06.09.2021)

## Приложение А

### Статистика и динамика аварий и несчастных случаев на объектах газораспределения и газопотребления

Таблица А.1 – Распределение аварий и случаев смертельного травматизма на объектах газораспределения и газопотребления различных классов опасности в 2016—2020 годах

Класс опасности	Количество аварий					Количество случаев смертельного травматизма				
	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
I класс	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II класс	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0
III класс	21	41	21	20	14	3	2	0	0	3
IV класс	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Всего:	21	43	23	20	14	3	2	1	0	3

Таблица А.2 – Распределение случаев смертельного травматизма по травмирующим факторам на объектах газораспределения и газопотребления в 2016-2020 годах

Травмирующий фактор	Количество случаев смертельного травматизма				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Отравления продуктами неполного сгорания газа	0	1	1	0	3
В результате взрыва газовоздушной смеси	0	1	0	0	0
Термическое воздействие	0	0	0	1	0
Прочие	3	0	0	0	0
Всего:	3	2	1	0	3

Таблица А.3 – Распределение аварий, произошедших на объектах газораспределения и газопотребления в 2016-2020 годах, по видам аварий

Вид аварии	Количество аварий				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
1	2	3	4	5	6
Механические повреждения подземных газопроводов	14	23	8	8	5
Механические повреждения газопроводов автотранспортом	0	4	3	4	2

Продолжение Приложение А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
Повреждения в результате природных явлений	2	3	0	2	1
Коррозионные повреждения наружных газопроводов	1	2	4	0	1
Разрывы сварных стыков	0	0	1	0	1
Утечка газа, выход из строя оборудования в ГРП, газопотребляющего оборудования	0	4	0	1	0
Взрывы при розжиге газоиспользующих установок и неисправность оборудования котла	2	2	0	0	2
Неисправность оборудования СУГ	2	2	2	2	2
Иные	0	3	2	3	0
Всего:	21	43	23	20	14

## Приложение Б

### Календарный план при возникновении и ликвидации ЧС

Утверждаю  
 Директор  
 ООО «Смолстрой»  
  
 /Марченков А.В.  
 (расшифровка подписи)  
 «15» января 2019 г.

Календарный план действий при возникновении и во время ликвидации ЧС  
 на ООО «Смолстрой» (режим чрезвычайной ситуации)

Независимо от вида ЧС при её возникновении и ликвидации:

1. Немедленно организовать защиту сотрудников объекта от поражения;
2. Провести работы по обеспечению минимального ущерба от ЧС;
3. Принять возможные меры по локализации ЧС и уменьшению размеров опасной зоны;
4. Обеспечить постоянное изучение обстановки на прилегающей территории и в помещениях объекта для своевременного принятия мер по её нормализации;
5. Организовать обмен информацией об обстановке с управлением по делам ГО и ЧС муниципального образования.

С учётом вида ЧС и особенностей её развития выполнить:

№№ п/п	Мероприятие	Ответственный	Время исполнения <sup>18</sup>
<i>В случае срабатывания взрывного устройства</i>			
1	Немедленно приступить к организации и производству аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСДНР), сообщить о факте взрыва оперативному дежурному Управления по делам ГО и ЧС	Руководитель или уполномоченное лицо, сотрудники предприятия	немедленно
<i>При возникновении пожара</i>			
1	Немедленно сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану города	Заметивший пожар или возгорание	немедленно
2	Организовать локализацию и тушение пожара имеющимися силами и средствами	Сотрудники предприятия	немедленно
3	Отключить подачу на объект электроэнергии	Бригадир	Ч + 5 мин.
4	Эвакуировать людей (постоянный, переменный состав) из прилегающих к месту пожара помещений	Сотрудники предприятия	Ч + 15 мин.
5	Отключить вентиляционные системы, кондиционеры, закрыть окна и двери в районе возникновения пожара для предотвращения его распространения	Сотрудники предприятия	Ч + 15 мин.
6	Начать вынос документации и имущества из прилегающих к месту пожара помещений	Сотрудники предприятия	немедленно

## Продолжение Приложение Б

№№ п/п	Мероприятие	Ответственный	Время исполнения <sup>18</sup>
7	Организовать тщательную проверку всех задымленных и горящих помещений с целью выявления пострадавших или потерявших сознание сотрудников, обеспечить пострадавших первой медицинской помощью и отправить их в ЛПУ	Сотрудники предприятия	немедленно
8	Организовать встречу пожарной команды, сообщить старшему пожарной команды сведения об очаге пожара, принятых мерах и специфических особенностях объекта, которые могут повлиять на развитие и ликвидацию пожара	Руководитель или уполномоченное лицо	по прибытию
9	Организовать охрану вынесенного имущества	Руководитель или уполномоченное лицо	с момента выноса
10	Доложить о сложившейся на объекте ситуации, количестве пострадавших и принятых мерах по ликвидации пожара в Управление по делам ГО и ЧС округа, окружную комиссию по ЧС	Руководитель или уполномоченное лицо, сотрудники предприятия	Ч + 30 мин.
<i>При аварии на энергетических, инженерных и технологических системах объекта</i>			
1	Оповестить персонал объекта (постоянный, переменный состав) и организовать его вывод из опасной зоны	Руководитель или уполномоченное лицо	Ч + 15 мин.
2	Доложить об аварии дежурному по Управлению по делам ГО и ЧС округа и, при необходимости, вызвать аварийные бригады соответствующих служб города	Руководитель или уполномоченное лицо	Ч + 30 мин.
3	Выявить пострадавших при аварии, оказать им первую медицинскую помощь и направить в ЛПУ	Руководитель или уполномоченное лицо	Ч + 1 час.
4	Организовать эвакуацию имущества и документации из прилегающих к месту аварии помещений	Руководитель или уполномоченное лицо	по обстановке
5	Подготовиться к эвакуации при необходимости персонала (постоянного, переменного состава)	Руководитель или уполномоченное лицо, сотрудники предприятия	по обстановке
6	Доложить о сложившейся на объекте ситуации, количестве пострадавших и принятых мерах по ликвидации ЧС в Управление по делам ГО и ЧС округа, окружную комиссию по ЧС	Руководитель или уполномоченное лицо	Ч + 1.5 час.
<i>При стихийных бедствиях</i>			
1	Организовать постоянное наблюдение за состоянием окружающей среды и происходящими в ней изменениями	Руководитель или уполномоченное лицо	постоянно

## Продолжение Приложение Б

№№ п/п	Мероприятие	Ответственный	Время исполнения <sup>18</sup>
2	Прекратить производственную деятельность объекта. Не допускать паники среди персонала, запретить сотрудникам покидать служебные помещения	Руководитель или уполномоченное лицо	немедленно
3	Провести противопожарные мероприятия, отключить всё неиспользуемое оборудование, организовать контроль за состоянием всех помещений объекта	Руководитель или уполномоченное лицо	Ч + 10 мин.
4	При ухудшении обстановки вывести материальные ценности и документацию из опасной зоны	Руководитель или уполномоченное лицо, сотрудники предприятия	по обстановке
5	Организовать первую медицинскую помощь пострадавшим и отправить их в ЛПУ. Организовать жизнеобеспечение сотрудников объекта	Руководитель или уполномоченное лицо, сотрудники предприятия	постоянно
6	Обеспечить постоянную связь Управлением по делам ГО и ЧС округа, окружной комиссией по ЧС	Руководитель или уполномоченное лицо	постоянно

## Приложение В

### Личная карточка учета выдачи СИ

Форма 3.2

Лицевая сторона личной карточки

#### ЛИЧНАЯ КАРТОЧКА № 27 учета выдачи средств индивидуальной защиты

Фамилия <u>Иванов</u> Имя <u>Алексей</u> Отчество <u>Алексеевич</u> Табельный номер <u>10881</u> Структурное подразделение <u>производственный участок</u> Профессия (должность) <u>бетонщик</u> Дата поступления на работу <u>01.02.2019г.</u> Дата изменения профессии (должности) или перевода в другое структурное подразделение	Пол <u>мужской</u> Рост <u>182 см</u> Размер одежды <u>52</u> обуви <u>45</u> головного убора <u>56</u> противогаза <u>4</u> респиратора <u>4</u> рукавиц <u>12</u> перчатки <u>12</u>
--	---

Предусмотрена выдача  
 Типовыми нормами, утвержденными Приказом Минздравсоцразвития России  
 № 477 от 16 июля 2007 г.

(наименование типовых (типовых отраслевых) норм)

Наименование средств индивидуальной защиты	Пункт типовых отраслевых норм	Единица измерения	Количество на год
Костюм брезентовый	п.5	штука	1
Рукавицы комбинированные	п.5	пара	12
Ботинки кожаные с жестким подноском	п.5	пара	1
Очки защитные	п.5	штука	до износа
Респиратор	п.5	штука	до износа
Жилет сигнальный 2 класса защиты	п.5	штука	1
При работе с виброинструментом			
Рукавицы антивибрационные вместо рукавиц комбинированных и перчаток с полимерным покрытием	п.5	пара	6
На наружных работах зимой дополнительно:			
Куртка на утепляющей прокладке	п.5	штука	1 на 2,5 года
Брюки на утепляющей прокладке	п.5	штука	1 на 2,5 года
Валенки с резиновым низом	п.5	пара	1 на 3 года
Перчатки с защитным покрытием, морозостойкие, с шерстяными	п.5	пара	3

Продолжение Приложение В

Оборотная сторона личной карточки

Наименование средств индивидуальной защиты	ГОСТ, ОСТ, ТУ, сертификат соответствия	Выдано					Возвращено					
		дата	количество	% износа	Стоимость, руб.	Расписка в получении	дата	количество	% износа	Стоимость, руб.	Расписка в сдавшего	Расписка в приеме
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Костюм брезентовый	Сертификат соответствия ТС RU C- RU.AE58..B.00 059	01.02.19	1	0	1400							
Рукавицы комбинированные	Сертификат соответствия ТС RU C- RU.AB15..B.00 094	01.02.19	12	0	48							
Ботинки кожаные	Сертификат соответствия ТС RU C- UA.AЮ64..B.0 1758	01.02.19	1	0	550							
Очки защитные	Сертификат соответствия POCC.RU AE58 B7745	01.02.19	1	0	93							
Респиратор	Сертификат соответствия ТС RU C- RU.AЯ12..B.01 029	01.02.19	1	0	24							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13





Приложение Д  
**Пример Паспорта отходов I-IV классов**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ООО «Смолстрой»



\_\_\_\_\_  
А.В.Марченков  
(подпись) (фамилия, инициалы)

12 " апреля 20 18 г.

**Паспорт отходов I – IV классов опасности**

Составлен на \_\_\_\_\_ 8 90 000 01 72 4

(указывается вид отхода, код и наименование по федеральному

**отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ**

классификационному каталогу отходов)

образованный в процессе деятельности индивидуального предпринимателя или  
юридического лица **строительные и ремонтные работы**

(указывается наименование технологического процесса,

\_\_\_\_\_  
в результате которого образовался отход,

\_\_\_\_\_  
или процесса, в результате которого товар (продукция) утратил свои потребительские

свойства, с указанием наименования исходного товара)

состоящий из **влажность (H<sub>2</sub>O) -5,63; кремний диоксид (SiO<sub>2</sub>) - 52,54; щебень – 10,22; полиэтилен ((-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-)n) -2,95; железо (Fe) -13,76; марганец (Mn) -0,16; алюминий (Al) -2,88; кальций (Ca) -7,04; магний(Mg) - 1,19; механические примеси -3,63**

(химический и (или) компонентный состав отхода, в процентах)

**Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий**

(агрегатное состояние и физическая форма: твердый, жидкий, пастообразный, шлам,

\_\_\_\_\_  
гель, эмульсия, суспензия, сыпучий, гранулят, порошкообразный, пылеобразный,

волокно, готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства, иное – указать нужное)

имеющий **IV** ( **четвертый** ) класс опасности по степени  
(класс опасности) (прописью)

негативного воздействия на окружающую среду.

## Приложение Е

### Журнал учета инструктажей по пожарной безопасности ООО «Смолстрой»

Журнал учета инструктажей по пожарной безопасности

ООО «Смолстрой»

ЖУРНАЛ № 10  
УЧЕТА ИНСТРУКТАЖЕЙ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Начат 11 января 2019г.

Окончен \_\_\_\_\_ 20\_ г.

СЛЕДУЮЩАЯ СТРАНИЦА

Дата	Фамилия, имя, отчество инструктируемого	Год рождения	Профессия, должность инструктируемого	Вид инструктажа	Фамилия, имя, отчество, должность инструктирующего	Подпись	
						инструктируемого	инструктирующего
1	2	3	4	5	6	7	8
12.01.2019.	Афанасьев А.А.	1972	Технолог	Вводный	Инженер по пожарной безопасности Колов А.А.		
20.01.2019	Иванов В.С.	1981	Бригадир	Повторный	Инженер по пожарной безопасности Колов А.А.		
20.01.2019	Колосов В.А.	1972	Маляр	Повторный	Инженер по пожарной безопасности Колов А.А.		
20.01.2019	Люстрова А.Н.	1962	Маляр	Повторный	Инженер по пожарной безопасности Колов А.А.		
20.01.2019	Новикова С.Т.	1982	Маляр	Повторный	Инженер по пожарной безопасности Колов А.А.		
20.01.2019	Попов Н.В.	1974	Штукатур	Повторный	Инженер по пожарной безопасности Колов А.А.		