

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)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Обеспечение безопасности огневых работ при ремонте
газопроводов»

Обучающийся

Д. С. Белоконь

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А. Н. Москалюк

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

Аннотация

Актуальность темы выпускной квалификационной работы на тему «Обеспечение безопасности огневых работ при ремонте газопроводов» обусловлена тем, что в настоящее время при огневых работах на отключенном газопроводе в Самарской области не осуществляется автоматический контроль загазованности, не осуществляется непрерывный замер давления, нет светозвуковых оповещателей, что повышает риск возникновения и распространения открытого огня в случае аварийной ситуации.

Цель исследования: повышение безопасности проведения огневых работ при ремонте газопровода в Самарской области.

Задачи для достижения цели:

- анализ нормативных требований в области эксплуатации, технического обслуживания и ремонта газопроводов;
- исследование организационно-технических и технологических особенностей проведения огневых работ при ремонте газопроводов;
- разработка предложения по обеспечению безопасности при выполнении огневых работ по ремонту газопроводов;
- выполнить оценку безопасности труда, охраны окружающей среды и экологической безопасности при использовании предложенного решения;
- разработать план действий по предупреждению и ликвидации ЧС силами пожарно-спасательного отряда;
- выполнить оценку экономической эффективности инвестирования в предложенное решение.

При условии возникновения пожара пожаротушение производится пожарно-спасательным отрядом номер 37 противопожарной службы Самарской области. Поэтому объект исследования – Филиал государственного казённого учреждения «Центр по делам гражданской обороны, пожарной безопасности и чрезвычайным ситуациям» – пожарно-спасательный отряд номер 37 противопожарной службы Самарской области.

Предмет исследования – безопасность объекта.

Первая глава «Анализ нормативных требований в области эксплуатации, технического обслуживания и ремонта газопроводов» посвящена анализу нормативных требований в области эксплуатации, технического обслуживания и ремонта газопроводов для подготовки и проведения ремонтных (огневых) работ на опасных производственных объектах.

Во второй главе «Исследование организационно-технических и технологических особенностей проведения огневых работ при ремонте газопроводов» выполнен анализ статистики инцидентов при ремонте газопроводов.

В третьей главе «Предложения по обеспечению безопасности при выполнении огневых работ по ремонту газопроводов» для обеспечения безопасности огневых работ при ремонте газопроводов предлагается использовать систему непрерывного «контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ на объектах магистральных трубопроводов, состоящую из беспроводных взрывозащищенных датчиков непрерывного контроля загазованности по природному газу, приборов непрерывного замера давления, светозвукового оповещателя» [1].

В четвертой главе «Охрана труда» составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест и произведена оценка производственных рисков на рабочих местах Пожарно-спасательного отряда № 37 противопожарной службы Самарской области.

В пятой главе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду, оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами» [1].

В шестой главе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС силами Пожарно-спасательного отряда номер 37 противопожарной службы Самарской области.

В седьмой главе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнены расчёты материальных годовых потерь от пожара, расчеты эксплуатационных расходов на содержание системы непрерывного контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ.

В заключении представлены выводы исследования.

Список использованных источников включает в себя 24 наименования.

Результаты работы могут быть использованы в области пожарной безопасности при выполнении огневых работ на магистральных газопроводах.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение..... | 6 |
| 1 Анализ нормативных требований в области эксплуатации, технического обслуживания и ремонта газопроводов | 7 |
| 2 Исследование организационно-технических и технологических особенностей проведения огневых работ при ремонте газопроводов | 27 |
| 3 Предложения по обеспечению безопасности при выполнении огневых работ по ремонту газопроводов..... | 34 |
| 4 Охрана труда | 48 |
| 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 53 |
| 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях | 63 |
| 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 75 |
| Заключение | 82 |
| Список используемых источников..... | 84 |
| Приложение А План 1 этажа пожарной части..... | 87 |
| Приложение Б Блок-схема системы контроля безопасности при проведении ремонтных (огневых) работ | 88 |
| Приложение В Блок-схема системы контроля безопасности на завершающем этапе, при проведении газоопасных работ на отремонтированном участке трубопровода | 89 |
| Приложение Г Охрана труда..... | 90 |
| Приложение Д Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 91 |
| Приложение Е Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях..... | 92 |
| Приложение Ж Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 93 |

Введение

«В наше время стремительного технического прогресса, противопожарная безопасность является весьма актуальной. Электроника и разнообразная бытовая техника – это начинка практически любого офиса, жилого помещения или склада. А так как все эти элементы являются потенциально пожароопасными, и обязательное присутствие в любом помещении пожарного оборудования - необходимость, а не просто слепое следование букве закона о пожарной безопасности. Противопожарная безопасность – динамично развивающаяся отрасль науки и техники. Современная действительность диктует быстрые темпы внедрения инноваций, ускоренное обучение новым технологиям, усовершенствованный анализ результатов. Востребованность знаний в этой области определяет актуальность открытий, нововведений и усовершенствований, того, что и подразумевается под термином «инновация». Принадлежность данной сферы знаний к значению непосредственной человеческой жизни, за сохранение которой люди и ведут постоянную борьбу с огнем. Именно поэтому пути развития науки, на сегодняшний день, разнообразны: акцентирование повышенного внимания на развитии робототехники, переоценка последствий чрезвычайных ситуаций для предотвращения их повторения, изучение истории пожарной охраны для понимания преемственности системы воспроизводства знаний и умений» [1].

1 Анализ нормативных требований в области эксплуатации, технического обслуживания и ремонта газопроводов

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ» разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 30, ст. 3588; № 31, ст. 4860), Положением о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 года № 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 32, ст. 3348; 2020, № 27, ст. 4248).

Правила устанавливают требования к организации и порядку безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ (включая земляные работы) на опасных производственных объектах, на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются и уничтожаются опасные вещества с целью предотвращения загазованности воздуха рабочей зоны горючими газами и газами токсического воздействия и образования взрывоопасных смесей газов, способных привести к взрывам, пожарам.

Требования Правил распространяются на ведение газоопасных, огневых и ремонтных работ, в том числе при проведении земляных работ на опасных производственных объектах, выполняемых работниками эксплуатирующих организаций, а также подрядными организациями при наличии договора на оказание услуг, заключенного в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Правила не распространяются на проведение:

а) строительно-монтажных и наладочных работ при строительстве, реконструкции объектов капитального строительства на выделенной

территории находящихся в эксплуатации опасных производственных объектов, доступ на площадку к которым ограничен сплошными ограждающими конструкциями, выполненными из сборных железобетонных, металлических или иных огнестойких материалов, высотой не ниже 2,2 метра, а также на которые исключено поступление паров и газов опасных веществ от действующего производства;

б) газоопасных, огневых и ремонтных работ на опасных производственных объектах:

– горнорудной и металлургической промышленности;

– тепло- и электроэнергетики, за исключением площадок топливных хозяйств, площадок хранения мазутного топлива и площадок дизельных электростанции, на которых хранятся и транспортируются горючие вещества;

– газораспределения и газопотребления (наружные и внутренние газопроводы, газоиспользующее оборудование), подпадающих под область технического регулирования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 870 от 29 октября 2010 года;

– объектах, использующих сжиженные углеводородные газы (газонаполнительные станции; газонаполнительные пункты; промежуточные склады баллонов с сжиженным углеводородным газом; резервуарные установки, включая наружные и внутренние газопроводы и технические устройства объектов, использующих сжиженные углеводородные газы в качестве топлива);

– стационарных автомобильных газозаправочных станций, автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях и криогенных автозаправочных станциях газомоторного топлива;

– линейных объектах магистрального трубопроводного транспорта нефти, газа и газового конденсата, нефтепродуктопроводов, а также объектах бурения и добычи нефти, газа и газового конденсата, обустройства месторождений нефти, газа и газового конденсата, при условии установления

требований к организации и безопасному ведению газоопасных, огневых и ремонтных работ в нормативных правовых актах в области промышленной безопасности для этих объектов, а при их отсутствии – в согласованных с профессиональной аварийно-спасательной службой (формированием) документах эксплуатирующей организации (стандартах, инструкциях, положениях, технологических картах), разработанных с учетом требований Правил и условий эксплуатации опасных производственных объектов.

Обязательным требованием к руководителям и инженерно-техническим работникам эксплуатирующих и подрядных организаций, ответственным за подготовку и проведение газоопасных, огневых и ремонтных работ, является прохождение аттестации в области промышленной безопасности в объеме, соответствующем должностным обязанностям.

Аттестация руководителей и инженерно-технических работников организаций, ответственных за подготовку и проведение газоопасных, огневых и ремонтных работ, проводится в соответствии с требованиями Положения об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2019 года № 1365 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2019, № 44, ст. 6204).

К газоопасным, огневым и ремонтным работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и обучение приемам и методам проведения работ.

В эксплуатирующих организациях должны быть разработаны документы (стандарты, инструкции, положения, технологические карты), уточняющие и конкретизирующие требования организации и проведения газоопасных, огневых и ремонтных работ на опасных производственных объектах, в том числе порядок проведения инструктажа ответственных лиц и исполнителей указанных работ, с учетом пожароопасных и взрывоопасных

показателей и физико-химических свойств, обращающихся в технологическом процессе опасных веществ.

При выполнении газоопасных, огневых и ремонтных работ на опасных производственных объектах подрядные организации должны руководствоваться настоящими Правилами и документами (стандартами, инструкциями, положениями, технологическими картами) эксплуатирующей организации. Сроки проведения указанных работ согласовываются руководителем эксплуатирующей организации или его уполномоченным заместителем, либо руководителем филиала или его уполномоченным заместителем с учетом особенностей использования электронной подписи.

Газоопасные работы, в том числе работы, связанные с пребыванием людей внутри аппаратов, емкостей и другого оборудования, должны проводиться в тех случаях, когда они не могут быть механизированы, автоматизированы или проведены без непосредственного участия людей. Эксплуатирующей организацией должны приниматься меры по сокращению количества газоопасных работ и повышению уровня их безопасности посредством внедрения механизированных и (или) автоматизированных способов их проведения.

Выбор методов и средств очистки технологического оборудования и коммуникаций от используемых и образующихся пожароопасных или взрывоопасных и химически опасных веществ, а также средств отключения и останова отдельных узлов и аппаратов для подготовки технологического оборудования к ремонтным работам должны определяться проектной документацией.

В зависимости от степени опасности газоопасные работы подразделяются на группы:

1 – проводимые с оформлением наряда-допуска на проведение газоопасных работ;

2 – проводимые без оформления наряда-допуска на проведение газоопасных работ, но с обязательной регистрацией таких работ перед их

началом в журнале учета газоопасных работ, проводимых без оформления наряда-допуска.

Работы по локализации и ликвидации последствий аварий выполняются без наряда-допуска на проведение газоопасных работ до устранения прямой угрозы причинения вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей среде и проводятся в соответствии с планом мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий.

В эксплуатирующей организации (филиале организации) по каждому структурному подразделению (производство, цех, отделение, установка, участок) должен быть разработан перечень газоопасных работ. В перечне газоопасных работ должны быть указаны:

- структурное подразделение организации (производство, цех, отделение, установка, участок);
- место и характер работы;
- возможные вредные и опасные производственные факторы при ее проведении;
- категория исполнителей, выполняющих указанные работы (работники эксплуатирующей или подрядной организации), а также персонала собственной профессиональной аварийно-спасательной службы (формирования) (далее - ПАСС(Ф)), аттестованной на ведение газоспасательных работ в порядке, установленном Положением о проведении аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 года № 1091, с которой заключен договор на обслуживание, привлекаемого при необходимости к участию в данных работах;
- основные мероприятия, обеспечивающие безопасность выполняемых работ.

Руководитель эксплуатирующей организации внутренними документами организации определяет порядок согласования и структурные

подразделения, на которые возложены полномочия по согласованию перечня газоопасных работ с учетом всех требований. Перечень газоопасных работ должен быть утвержден руководителем эксплуатирующей организации или его уполномоченным заместителем, либо руководителем филиала или его уполномоченным заместителем. Перечень газоопасных работ следует пересматривать и переутверждать в сроки, определенные внутренними документами эксплуатирующей организации, но не реже одного раза в год, а также при изменении технологического процесса и технологической схемы производства.

Перечни газоопасных работ должны храниться в структурных подразделениях и в подразделениях, согласовывающих наряды-допуски на проведение газоопасных работ. Допускается хранение перечней газоопасных работ в электронной базе данных эксплуатирующей организации (филиале организации). Список ответственных за подготовку и проведение газоопасных работ лиц эксплуатирующей организации должен быть утвержден руководителем эксплуатирующей организации или его уполномоченным заместителем, либо руководителем филиала организации или его уполномоченным заместителем.

Список лиц, ответственных за безопасное проведение газоопасных работ подрядной организации, должен быть утвержден руководителем подрядной организации и направлен в эксплуатирующую организацию (филиал организации), на объекте которой будут проводиться работы.

В случае возникновения необходимости проведения газоопасных работ, не включенных в утвержденный перечень газоопасных работ, они должны выполняться по наряду-допуску на проведение газоопасных с последующим их внесением в перечень газоопасных работ в десятидневный срок.

На проведение газоопасных работ 1 группы оформляется наряд-допуск на проведение газоопасных работ в двух экземплярах, предусматривающий разработку и последующую реализацию комплекса мероприятий по подготовке и безопасному проведению работ. Газоопасные работы,

выполняемые по наряду-допуску на проведение газоопасных работ, должны проводиться в рабочие дни в дневное время (дневную рабочую смену). Не допускается проведение газоопасных работ в ночное время и во время грозы.

К неотложным газоопасным работам относятся первоочередные работы безотлагательного характера, направленные на предупреждение возникновения аварий на опасном производственном объекте и угрозы причинения вреда жизни, здоровью работников опасного производственного объекта.

В наряде-допуске на проведение газоопасных работ должны быть предусмотрены дополнительные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ, учитывающие условия их выполнения в темное время суток, в том числе:

- наличие основного и аварийного освещения, установка дополнительного осветительного оборудования (при необходимости), выполненного во взрывозащищенном исполнении;

- оснащение персонала, занятого в производстве газоопасных работ в темное время суток, средствами индивидуального освещения во взрывозащищенном исполнении (персональными фонариками или переносными электрическими светильниками с аккумуляторами), а также исправными средствами связи, оборудованием для контроля воздушной среды и средствами индивидуальной защиты, соответствующими характеру возможной опасности;

- проведение работ при постоянном присутствии лица, ответственного за проведение работ.

Проведение газоопасных работ 2 группы выполняется без оформления наряда-допуска. К указанному виду газоопасных работ относятся периодически повторяющиеся газоопасные работы, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса (включая отбор проб, дренирование аппаратов), характеризующиеся аналогичными условиями их

проведения, постоянством места и характера работ, определенным составом исполнителей. Указанные работы включаются в перечень газоопасных работ.

Меры безопасности при проведении указанных работ должны быть изложены в технологических регламентах, производственных инструкциях по рабочим местам или в специально разрабатываемой эксплуатирующей организацией инструкции с учетом всех требований. Допускается ведение журнала учета газоопасных работ в виде электронного документа при условии обеспечения сохранности вносимой информации и защиты от несанкционированных ее изменений.

Изучение нормативно-правовой базы, статистической и отчетной информации в области охраны труда, пожарной и экологической безопасности

Правовыми источниками охраны труда в России являются: Конституция РФ, федеральные конституционные законы, Трудовой кодекс РФ, иные федеральные законы, указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, нормативно-правовые акты федеральных органов исполнительной власти, конституции (уставы), законы и иные нормативные правовые акты субъектов РФ, акты органов местного самоуправления, локально-нормативные акты работодателей, содержащие нормы трудового права, касающиеся вопросов безопасности и охраны труда.

Конституция РФ содержит ряд статей, относящихся к безопасности и гигиене труда, в частности ст. 2, ст. 7, ст. 37, ст. 41, ст. 42, ст. 45 и ст. 60. В ч. 3 ст. 37 Конституции РФ закреплено право каждого гражданина РФ (в том числе лиц без гражданства и иностранных граждан) на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд без какой бы то ни было дискриминации и не ниже установленного федеральным законом минимального размера оплаты труда, а также право на защиту от безработицы [1].

«Ч. 2 ст. 37 Конституции РФ запрещен принудительный труд, т.е. выполнение работы под угрозой какого-либо наказания (насильственного

воздействия), в том числе в целях поддержания трудовой дисциплины и для нужд экономического развития; в качестве меры ответственности (наказание за участие в забастовке и за наличие и выражение политических взглядов, идеологических убеждений, противоположных установленной политической, социальной и экономической системами); в качестве меры дискриминации по признакам расовой, социальной, национальной или религиозной принадлежности» [1].

«Трудовой кодекс РФ устанавливает государственные гарантии трудовых прав и свобод граждан, создает необходимые правовые условия для достижения оптимального согласования интересов сторон трудовых отношений, интересов государства, а также правовое регулирование трудовых отношений и иных связанных с ними отношений» [2].

«В п. 8 Типового положения о системе управления охраной труда в процедурах, направленных на достижение целей работодателя в области охраны труда, определены: процедура подготовки работников по охране труда; процедура информирования работников об условиях труда на их рабочих местах, уровнях профессиональных рисков, а также о предоставляемых им гарантиях, полагающихся компенсациях. Обучение и информирование работников охране труда в сфере охраны труда фигурирует в документации международных организаций, а именно МОТ, ВОЗ, OSHA, ILO, WONCA и ISSA, что характеризует такое понятие как важное и всеобъемлющее в различных частях света» [3].

«В соответствии с постановлением Правительства РФ от 27.12.2010 № 1160 «Об утверждении Положения о разработке, утверждении и изменении нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» к таким актам относятся: стандарты безопасности труда, правила и типовые инструкции по охране труда, государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (санитарные правила и нормы, санитарные нормы, санитарные правила и гигиенические нормативы,

устанавливающие требования к факторам рабочей среды и трудового процесса)» [4].

Правовое регулирование в области охраны труда осуществляется также:

– Гражданским кодексом РФ в части, касающейся вопросов возмещения морального вреда, причиненного несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием [5];

– Уголовным кодексом РФ в части, касающейся уголовной ответственности за нарушение требований охраны труда [6];

– Кодексом РФ об административных правонарушениях в части, касающейся административной ответственности за нарушение требований охраны труда [7];

– Налоговым кодексом РФ в части, касающейся отнесения затрат на обеспечение безопасных условий и охраны труда и на улучшение условий и охраны труда [8];

– Федеральными законами: «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ, «О пожарной безопасности» от 22.12.1994 № 69-ФЗ, «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ, «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 № 3-ФЗ, «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ и др. Акты Международной организации труда (МОТ) [9].

Законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», принимаемые в соответствии с ним федеральные законы и иные нормативные правовые акты, а также законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты, регулирующие вопросы пожарной безопасности [10].

Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» определяет общие правовые, экономические и социальные основы

обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, регулирует в этой области отношения между органами государственной власти, органами местного самоуправления, учреждениями, организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее - организации), а также между общественными объединениями, индивидуальными предпринимателями, должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее - граждане).

В Российской Федерации создана система обеспечения пожарной безопасности (СОПБ), которая представляет собой совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ.

Полномочия федеральных органов исполнительной власти в области пожарной безопасности, предусмотренные № 69-ФЗ, могут передаваться для осуществления органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации указами Президента Российской Федерации в порядке, установленном Федеральным законом от 6 октября 1999 года № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации».

В области пожарной безопасности граждане (ст. 34 № 69-ФЗ) имеют право на:

- защиту их жизни, здоровья и имущества в случае пожара;
- возмещение ущерба, причиненного пожаром, в порядке, установленном действующим законодательством;
- участие в установлении причин пожара, нанесшего ущерб их здоровью и имуществу;

– получение информации по вопросам пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке от органов управления и подразделений пожарной охраны;

– участие в обеспечении пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке в деятельности добровольной пожарной охраны.

Граждане обязаны:

– соблюдать требования пожарной безопасности;

– иметь в помещениях и строениях, находящихся в их собственности (пользовании), первичные средства тушения пожаров и противопожарный инвентарь в соответствии с правилами пожарной безопасности и перечнями, утвержденными соответствующими органами местного самоуправления;

– при обнаружении пожаров немедленно уведомлять о них пожарную охрану;

– до прибытия пожарной охраны принимать посильные меры по спасению людей, имущества и тушению пожаров;

– оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров;

– выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц государственного пожарного надзора;

– предоставлять в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, возможность должностным лицам государственного пожарного надзора проводить обследования и проверки принадлежащих им производственных, хозяйственных, жилых и иных помещений и строений в целях контроля за соблюдением требований пожарной безопасности и пресечения их нарушений.

Права и обязанности организаций в области пожарной безопасности (ст. 37 № 69-ФЗ):

Руководители организации имеют право:

– создавать, реорганизовывать и ликвидировать в установленном порядке подразделения пожарной охраны, которые они содержат за счет собственных средств;

- вносить в органы государственной власти и органы местного самоуправления предложения по обеспечению пожарной безопасности;
- проводить работы по установлению причин и обстоятельств пожаров, происшедших на предприятиях;
- устанавливать меры социального и экономического стимулирования обеспечения пожарной безопасности;
- получать информацию по вопросам пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке от органов управления и подразделений пожарной охраны.

Руководители организации обязаны:

- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;
- разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности;
- проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности;
- включать в коллективный договор (соглашение) вопросы пожарной безопасности;
- содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, не допускать их использования не по назначению;
- оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров, установлении причин и условий их возникновения и развития, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;
- предоставлять в установленном порядке при тушении пожаров на территориях предприятий необходимые силы и средства;

– обеспечивать доступ должностным лицам пожарной охраны при осуществлении ими служебных обязанностей на территории, в здания, сооружения и на иные объекты предприятий;

– предоставлять по требованию должностных лиц государственного пожарного надзора сведения и документы о состоянии пожарной безопасности на предприятиях, в том числе о пожарной опасности производимой ими продукции, а также о происшедших на их территориях пожарах и их последствиях;

– незамедлительно сообщать в пожарную охрану о возникших пожарах, неисправностях имеющихся систем и средств противопожарной защиты, об изменении состояния дорог и проездов;

– содействовать деятельности добровольных пожарных;

– обеспечивать создание и содержание подразделений пожарной охраны на объектах исходя из требований, установленных статьей 97 Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [10].

К числу документов, устанавливающих требования пожарной безопасности относятся технические регламенты, своды правил и другие документы стандартизации, а также Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» [1].

Основополагающими в этой группе являются:

– Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [10];

– Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [11];

– Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [11].

Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления разработаны в соответствии с Положением о Федеральном горном и

промышленном надзоре России, утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации от 03.12.2001 N 841, и учитывают требования Федерального закона от 21.07.97 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», а также других действующих нормативных правовых актов и нормативно-технических документов.

Деятельность по проектированию, строительству, расширению, реконструкции, техническому перевооружению, консервации и ликвидации, а также изготовлению, монтажу, наладке, обслуживанию и ремонту применяемых в системах газораспределения и газопотребления технических устройств регулируется также «Общими правилами промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности», утвержденными Постановлением Госгортехнадзора России от 18.10.2002 N 61-А, зарегистрированным Минюстом России 28.11.2002, рег. N 3968. Настоящие Правила устанавливают специальные требования промышленной безопасности к проектированию, строительству, монтажу, реконструкции и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления природными газами, используемыми в качестве топлива, а также к применяемому в этих системах оборудованию (техническим устройствам) [12].

Деятельность по эксплуатации опасных производственных объектов систем газораспределения и газопотребления, а также экспертизе промышленной безопасности этих объектов подлежит лицензированию в соответствии с действующим законодательством РФ. Внедрение производственных процессов и технологий, образцов газового оборудования (технических устройств) и средств автоматизации должно осуществляться по техническим условиям, разработанным и утвержденным в установленном порядке заказчиком и согласованным с Госгортехнадзором России. В соответствии со статьей 12 ФЗ от 21.07.97 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» по каждому факту

возникновения аварии должно проводиться техническое расследование ее причин [13].

Расследование аварий должно проводиться в соответствии с «Положением о порядке технического расследования причин аварий на опасных производственных объектах» РД 03-293-99, утвержденным Постановлением Госгортехнадзора России от 08.06.99 N 40 и зарегистрированным в Минюсте России 02.07.99, рег. N 1819. Организации обязаны анализировать причины возникновения инцидентов на указанных объектах, принимать меры по устранению их причин и профилактике.

Расследование несчастных случаев на объектах, подконтрольных органам Госгортехнадзора России, должно проводиться в соответствии со статьями 227 - 231 Трудового кодекса Российской Федерации с учетом Постановления Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 24.10.2002 N 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях», зарегистрированного в Минюсте России 05.12.2002.

«В настоящее время все большее распространение приобретает так называемая количественная оценка риска аварий. Специалисты отмечают, что подобный метод эффективен в следующих случаях:

- в процессе разработки проектных решений, а также при размещении опасного производственного объекта и технических устройств;
- в сравнительных процедурах, а также обоснованиях технических решения и мероприятий, обеспечивающих защиту объекта;
- оценки последствий чрезвычайных происшествий и аварий на опасных производственных объектах, вызванных выбросом опасных и токсичных веществ.

Этот подход имеет как свои достоинства, так и недостатки. К достоинствам относятся:

- выявление «проблемных зон» исключительно математическими методами,
- возможность на основе единых показателей сравнение разнообразных видов опасностей,
- наглядность выводов и результатов расчетных показателей.

Данная система имеет и недостатки:

- большой объем данных и расчетных показателей,
- зависимость расчетов от исходной информации, ее достоверности и допущений» [14].

«Большое значение для проведения корректной и эффективной процедуры оценки риска аварий на опасном производственном объекте имеет нормативно-техническая база, которая в Российской Федерации недостаточно полноценна и эффективна» [14].

«Основными источниками экологического права, образующими экологическое законодательство РФ является: Конституция РФ, законы и иные нормативные акты РФ и субъектов РФ в области природопользования и охраны окружающей среды, Указы и распоряжения Президента РФ и постановления Правительства РФ, нормативные акты министерств и ведомств, нормативные решения органов местного самоуправления» [14].

«Федеральная служба по надзору в сфере природопользования осуществляет сбор платы за негативное воздействие на окружающую среду (в рамках п. 3 Указа Президента РФ от 23.06.2010 № 780 и постановления Правительства РФ от 13.09.2010 № 717). Необходимо подчеркнуть, что плата за негативное воздействие на окружающую среду является фискальным платежом, поэтому данный платеж нельзя отнести к налогу. Порядок расчета экологических платежей установлен постановлением Правительства РФ от 28.08.92 № 632» [14].

«Задача природоохранного законодательства – регулирование отношений в сфере взаимодействия общества и природы с целью сохранения природных богатств и естественной среды обитания человека, предотвращения экологически вредного воздействия хозяйственной и иной деятельности, оздоровления и улучшения качества окружающей среды. Систему экологического законодательства возглавляет Федеральный закон РФ № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 года» [14], который определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

«Обеспечение экологической безопасности – одна из составляющих экологической функции Российского государства и, соответственно, задача практически всех государственных органов. В числе ключевых программных документов, нацеленных на совершенствование, природоохранной деятельности нашего государства и ее правового обеспечения, следует обозначить «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», утвержденной Президентом России 30 апреля 2012 года. Курс на модернизацию основных (базовых) отраслей народного хозяйства, необходимость сбережения окружающей среды и природных ресурсов выделены в качестве приоритетов в Концепции долгосрочного социально-экономического развития России до 2020 года. Сохранение природной среды и разумное природопользование – одна из острейших проблем, стоящих перед человечеством» [15].

Таким образом, основными задачами промышленной безопасности являются:

- предотвращение аварий;

– минимизация ущерба, наносимого вредными и опасными факторами, сопровождающими аварии, здоровью человека и состоянию окружающей природной среды;

– ликвидация последствий аварий и компенсация ущерба. Решение данных задач базируется на законодательных и нормативных актах, в которых сформулированы основные требования промышленной безопасности и обозначены механизмы обеспечения промышленной безопасности.

Исходя из вышеизложенного, нами предложен конкретный перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков:

1. Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков.

2. Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков.

3. Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении.

4. Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов.

5. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.

6. Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений) в целях обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты паровых, водяных, газовых, кислотных, щелочных,

расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений.

7. Механизация уборки производственных помещений, своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источниками опасных и вредных производственных факторов, очистки воздухопроводов и вентиляционных установок, осветительной арматуры, окон, фрамуг, световых фонарей.

8. Устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных завес, аспирационных и пылегазоулавливающих установок, установок кондиционирования воздуха с целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата, чистоты воздушной среды в рабочей и обслуживаемых зонах помещений.

9. Обеспечение в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами.

10. Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников.

2 Исследование организационно-технических и технологических особенностей проведения огневых работ при ремонте газопроводов

Сохранение работоспособности магистральных и промысловых газопроводов входит в число приоритетных задач, стоящих перед трубопроводным транспортом. Исходя из результатов множества проводимых обследований можно сделать вывод, что подземные трубопроводы сохраняют работоспособное состояние на протяжении длительного периода в десятки лет при нормальных условиях эксплуатации. Это не в последнюю очередь связано с постоянным мониторингом техсостояния как подземных, так и надземных трубопроводов, а также с оперативностью в устранении всех выявленных отклонений.

Поскольку трубопроводная транспортная инфраструктура РФ создана преимущественно в 70–80-х годах XX века, изношенность ее линейной части на сегодняшний момент достигла уровня 57,2 %. Основная часть МГ проложена под землей, поэтому трубы постоянно испытывают на себе активное коррозионное воздействие окружающих грунтов. В результате на проложенных по подземной конструктивной схеме магистральных трубопроводах происходит истончение стенок труб, вследствие чего увеличивается вероятность образования дефектов и возникновения аварий.

Для того, чтобы поставки углеводородов были стабильные и бесперебойные необходимо обеспечить высочайшую степень безопасности МГ, свести к минимуму угрозы появления аварийных ситуаций на объектах трубопроводной транспортной инфраструктуры.

Ухудшение состояния труб происходит преимущественно под воздействием коррозии или вследствие повреждений, полученных при различных механических воздействиях. Для выявления мест, в которых образовались дефекты и установления их характера, требуется проведение мероприятий, связанных с серьезными финансовыми затратами и преодолением целого ряда различных сложностей. Обследование

трубопровода посредством вскрытия абсолютно неприемлемо с экономической точки зрения. Кроме того, даже в этом случае можно провести исследование состояния только внешней его части. Поэтому для решения задачи должны применяться совершенно другие способы. На протяжении нескольких лет деятельность многих российских и зарубежных научно-исследовательских центров и организаций направлена на разработку методики проверки состояния магистральных и промысловых трубопроводов как надземной, так и подземной прокладки, которые позволяют не прибегать к вскрытию. Не смотря на существующие сложности технического характера с помощью современных технологий и специальной измерительной техники проблема может быть эффективно решена.

Большинство аварийных ситуаций происходят из-за разрыва трубопровода по всему сечению, сопровождающегося истечением газа в открытое пространство по критическому сценарию, когда он выходит с обеих сторон в месте разрыва вверх и вниз по потоку. Длина аварийного участка и риск возгорания во многом зависят от ряда факторов: параметров грунта, таких, как плотность, состав, твердые включения, а также от технологических особенностей газопровода. При диаметре трубы в пределах 1200 – 1400 мм протяженность разрыва обычно составляет от 50 – 70 м, а вероятность загорания составляет в среднем 60 – 70%.

Существует два наиболее распространенные режима горения. Могут быть либо две практически независимые струи пламени, которые сориентированы в районе оси МГ, т.н. «струйное пламя», либо горение в виде общего вертикального столба пламени, т.н. «горение в котловане». Первый режим характерен для газопроводов с большим диаметром труб, второй – с малым.

На рисунке 1 показано суммарное распределение причин возникновения аварийных ситуаций на МГ за период 2015 – 2023 г. (согласно информации Ростехнадзора).

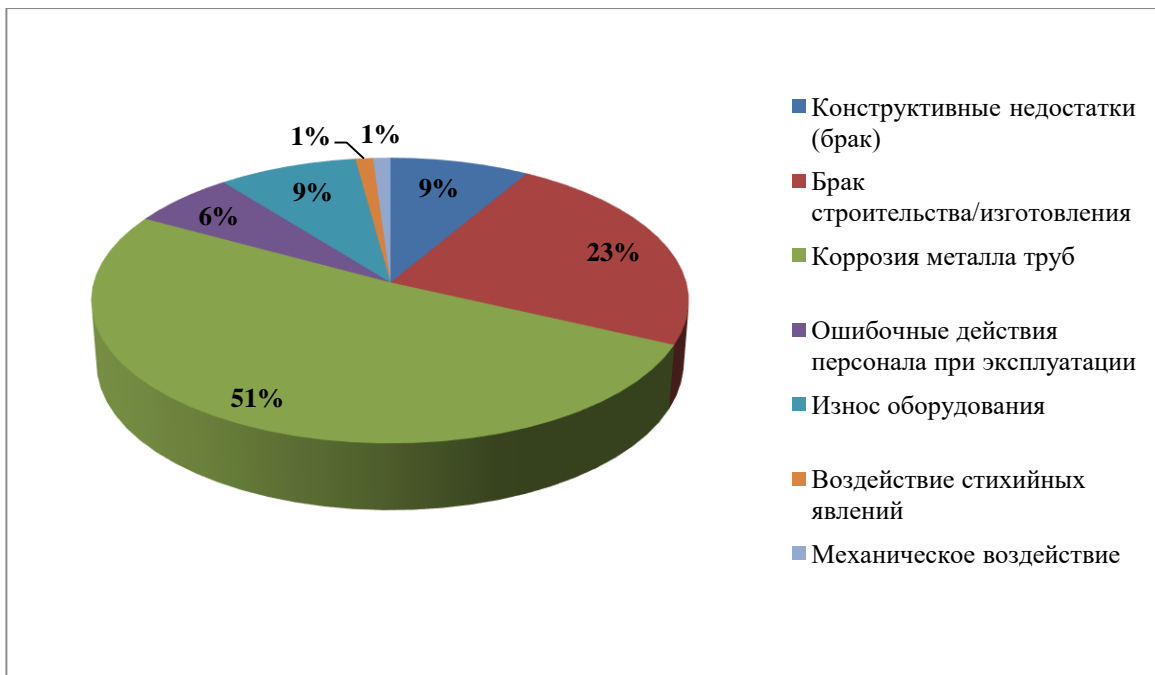


Рисунок 1 – Суммарное распределение причин аварий на магистральных газопроводах по данным Ростехнадзора за 2015–2023 гг.

В аварийной ситуации участвует определенный объем газа, который зависит множества различных факторов: диаметр трубопровода, рабочее давление, время, которое понадобилось, чтобы идентифицировать аварию, место, в котором произошел разрыв, а также параметры линейной арматуры. В соответствии со статистической одна аварийная ситуация в среднем приводит к потерям газа в объеме 2,5 – 3,0 миллиона кубометров. На рисунке 2 показано распределение аварийных ситуаций на линейной части МГ с различными размерами труб в соответствии с причинами, приводящими к аварийным ситуациям.

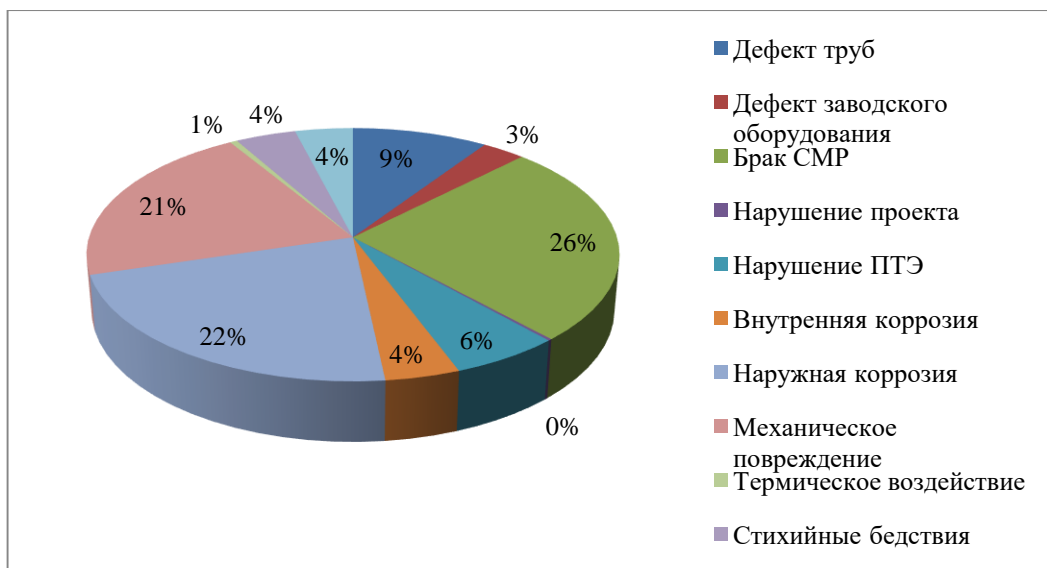


Рисунок 2 – Распределение аварий на линейной части газопроводов разных диаметров по причинам их возникновения

Чтобы проанализировать причины аварий и сделать прогноз по их интенсивности на предстоящий период были изучены открытые данные и отчеты Ростехнадзора и ряда других официальных источников. В таблице 1 представлены данные, полученные на основе анализа информации из ежегодных отчетов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Таблица 1 – Анализ причин аварий и дальнейшие перспективы

| № | Причина | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Конструктивные недостатки | 2 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 |
| 2 | Брак строительства | 3 | 2 | 3 | 4 | 8 | 2 | 2 | 6 | 3 | 0 |
| 3 | Коррозия металла | 14 | 8 | 7 | 15 | 6 | 6 | 5 | 6 | 2 | 6 |
| 4 | Ошибки при эксплуатации | 1 | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | Износ оборудования | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Стихийные воздействия | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | Механическое воздействие | 3 | 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 |
| | Итого: | 23 | 21 | 16 | 21 | 16 | 9 | 14 | 16 | 9 | 8 |

Обобщенные сведения об аварийности и дефектности на газопроводах за период с 2014 по 2023 г. приведены таблице 2.

Таблица 2 – Общие сведения аварийности и дефектности газопроводов

| Год | Общая протяженность газопровода | Аварийность | | Дефектность | |
|------|---------------------------------|--------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| | | Число аварий | Интенсивность 1/1000 км в год | Число дефектов | Интенсивность 1/1000 км в год |
| 2014 | 128,20 | 31 | 0,28 | 511 | 3,70 |
| 2015 | 132,14 | 36 | 0,27 | 470 | 3,56 |
| 2016 | 135,11 | 25 | 0,19 | 405 | 3,00 |
| 2017 | 138,08 | 30 | 0,22 | 322 | 2,33 |
| 2018 | 139,10 | 28 | 0,20 | 588 | 4,22 |
| 2019 | 140,80 | 30 | 0,21 | 509 | 3,61 |
| 2020 | 145,16 | 35 | 0,24 | 411 | 2,83 |
| 2021 | 147,90 | 33 | 0,22 | 1006 | 6,71 |
| 2022 | 148,90 | 31 | 0,21 | 2090 | 14,07 |
| 2023 | 151,62 | 32 | 0,21 | 1453 | 5,58 |

Влияние продолжительности эксплуатации на относительные показатели аварийности газопроводов представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние продолжительности эксплуатации на относительные показатели аварийности газопроводов

| Время, лет | Аварийность (% от общего времени эксплуатации – 30 лет) |
|------------|---|
| 1-5 | 18 |
| 6-10 | 21,7 |
| 11-15 | 27 |
| 16-20 | 17 |
| 21-25 | 9 |
| 26-30 | 7,3 |

Исходя из приведенных данных прослеживается прямая зависимость интенсивности аварийных ситуаций на линейной части трубопровода от периода эксплуатации. В таблице 4 представлены данные об этой взаимосвязи с учетом диаметров труб.

Таблица 4 – Распределение аварий для газопроводов разных диаметров в зависимости от срока их эксплуатации

| Диаметр, мм | Всего аварий, 100% | В том числе по срокам эксплуатации, % | | | | |
|-------------|--------------------|---------------------------------------|---------------|----------------|-----------------|--------------|
| | | Менее 3 лет | От 3 до 8 лет | От 8 до 13 лет | От 13 до 20 лет | Более 20 лет |
| 1420 | 100,00 | 33,3 | 44,4 | 16,7 | 2,8 | 2,8 |
| 1220 | 100,00 | 7,8 | 17,2 | 46,9 | 26,6 | 1,5 |
| 1020 | 100,00 | 6,6 | 21,0 | 43,4 | 22,4 | 6,6 |
| 820 | 100,00 | 6,7 | 0 | 10,0 | 40,0 | 43,3 |
| 720 | 100,00 | 21,0 | 21,0 | 16,1 | 9,7 | 32,2 |
| 529 | 100,00 | 16,4 | 14,5 | 16,4 | 30,9 | 21,8 |
| < 500 | 100,00 | 17,3 | 21,0 | 14,8 | 17,3 | 29,6 |

По результатам анализа статистики видна зависимость частоты аварийных ситуаций от регионов, в которых проложены МГ. Следовательно интенсивность аварийных ситуаций кроме общего уровня НТП в отрасли зависит от климатических, геодинамических, инженерно-геологических и других региональных факторов и особенностей. В том числе от специфики эксплуатации участка, наличия развитой инфраструктуры, общего уровня экономического развития территории. Наиболее опасными с точки зрения аварийной разгерметизации МГ являются следующие участки:

- расположенные на расстоянии до 5 км после компрессорных станций из-за динамических нагрузок с нестандартными параметрами,
- расположенные в районах узлов подключения,
- расположенные рядом с населенными пунктами, а также в районах активного ведения антропогенной деятельности,
- подводные переходы.

Согласно статистике при строгом соблюдении существующим нормам расстояний в процессе строительства разных веток МГ в пределах одного коридора, практически исключается цепной сценарий развития аварийных ситуаций.

На основании ежегодных статистических и аналитических данных по авариям в нефтегазовой отрасли ФГБУ ВНИИПО МЧС России и Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору видно, что аварии, сопровождающиеся проливом или выбросом легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, отличаются высоким уровнем сложности, большой скоростью распространения пожара на близлежащие аппараты, могут протекать по катастрофическому сценарию, характеризующемуся высокой вероятностью жертв и материального ущерба в крупных размерах [1-4]. Высокая пожароопасность может возникнуть и при локальных проливах ГЖ, вызванных износом уплотнителей, фланцевых соединений, другого оборудования и обвязки, либо произошедших в процессе подготовительных работ для проведения ремонтных мероприятий [16].

Согласно статистическим данным, аварии развиваются по сценарию пожара пролива в 38% случаев (рисунок 3) [16].

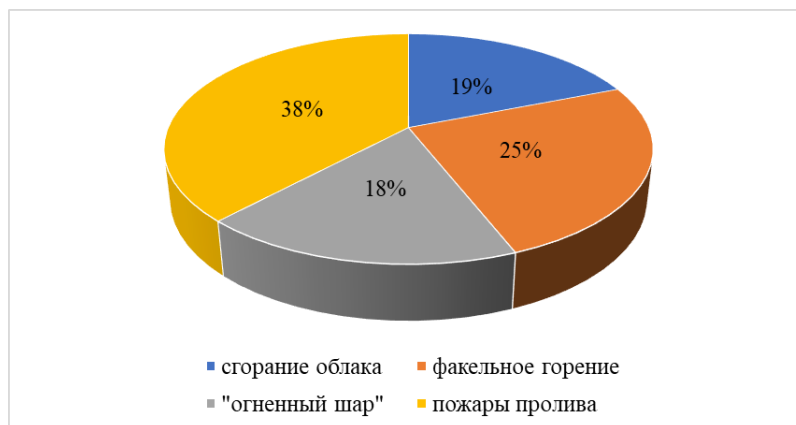


Рисунок 3 – Распределение пожаров на объектах нефтегазовой отрасли по сценариям их развития

Выводы по разделу

Для того, чтобы сократить аварийность на объектах газовой отрасли, необходимо определить главные проблемы, из-за которых аварии происходят.

В первую очередь необходимо акцентировать внимание на актуальных на текущий момент проблемам и их решении, а во вторую очередь на профилактических мероприятиях при проектировании и эксплуатации данных объектов.

Также нужно учесть то факт, что регулярно происходящие ЧС носят однотипный характер, их повторение во многом является следствием того, что отсутствуют механизмы единого учета не просто аварийных ситуаций, а опыта расследования причин их возникновения, который можно было бы применить в профилактических целях в процессе проектирования объекта, его строительства и эксплуатации.

Еще одним негативным фактором является недостаточно высокая эффективность деятельности служб, осуществляющих мониторинг текущей обстановки. Их работа в основном заключается в фиксации процессов, при этом они не являются составной частью систем, отвечающих за обобщение результатов и их аналитику, принятие решений.

3 Предложения по обеспечению безопасности при выполнении огневых работ по ремонту газопроводов

Огневые работы включают операции, осуществление которых требует использование открытого огня, либо сопровождается выделением искр, либо нагревом материалов до температуры, которая может привести к их воспламенению. К ним относятся все виды сварки, пайка, кислородная резка, обработка материала с искрообразованием [17].

Согласно исследования нормативной базы, регламентирующей эксплуатацию МГ, мероприятия по техобслуживанию и ремонту ОПО, при осуществлении огневых работ предприятия отрасли руководствуются следующим документом: «Регламент ремонтных (огневых) работ, и постоянно контролируемых для безопасного проведения работ на объектах магистральных трубопроводов в Единой газотранспортной системе (ЕГС)». Нормативный документ разработан АО Газпром, регламентирует методы отсоединения арматуры и прочего оборудования газопроводов, методы проверки и мониторинга давления, стравливания, создания технологических отверстий и установки внутрь газопровода временных герметизирующих устройств, сварки, продувки, монтажа, удаления смеси из труб после осуществления ремонта. Для контроля давления в МГ и временных герметизирующих устройствах, загазованности опасных зон используются такие мобильные специализированные измерительные приборы, как манометры, газоанализаторы, тягонапоромеры «(СТО Газпром 14-2005 «Типовая инструкция по безопасному проведению огневых работ на газовых объектах ОАО «Газпром», разработан НИИ природных газов и газовых технологий - НИИГАЗ по «Типовой инструкции по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах», которая утверждена Госгортехнадзором РФ 23 июня 2000 г.)» [17].

Данный нормативный документ регламентирует ответственность и должностные обязанности осуществляющего газоопасные работы персонала:

руководителей подразделений различного уровня, специалистов, рабочих, диспетчерских служб, руководителя, отвечающего за безопасность подготовительных, огневых, монтажных, сварочных работ, характеризующихся повышенной опасностью на ОПО МГ, в чьи обязанности входит обеспечение следующего:

- оперативная связь, регулярные отчеты о ходе работ в соответствующие ПДС;

- газонепроницаемость используемой для отсоединения отводов газовой арматуры;

- отключение ремонтируемого участка МГ от расположенных по соседству, от отводов с использованием газовой арматуры, линейных кранов, вытеснение газа до падения давления до уровня 100-500 Па, что соответствует 10-50 мм вод. ст.;

- мониторинг давления на месте осуществления опасных работ с помощью манометров, смонтированных на газовой арматуре, используя для этого трубки с ниппелем конусной формы. Для установки измерительного прибора требуется просверлить отверстие размером от 5-6 мм до 7-8 мм и затем закрепить в нем ниппель. Данное отверстие должно находиться на арматуре вверху ремонтного МГ. Измерения необходимо выполнять до создания тех. отверстий в МГ, а также при выполнении комплекса ремонтных мероприятия и работ, характеризующихся повышенной опасностью;

- изолирование с помощью временных герметизирующих устройств участков, где выполняются опасные работы с использованием тех. отверстий в ремонтируемом МГ. Для этого в данных местах до черновой резки или проведения других операций, направленных на разъединение трубы, нагнетают инертный газ или воздух обычно на расстоянии, составляющем от 6 м до 12 м по обеим краям от участка, на котором осуществляются опасные ремонтные работы;

- вентиляцию ремонтируемого МГ между первыми временными ГУ, установленными посредством технических отверстий в разные стороны от

участка осуществления работ к арматуре, используя для этого азот или воздух, с дальнейшим размещением 2-й пары временных ГУ во внутреннем направлении от технического отверстия к участку осуществления опасных работ;

- непрерывный мониторинг параметров давления во временных ГУ, используя для этого манометры, для осуществления контрольных мероприятия привлекаются специально отобранные сотрудники, которых запрещено использовать на иных работах;

- осуществление чистовой резки труб и восстановление посредством сварочных монтажных работ после установки временных ГУ при параметрах загазованности в котловане и трубопроводе на уровне максимум до 20% от предельного значения НКПВ (нижнего концентрационного предела воспламенения), что соответствует уровню концентрации метана CH_4 до 1%;

- выделение дежурных контролеров для наблюдения за взрывоопасной зоной с целью мониторинга ее состояния и немедленного сигнализирования о мгновенной остановке работ в случае появления опасной ситуации, которую можно расценивать как предаварийную;

- осуществление постоянного мониторинга опасных локаций, состояния воздуха участка рабочей зоны, а также области внутри трубы ремонтируемого МГ с использованием выделенных для этой задачи сотрудников и запрете их задействования в прочих работах, с периодичностью до 30 мин при помощи мобильных газоанализаторов;

- осуществление опасных работ при концентрации в воздухе рабочего участка газа на уровне не более 20% от нижнего концентрационного предела воспламенения, что равнозначно уровню метана CH_4 не выше 1%;

- освобождение ремонтируемого МГ от газовой смеси при выполнении заключительных работ (вслед за получением результатов мониторинга, соответствующих требованиям действующих нормативов при выполнении сварки кранов, тройников, катушки и др.) вытеснением с помощью природного газа под не превышающим уровень 1 кгс/см² давлением,

либо с использованием азота под не превышающим уровень 1,5 кгс/см² давлением до достижения концентрации кислорода по объему в смеси до уровня, не превышающего 2%;

- заварку под давлением тех. отверстий по завершению измерения концентрации кислорода исходя из требований РД 558-97 (Руководящего документа по технологии сварки труб при производстве ремонтно-восстановительных работ на газопроводах);

- при выявлении несоответствия требованиям регламентирующих документов немедленно остановить осуществление опасных работ и вывести персонал из опасной зоны.

Причиной предаварийной ситуации помимо прочих могут быть ошибочные действия сотрудников, т.е. человеческий фактор. Процесс появления опасности может иметь мгновенный характер, поэтому во избежание взрывов, несчастных случаев, других чрезвычайных ситуаций решения должны приниматься моментально, без промедлений. В данной ситуации ключевую функцию выполняет оповещение персонала, включая людей, которые находятся в траншее или котловане.

Дополнительную сложность представляет повышенный шум, который обычно сопровождает выполнение опасных огневых работ, его источником являются работающие ДВС электростанций, используемый инструмент и различные механизмы. Данный фактор препятствует немедленному оповещению, что осложняет оперативную эвакуацию рабочего персонала.

Для выполнения определенной части регламентируемых нормативными документами операций можно использовать «Стенд контроля безопасности при производстве ремонтных работ на объектах магистральных газопроводов» (патент на полезную модель №108656), который включает такие измерительные средства, как манометры и газоанализатор. Он также оснащен датчиками для мониторинга загазованности, пожарным оповещающим устройством, оборудованным световой и звуковой аварийной сигнализацией, модулями контроля параметров давления, состоящими из манометра

избыточного давления, 2х пар манометров и датчика давления с цифровой панелью, к которому подключена пара временных ГУ и оповещатель пожарный. Оповещающее устройство также соединено с газоанализатором, получающим контрольные данные с находящихся внутри отверстий сигнализаторов загазованности, определяющих уровень загазованности внутри полости трубы.

С помощью данного контрольного стенда обеспечивается выполнение в автоматическом режиме следующих контрольных мероприятий:

- мониторинг с оповещением о риске предаварийной ситуации по загазованности по метану CH_4 внутри газопровода, оборудования, коммуникаций;

- мониторинг уровня давления во внешних проходных временных ГУ по отношению к месту расположения рабочей зоны, которые установлены внутри газопровода в направлении запирающей арматуры с использованием тех. отверстий на основании техпроцесса, определяемого Регламентом.

При этом стенд не способен обеспечить контролирование в автоматическом режиме следующих показателей:

- загазованность по CH_4 , C_3H_8 в воздухе рабочей зоны опасных огневых работ, концентрацию газов внутри отключенного для ремонта МГ, концентрацию кислорода O_2 в газе, используемом для освобождения труб от присутствующей в ней смеси газов и воздуха по завершению ремонтных мероприятий, избыточного и рабочего давления во внутренних временных герметизирующих устройствах при осуществлении опасных огневых работ в ремонтируемом с остановкой техпроцесса МГ;

- комплексное обнаружение с незамедлительным оповещением рабочего персонала об опасностях, связанных с изменениями контрольных параметров, которые нормируются технологией выполнения ремонтных опасных работ, утвержденной действующим Регламентом в АО Газпром, который нормирует требования безопасности при выполнении опасных работ, для незамедлительного прекращения проведения ремонтных опасных работ,

эвакуации сотрудников до выяснения причин появления взрывоопасной ситуации и устранения обнаруженных проблем.

Исходя из вышеизложенного следует, что определенные Регламентом контрольные параметры, за значениями которых крайне важно следить при осуществлении ремонтных взрывоопасных работ на отключенном для ремонта МГ и выведенным для восстановления оборудовании, не могут контролироваться в автоматизированном режиме существующими на сегодняшний день АСУ взрывопожаробезопасностью и протекающими при осуществлении данных работ техпроцессами.

Чтобы обеспечить безопасное исполнение работ, характеризующихся повышенной опасностью в процессе восстановления МГ можно применить систему контроля, включающую взрывозащищенные беспроводные датчики, осуществляющие непрерывный контроль параметров давления, загазованности по CH_4 , оборудованную звукосветовой сигнализацией для эффективного оповещения рабочего персонала

Блок-схема подобной системы контроля безопасности изображена на рисунке 4 [18].

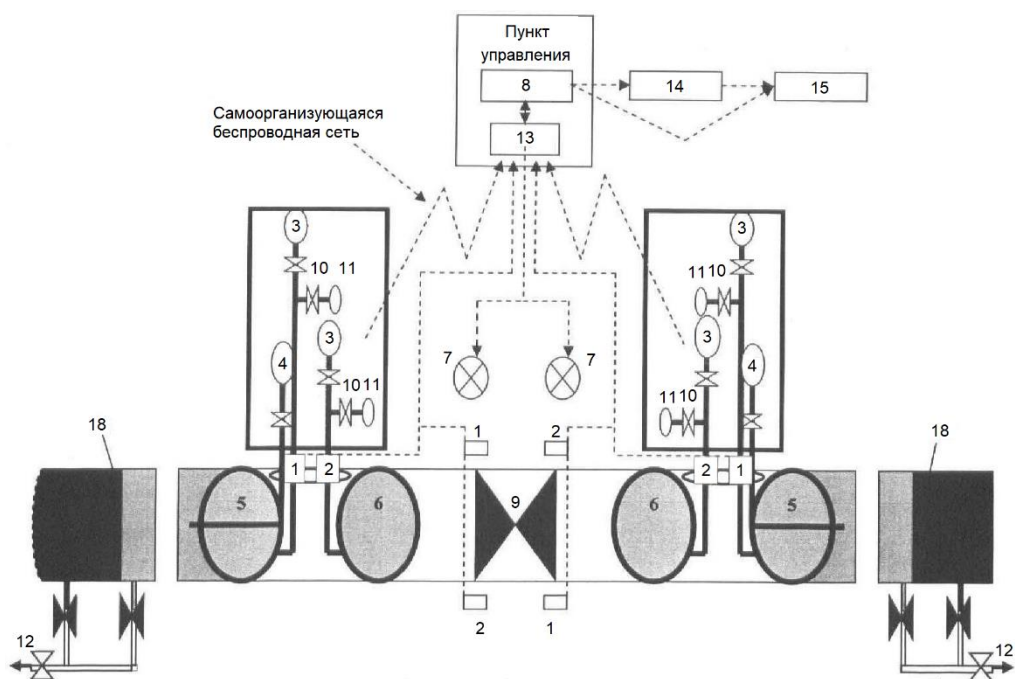


Рисунок 4 – Блок-схема системы контроля безопасности при проведении ремонтных (огневых) работ: 1 – датчик контроля загазованности по CH_4 ; 2 – датчик контроля загазованности по C_3H_8 ; 3, 4 – четыре беспроводных взрывозащищенных датчика непрерывного измерения давления; 5, 6 – временное герметизирующее устройство (ВГУ); 7 – беспроводные светозвуковые оповещатели; 8 – промышленный ноутбук; 9 – место проведения ремонтных (огневых) работ; 10 – краны; 11 – переносной компрессор; 12 – свечные краны; 13 – шлюз подключения ноутбука; 14 – производственно-диспетчерская служба (ПДС); 15 – газотранспортное предприятие; 16 – датчик контроля содержания O_2 ; 17 – переключки; 18 – отключающая запорная арматура

Беспроводные датчики 1 и 2 для определения загазованности соответственно по CH_4 и C_3H_8 монтируются по 1 шт. во все технологические отверстия ремонтируемого МГ с обеих частей участка осуществления опасных огневых работ, и проводят мониторинг параметров загазованности во внутренней полости трубопровода, для установки используются специальные струбины, обладающие искробезопасностью. Также данные датчики монтируются по 2 шт. на участке непосредственного осуществления опасных

работ 9, производят мониторинг состояния воздуха на участке зоне осуществления опасных работ на ремонтируемом с остановкой техпроцесса с помощью газовой арматуры 18 МГ. Установка данных датчиков производится с использованием штативов из алюминия. Для стравливания газа предназначен свечной кран 12 ремонтируемого МГ, сброс происходит с помощью свечей [18].

Беспроводные датчики 3 в количестве 4 шт. подключаются с использованием резиновых шлангов и прочих средств для обеспечения герметичности соединения, к паре внешних проходных временных ГУ 5 и паре внутренних временных ГУ 6, при этом данные устройства накачаны инертным азотом либо обычным воздухом. Применяются датчики с целью непрерывного контролирования параметров давления в рассматриваемых временных ГУ. Временные ГУ 5 и 6 для осуществления накачивания или подкачивания инертным азотом или обычным воздухом соединены с помощью кранов 10 с мобильным компрессором 11 либо с входной арматурой емкостей для содержания инертного азота. Датчики давления 4 в количестве 2 шт. соединены посредством внешних временных ГУ 5 с проходными трубками с целью осуществления постоянного мониторинга параметров давления с разных краев от участка, на котором осуществляются опасные работы на ремонтируемом с остановкой техпроцесса МГ в области, расположенной между газовой арматурой 18 и временными ГУ 5 [18].

Световые и звуковые беспроводные оповещающие устройства 7 монтируются на ремонтируемом МГ с использованием штативов, изготовленных из алюминия, в районе участка, на котором осуществляются опасные ремонтные работы [18].

Для подсоединения к беспроводной сети промышленного ноутбука 8 со специализированным ПО служит шлюз 13. Рассматриваемая самоорганизующаяся сеть включает датчики, предназначенные для постоянного мониторинга следующих параметров: загазованности (используются измерительные устройства 1, 2), давления (используются

измерительные устройства 3, 4), а также световые и звуковые оповещающие устройства 7. Для размещения специализированного ноутбука и установки шлюза используется КУНГ грузового автомобиля либо командный пункт, расположенный вне зоны с повышенным уровнем опасности, в которой проводятся ремонтные мероприятия. На рисунке 4 также обозначены ПДС газотранспортной компании – 15 и ПДС ЛПУ – 14 [18].

Блок-схема контрольной системы для обеспечения безопасности при осуществлении опасных работ на этапе завершения ремонтных мероприятий на участке МГ изображена на рисунке 5 [18].

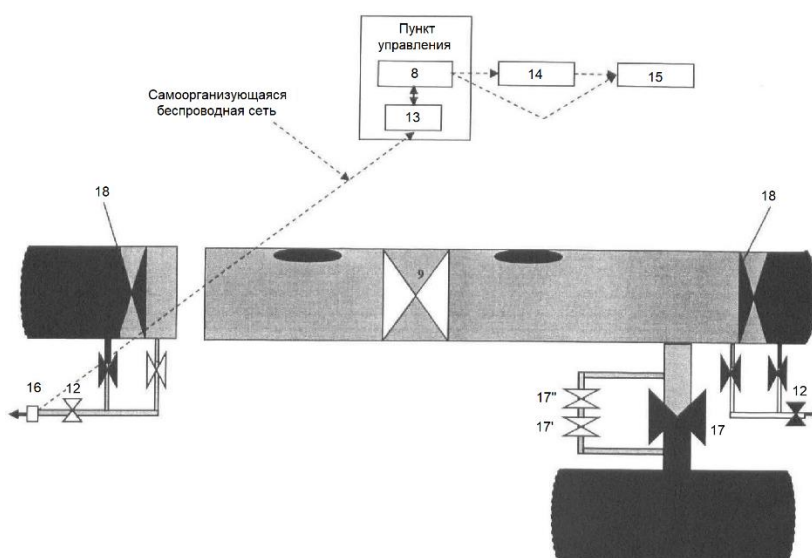


Рисунок 5 – Блок-схема контроля безопасности на завершающем этапе, при проведении газоопасных работ на отремонтированном участке трубопровода:

8 - промышленный ноутбук; 9 - место проведения ремонтных (огневых) работ; 12 - свечные краны; 13 – шлюз подключения ноутбука; 14 – производственно-диспетчерская служба (ПДС); 15 - газотранспортное предприятие; 16 – датчик контроля содержания O_2 ; 17 - перемычки; 18 – отключающая запорная арматура

Для установки датчика 16, предназначенного для осуществления постоянного мониторинга концентрации O_2 , на свечном кране используются струбины, обладающие искробезопасностью. Посредством датчика контролируется уровень O_2 в газе в процессе освобождения части МГ после

осуществления ремонтных мероприятий от образовавшейся смеси воздуха и газа с помощью вытеснения. Для связи датчика со специализированным ноутбуком используется шлюз [18].

Для подачи газа, вытесняющего образовавшуюся смесь газа и воздуха после завершения ремонта части МГ из области между газовой арматурой, используются краны 17' и 17'' переключки МГ [18].

Обеспечение безопасности проведения работ на участке, на котором выполняются опасные работы на МГ осуществляется и контролируется с помощью системы, функционирующей следующим способом [18].

Сначала отключается участок МГ определенной протяженностью (для примера можно рассмотреть длину 25 – 35 км) при помощи газовой арматуры, далее, используя свечи крана ремонтируемого с остановкой техпроцесса МГ, устанавливается уровень давления величиной 100-500 Па, что соответствует 10-50 мм вод. ст. и выполняется стравливание газа. Производится проверка герметических свойств газовой арматуры, при необходимости осуществляются мероприятия по ее обеспечению и на участке осуществления газоопасных работ сверлятся отверстия, затем щупом определяется присутствует ли внутри трубы участка МГ конденсат. Постоянно осуществляя мониторинг параметров давления в локации между газовой арматурой, вверху газопровода на удалении от 6 м до 12 м с двух краев от участка осуществления опасных работ производят вырезку тех. отверстия. Используя данные отверстия на участке газовой арматуры, ставятся внешние проходные временные ГУ 5. Во временные ГУ поступает обычный воздух или инертный азот до достижения номинального давления согласно с их техническими характеристиками. С целью устранения загазованности часть МГ в области между временными ГУ 5 производится продувание с помощью азота. Используя тех. отверстия, ставятся внутренние временные ГУ 6, которые также нужно накачать до давления, соответствующего рабочему значению. Контрольно-измерительные устройства 1, 2, постоянно контролирующие загазованность, необходимо настроить по двум уровням тревоги по

содержанию соответственно природного метана CH_4 , тяжелого пропана C_3H_8 , настройка также осуществляется по неисправностям. Контрольно-измерительные устройства 3, 4 постоянно производят мониторинг параметров рабочего давления во временных ГУ 5, 6, а также параметров избыточного давления в области от газовой арматуры до внешних временных ГУ 5 [18].

В соответствующий раздел базы данных ПО специализированного ноутбука, контролирующего показатели, которые оказывают влияние на взрывоопасность и пожароопасность при осуществлении опасных работ, заносятся установки, определяющие параметры включения режима «Авария» и режима «Предупреждение» исходя из граничных показателей содержания по объему метана CH_4 на уровне 0,5% для режима «Предупреждение» и 1% для режима «Авария», тяжелого пропана C_3H_8 на уровне 0,1% для «аварийного» режима. Кроме того, установка режима «Авария» осуществляется исходя из граничных показателей параметров давления во временных ГУ 5, 6 по их техническим характеристикам, а также исходя из показателей давления, его мониторинг осуществляется с помощью проходных трубок временных ГУ 5 по указаниям Регламента, в котором отражены параметры, соответствующие разработанной и утвержденной технологии осуществления опасных работ [18].

Для обеспечения обмена информацией с контрольно-измерительными устройствами в беспроводном режиме используется протокол WirelessHART, работающий на частоте 2,4 ГГц. Управляется беспроводная самоорганизующаяся сеть посредством шлюза, который обеспечивает обмен информацией с ПО ноутбука. Специализированное ПО хранит всю необходимую информацию, связанную с показаниями параметров, подлежащих контролю, а также в автоматическом режиме сравнивает показатели с внесенными установками. В случае выхода за пределы граничных значений из-за возникновения загазованности по метану CH_4 или пропану C_3H_8 на участке осуществления опасных работ либо в области внутри газопровода, а также при падении уровня давления во временных ГУ 5 и 6 при

снижении либо росте давления во внутренней области ремонтируемого МГ, выносит на дисплей информацию о наступлении режима «Предупреждение» либо режима «Авария», параллельно передавая сигнал тревоги на световые и звуковые устройства оповещения, которые дислоцированы в районе выполнения газоопасных работ 9 с целью их немедленной остановки до выяснения и исключения причин, по которым произошли изменения показателей, которые непосредственно влияют на взрывобезопасность и пожаробезопасность при выполнении данных работ [18].

Для передачи информации в производственно-диспетчерскую службу 14, которая размещается в пределах от 4-6 км до 90-100 км от участка осуществления опасных работ и в производственно-диспетчерскую службу предприятия 15, которая обычно находится на удалении в пределах от 100-150 км до 500-600 км используется обычная связь [18].

Контрольно-измерительное устройство 16, контролирующее уровень концентрации O_2 , используется на завершающем этапе для измерения в автоматическом режиме уровня кислорода в процессе освобождения МГ по завершении ремонтных мероприятий от образовавшейся смеси газа и воздуха методом вытеснения. Измеритель 16 функционирует и передает данные аналогичным образом с контрольно-измерительными устройствами 1, 2 [18].

Для постоянного мониторинга в автоматизированном режиме уровня давления в пределах 100-500 Па, что соответствует уровню 10-50 мм вод. ст. внутри ремонтируемого с остановкой техпроцесса МГ при вырезании или заваривании тех. отверстий, используются контрольно-измерительные устройства давления 3. Происходит это аналогичным образом с мониторингом уровня давления в области между проходными временными ГУ 5 и газовой арматурой.

При этом в специализированное ПО заносятся граничные значения для установки режима «Авария», которые соответствуют падению уровня ниже значения 100 Па или 10 мм вод. ст. и росту свыше 500 Па или 50 мм вод. ст. [18].

Выводы

С помощью системы непрерывного беспроводного контроля уровня безопасности при осуществлении опасных работ обеспечивается выполнение ряда мероприятий в автоматическом режиме:

- мониторинг состояния воздушной среды на участке осуществления опасных работ, включая ямы и котлованы, а также автоматизированное сигнализирование рабочему персоналу в случае возникновения загазованности в воздухе на участке производства сварочных, монтажных газоопасных работ;

- мониторинг загазованности в области внутри газопровода, используемого оборудования, а также в воздушном пространстве на участке осуществления опасных работ и сигнализирование рабочему персоналу о возникновении опасной ситуации (пропан и примеси при присутствии нефтяного попутного газа и его составляющих, либо высокая концентрация их в метане, а также при его частичном или полном преобразовании в двухфазное состояние с образованием и накоплением жидких фракций, газового конденсата, которые понижают граничное значение энергии зажигания и соответственно увеличивают взрывоопасность и пожароопасность);

- постоянный мониторинг параметров давления во внутренних временных ГУ по отношению к участку осуществления опасных работ, которые также отключают в области внутри газопровода участок осуществления указанных работ, а также автоматизированное осуществление сигнализирования рабочему персоналу о наступлении опасной ситуации в случае падения уровня давления во внутренних временных ГУ;

- постоянный мониторинг давления, образованного внутри МГ до осуществления заваривания или вырезания тех. отверстий в ремонтируемом МГ, а также автоматизированное сигнализирование рабочему персоналу о наступлении опасной ситуации вследствие падения или роста уровня давления в МГ;

- постоянный мониторинг давления в МГ в области между газовой арматурой, которая отключает участок осуществления опасных работ с разных краев и внешними проходными временными ГУ в процессе подготовительного этапа и самого выполнения сварочных, монтажных опасных работ, а также автоматизированное сигнализирование рабочему персоналу о наступлении опасной ситуации из-за роста данного давления в ремонтируемом МГ;

- мониторинг уровня концентрации O_2 в газе в процессе освобождения от образовавшейся смеси путем ее вытеснения при завершении выполнения газоопасных работ или до осуществления заваривания тех. отверстий из отремонтированного МГ согласно существующей технологии;

- передачу информации в ПО специализированного ноутбука для накопления и анализа данных, которые оказывают влияние на безопасность при выполнении газоопасных работ на ремонтируемых МГ, хранения полученных показателей с отправкой полученных данных в ПДС предприятия и ПДС ЛПУ, которые входят в ЕГС ОАО Газпром;

- уменьшение под влиянием автоматизированной системы мониторинга взрывобезопасности и пожаробезопасности числа ошибок, совершаемых рабочим персоналом, сокращение количества аварий, чрезвычайных ситуаций, других инцидентов при выполнении газоопасных и прочих опасных работ на ОПО магистральных газопроводов, происходящих вследствие влияния человеческого фактора;

- улучшение уровня производственной взрывобезопасности и пожаробезопасности, уменьшение риска аварий на участках осуществления опасных работ на ОПО, предотвращение возникновения риска травмоопасности и вреда здоровью и жизни трудовому персоналу вследствие взрывоопасности смеси при осуществлении опасных работ на ремонтируемом с остановкой техпроцесса МГ.

4 Охрана труда

«В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, и проведём идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на рассматриваемом объекте. Должностные лица пожарной части, для которых будет составлен реестр профессиональных рисков следующие: - водитель; - пожарный; - командир отделения. Реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения представлен в таблице 5» [18].

Таблица 5 – Реестр рисков

| № | Опасность | ID | Опасное событие |
|----------|---|-----|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Водитель | | | |
| 1 | Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов | 2.1 | Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ |
| 2 | Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности | 3.1 | Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам |
| 3 | Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м | 3.2 | Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности |
| 4 | Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м | 3.4 | Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот |
| 5 | Транспортное средство, в том числе погрузчик | 7.1 | Наезд транспорта на человека |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|---|------|---|
| 6 | Подвижные части машин и механизмов | 8.1 | Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования |
| 7 | Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны | 9.1 | Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны |
| 8 | Контакт с высокоопасными веществами | 9.4 | Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ |
| 9 | Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД) | 12.3 | Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ |
| Пожарный | | | |
| 1 | Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов | 2.1 | Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ |
| 2 | Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности | 3.1 | Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам |
| 3 | Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м | 3.2 | Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности |
| 4 | Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м | 3.4 | Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот |
| 5 | Подвижные части машин и механизмов | 8.1 | Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования |
| 6 | Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны | 9.1 | Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны |
| 7 | Контакт с высокоопасными веществами | 9.4 | Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|--|------|--|
| 8 | Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями | 11.1 | Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода в замкнутых технологических емкостях |
| | | 11.2 | Развитие гипоксии или удушья из-за вытеснения его другими газами или жидкостями |
| | | 11.4 | Развитие гипоксии или удушья из-за недостатка кислорода в безвоздушных средах |
| 9 | Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД) | 12.3 | Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ |
| Командир отделения | | | |
| 1 | Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности | 3.1 | Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам |
| 2 | Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м | 3.2 | Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности |
| 3 | Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны | 9.1 | Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны |
| 4 | Недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны в замкнутых технологических емкостях, из-за вытеснения его другими газами или жидкостями | 11.2 | Развитие гипоксии или удушья из-за вытеснения его другими газами или жидкостями |
| 5 | Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД) | 12.4 | Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей, содержащих смазочные масла |
| | | 12.5 | Воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества |

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняем Анкету (таблица 6) в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков»:

- определяем оценку вероятности для идентифицированной опасности,
- определяем оценку тяжести последствия для идентифицированной опасности.

Посчитаем количественную оценку риска по формуле 1:

$$R = A * U, \quad (1)$$

где A – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Определим значимость оценки риска. Оценка риска, R :

- 1 - 8 (низкий);
- 9 - 17 (средний);
- 18 - 25 (высокий).

Анкета с оценкой риска и значимостью оценки риска представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Анкета

| Рабочее место | Опасность | Опасное событие | Степень вероятности, А | Коэффициент, А | Тяжесть последствий, U | Коэффициент, U | Оценка риска, R | Значимость оценки риска |
|--------------------|-----------|-----------------|------------------------|------------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Водитель | 2 | 2.1 | Вероятно | 4 | Незначительная | 2 | 8 | Низкий |
| | 3 | 3.1 | Вероятно | 4 | Значительная | 3 | 12 | Средний |
| | | 3.2 | Возможно | 3 | Крупная | 4 | 12 | Средний |
| | | 3.4 | Возможно | 3 | Значительная | 3 | 9 | Средний |
| | 7 | 7.1 | Возможно | 3 | Крупная | 4 | 12 | Средний |
| | 8 | 8.1 | Возможно | 3 | Значительная | 3 | 9 | Средний |
| | 9 | 9.1 | Вероятно | 4 | Крупная | 4 | 16 | Средний |
| | | 9.4 | Вероятно | 4 | Крупная | 4 | 16 | Средний |
| 12 | 12.3 | Возможно | 3 | Значительная | 3 | 9 | Средний | |
| Пожарный | 2 | 2.1 | Вероятно | 4 | Крупная | 4 | 16 | Средний |
| | 3 | 3.1 | Вероятно | 4 | Значительная | 3 | 12 | Средний |
| | | 3.2 | Вероятно | 4 | Катастрофическая | 5 | 20 | Высокий |
| | | 3.4 | Вероятно | 4 | Значительная | 3 | 9 | Средний |
| | 8 | 8.1 | Вероятно | 3 | Значительная | 3 | 9 | Средний |
| | 9 | 9.1 | Вероятно | 4 | Катастрофическая | 5 | 20 | Высокий |
| | | 9.4 | Вероятно | 4 | Катастрофическая | 5 | 20 | Высокий |
| | 11 | 11.1 | Возможно | 3 | Катастрофическая | 5 | 15 | Средний |
| | | 11.2 | Возможно | 3 | Катастрофическая | 5 | 15 | Средний |
| 11.4 | | Вероятно | 4 | Катастрофическая | 5 | 20 | Высокий | |
| 12 | 12.3 | Возможно | 3 | Катастрофическая | 5 | 15 | Средний | |
| Командир отделения | 3 | 3.1 | Возможно | 3 | Незначительная | 2 | 6 | Низкий |
| | | 3.2 | Возможно | 3 | Незначительная | 2 | 6 | Низкий |
| | 9 | 9.1 | Возможно | 3 | Катастрофическая | 5 | 15 | Средний |
| | 11 | 11.2 | Возможно | 3 | Значительная | 3 | 9 | Средний |
| | 12 | 12.4 | Возможно | 3 | Значительная | 3 | 9 | Средний |
| | | 12.5 | Возможно | 3 | Катастрофическая | 3 | 9 | Средний |

«Определяем мероприятия по устранению высокого уровня

профессионального риска на рабочем месте.

Мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте следующие:

- устранение опасности или риска. Включает модификацию оборудования и технологических процессов. Например, внедрение технических устройств для защиты сотрудников от поражения электрическим током;

- замена одного риска другим. Мероприятия, направленные на использование материалов, веществ, процессов, выполняющих те же функции, но менее опасных;

- технические меры. Направлены на изолирование людей от опасности. Например, защитные ширмы, шторы и экраны для персонала рентгеновских кабинетов;

- административные меры. Постоянный административный контроль, проверка оборудования, информирование сотрудников о правилах и условиях труда на рабочих местах;

- использование средств индивидуальной защиты (СИЗ). Необходимо не только организовать выдачу средств защиты по типовым отраслевым нормам, но и следить за их использованием и техническим обслуживанием;

- поведенческий аудит безопасности. Мероприятия, направленные на закрепление полученных результатов и снижение опасных действий, возникающих в силу человеческого фактора» [18].

Вывод по разделу

«В разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест и произведена оценка производственных рисков на рабочих местах Пожарно-спасательного отряда № 37 противопожарной службы Самарской области. По результатам оценки производственных рисков на рабочих местах водителя, пожарного и командира отделения Пожарно-спасательного отряда № 37 противопожарной службы Самарской области разработаны мероприятия по снижению рисков» [18].

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

«Проведём оценку антропогенной нагрузки Пожарно-спасательного отряда № 37 противопожарной службы Самарской области и технологического процесса товарного производства нефтепродуктов на окружающую среду в таблице 7» [18].

Таблица 7 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду организации

| Наименование объекта | Подразделение | Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов) | Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов) | Отходы (перечислить виды отходов) |
|--|---|--|--|-----------------------------------|
| Пожарно-спасательный отряд № 37 противопожарной службы Самарской области | Филиал государственного казённого учреждения «Центр по делам гражданской обороны, пожарной безопасности и чрезвычайным ситуациям» | Газообразные | Производственные сточные воды | Органические, коммунальные |
| Количество в год | | 0,0068 т | 1000 м ³ | 45,65 т |

Сведения о применяемых на объекте технологиях и соответствие наилучшей доступной технологии представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

| N п/п | Структурное подразделение (площадка, цех или другое) | | Наименование технологии | Соответствие наилучшей доступной технологии |
|-------|--|------------------|---|---|
| | Номер | Наименование | | |
| 1 | 1 | Резервуары | Очистка сточных вод | Не соответствует |
| 2 | 2 | Сливная эстакада | Очистка сточных вод и выбросов загрязняющих веществ | Не соответствует |

В качестве наилучшей доступной технологии на исследуемом объекте предлагается технология очистки производственных и ливневых сточных вод от нефтепродуктов. Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-

график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

| № п/п | Наименование загрязняющего вещества |
|-------|-------------------------------------|
| 1 | Железа оксид |
| 2 | Марганец и его соединения |
| 3 | Масло минеральное |
| 4 | Фториды |
| 5 | Хром шестивалентный |
| 6 | Серная кислота |
| 7 | Азотная кислота |
| 8 | Соляная кислота |
| 9 | Серная кислота |
| 10 | Щёлочь |
| 11 | Аммиак |
| 12 | Уксусная кислота |
| 13 | Этиловый спирт |
| 14 | Углерод четыреххлористый |
| 15 | Бензол |
| 16 | Толуол |
| 17 | Ацетон |
| 18 | Дизельное топливо |
| 19 | Бензин |

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

| N п/п | Структурное подразделение (площадка, цех или другое) | | Источник | | Наименование загрязняющего вещества | Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с | Фактический выброс, г/с | Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7) | Дата отбора проб | Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса | Примечание |
|-------|--|-----------------|----------|---|-------------------------------------|--|-------------------------|--|------------------|---|---------------------------------------|
| | Номер | Наименование | Номер | Наименование | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 1 | Участок ремонта | 1 | Емкость с маслом минеральным, Выпрямитель сварочный | Железа оксид | 0,002 | 0,00196 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Марганец и его соединения | 0,0002 | 0,00015 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Масло минеральное | 0,0002 | 0,00011 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Фтореды | 0,0004 | 0,00034 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | хром шестивалентный | 0,0002 | 0,0001 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |

Продолжение таблицы 10

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|-------------------------------|---|---------------------------|--------------------------|---------|----------|---|------------|----|---------------------------------------|
| 2 | 2 | Аккумуляторный участок | 2 | Пост зарядки аккумулятора | Серная кислота | 0,00002 | 0,000019 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| 3 | 3 | Лаборатория в здании насосной | 3 | Шкаф вытяжной | Азотная кислота | 0,001 | 0,0005 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Соляная кислота | 0,0002 | 0,000132 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Серная кислота | 0,00003 | 0,000027 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Щёлочь | 0,00003 | 0,000026 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Аммиак | 0,00005 | 0,000049 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Уксусная кислота | 0,0002 | 0,000192 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Этиловый спирт | 0,005 | 0,00167 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Углерод четыреххлористый | 0,0005 | 0,000493 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |

Продолжение таблицы 10

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|-------------------|---|--------------------|-------------------|---------|----------|---|------------|----|---------------------------------------|
| | | | | | Бензол | 0,0003 | 0,000246 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Толуол | 0,0001 | 0,000081 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | | | Ацетон | 0,0007 | 0,000637 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| 4 | 4 | Резервуарный парк | 4 | Емкости с ДТ | Дизельное топливо | 0,00004 | 0,000032 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |
| | | | 5 | Емкости с бензином | Бензин | 0,00007 | 0,000064 | - | 30.05.2023 | - | Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет |

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

| Тип очистного сооружения | Год ввода в эксплуатацию | Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии | Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год | | | Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма | Дата контроля (дата отбора проб) | Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³ | | | Эффективность очистки сточных вод, % | |
|--------------------------------------|--------------------------|---|---|---|-------------|--|----------------------------------|---|--|-------------|--------------------------------------|-------------|
| | | | Проектный | Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом | Фактический | | | Проектное | Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты | Фактическое | Проектная | Фактическая |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Производственно-дождевая канализация | 2005 | 1.Нефтеловушка V-100 м3. 2.Аварийный резервуар 75 м3 | 2000 | 2000 | 1000 | Нефтепродукты | 30.05.2023 | 0,4 | 0,15 | 0,025 | - | 96 |

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

| N строки | Наименование видов отходов | Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО | Класс опасности отходов | Наличие отходов на начало года, тонн | | Образовано отходов, тонн | Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн | Утилизировано отходов, тонн | Обезврежено отходов, тонн |
|----------|---|---|-------------------------|--------------------------------------|------------|--------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|
| | | | | хранение | накопление | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства | 47110101521 | 1 | 0 | 0 | 0,0044 | 0 | 0 | 0,0044 |
| 2 | Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами | 91920401603 | 3 | 0 | 0 | 0,6543 | 0 | 0,6543 | 0 |
| 3 | Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства | 40310100524 | 4 | 0 | 0 | 0,042 | 0 | 0,042 | 0 |
| 4 | Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%) | 40231201624 | 4 | 0 | 0 | 0,193 | 0 | 0,193 | 0 |
| 5 | Мусор и смет производственных помещений малоопасный | 73321001724 | 4 | 0 | 0 | 11,95 | 0 | 11,95 | 0 |
| 6 | Отходы минеральных масел моторных | 40611001313 | 3 | 0 | 0 | 0,75 | 0 | 0,75 | 0 |

Продолжение таблицы 12

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|----------------|--------------------|--------------|-----------------|-------|---|-------|----|
| 7 | Отходы минеральных масел трансмиссионных | 40615001313 | 3 | 0 | 0 | 0,75 | 0 | 0,75 | 0 |
| 8 | Остатки дизельного топлива, утратившего потребительские свойства | 40691001103 | 3 | 0 | 0 | 0,124 | 0 | 0,124 | 0 |
| 9 | Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %) | 91920102394 | 4 | 0 | 0 | 0,54 | 0 | 0,54 | 0 |
| 10 | Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) | 73310001724 | 4 | 0 | 0 | 0,9 | 0 | 0,900 | 0 |
| Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн | | | | | | | | | |
| Всего | для обработки | для утилизации | для обезвреживания | для хранения | для захоронения | | | | |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | | |
| 0,0044 | - | - | 0,0044 | - | - | | | | |
| 0,6543 | - | 0,6543 | - | - | - | | | | |
| 0,042 | - | 0,042 | - | - | - | | | | |
| 0,193 | - | 0,193 | - | - | - | | | | |
| 11,95 | - | 11,95 | - | - | - | | | | |
| 0,75 | - | 0,75 | - | - | - | | | | |
| 0,75 | - | 0,75 | - | - | - | | | | |
| 0,124 | - | 0,124 | - | - | - | | | | |
| 0,54 | - | 0,54 | - | - | - | | | | |
| 0,900 | - | 0,900 | - | - | - | | | | |

Продолжение таблицы 12

| Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн | | | | | Наличие отходов на конец года, тонн | |
|---|--|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Всего | Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО | Захоронение на собственных ОРО | Хранение на сторонних ОРО | Захоронение на сторонних ОРО | хранение | накопление |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 0,0044 | - | - | - | 0,0044 | 0 | 0 |
| 0,6543 | - | - | - | 0,6543 | 0 | 0 |
| 0,042 | - | - | - | 0,042 | 0 | 0 |
| 0,193 | - | - | - | 0,193 | 0 | 0 |
| 11,95 | - | - | - | 11,95 | 0 | 0 |
| 0,75 | - | - | - | 0,75 | 0 | 0 |
| 0,75 | - | - | - | 0,75 | 0 | 0 |
| 0,124 | - | - | - | 0,124 | 0 | 0 |
| 0,54 | - | - | - | 0,54 | 0 | 0 |
| 0,9 | - | - | - | 0,9 | 0 | 0 |

Вывод по разделу

«В разделе определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду, оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами. Определено, что Пожарный-спасательный отряд № 37 противопожарной службы Самарской области в месте расположения воздействует на окружающую среду при образовании отходов, воздействие в месте расположения на атмосферу окружающей среды оказывает в местах стационарных источников выделения загрязняющих веществ, выбросы в водные объекты отсутствуют» [18].

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Вероятные (прогнозируемые) аварии и ЧС, следующие:

- взрыв и (или) полное или частичное внезапное разрушение (обрушение) зданий и сооружений, в результате которого: погиб 1 человек и более; или получили вред здоровью 5 человек и более; или нарушены условия жизнедеятельности 1 человека и более;

- взрыв и (или) разрушение (обрушение) элементов зданий и сооружений, в результате которого: погиб 1 человек и более; или получили вред здоровью 5 человек и более; или нарушены условия жизнедеятельности 50 человек и более;

- разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ, в результате которого: погиб 1 человек и более; или получили вред здоровью 5 человек и более; или нарушены условия жизнедеятельности 50 человек и более» [18];

- ЧС локального характера, в результате которой территория, на которой сложилась чрезвычайная ситуация и нарушены условия жизнедеятельности людей, не выходит за пределы территории организации (объекта), при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет не более 10 человек либо размер ущерба окружающей природной среде и материальных потерь составляет не более 240 тыс. рублей.» [19];

- взрыв бытового газа в пятиэтажном жилом доме. По предварительным данным произошел динамический взрыв бытового газа, пожара не было. Взрывной волной был разрушен подъезд дома. В результате взрыва пострадали 28 человек, 2 находятся в реанимации ожогов центра, 2-е в крайне тяжелом состоянии с ожогами 95% поверхности тела и 1 человек погиб. Специалисты областного центра медицинских катастроф оценили состояние остальных пострадавших как удовлетворительные. У одного мужчины

черепно-мозговая травма, у остальных различные травмы и ушибы. На месте ЧС работали 78 спасателей и пожарных.

Адрес месторасположения сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС в данной организации:

1. Подразделения ЦУКС.
 - Отдел по делам ГО ПБ и ЧС: г. Октябрьск, ул. Ленина, 54;
 - Муниципальное казенное учреждение Единая дежурно-диспетчерская служба: г. Сызрань, ул. Карла Маркса, 94.
2. АСС: г. Октябрьск, ул. Куйбышева, 17.
3. ФПС ГПС МЧС России: г. Самара, ул. Чернореченская, 55.
4. УМВД России.
 - Отдел полиции № 33 МО МВД России Сызранский р-н: г. Октябрьск, ул. Кирпичный пер., 1.
 - Участковый пункт полиции. Службы экстренного вызова: г. Октябрьск, ул. Станиславского, 1.
 - Участковый пункт полиции: г. Октябрьск, ул. Ленина, 47.
5. Станции/бригады скорой медицинской помощи.
 - ПСЧ № 106 ПСО № 37. Скорая медицинская помощь, Службы экстренного вызова: г. Октябрьск, село Костычи, Северный пер., 14.
 - Подстанция скорой медицинской помощи ГБУЗ СО "Сызранская ССМП": г. Октябрьск, ул. Ленина, дом 44, литера А.

Руководитель ликвидации ЧС, и должностной состав объектового звена ТП РСЧС:

1. Начальник отдела по делам ГО, ПБ и ЧС в г. Октябрьск: Сапожников Александр Вячеславович.
2. Ликвидатор ОГПС Самарской Области МЧС России г. Октябрьска: Трупанов Евгений Анатольевич.
3. Начальник отряда: Тимошенко Дмитрий Александрович.

В состав отряда входят пожарно-спасательная часть № 106, пожарно-спасательная часть № 173, пожарно-спасательная часть № 114, пожарно-спасательная часть № 135, пожарно-спасательная часть № 180.

Штатная численность ПСО № 36 на сегодняшний день составляет 157 человек. «В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 N 794; Федеральным законом от 22.08.1995 N 151-ФЗ [19] и Методическими рекомендациями по организации и ведению гражданской обороны в субъекте Российской Федерации и муниципальном образовании" (утв. МЧС России 13.12.2012 N 2-4-87-30-14) [20] основные мероприятия по предупреждению идентифицированных прогнозируемых ЧС, проводимые объектовым звеном ТП РСЧС в режиме повышенной готовности» [18]:

1. «Усиление наблюдения и контроля гидрометеорологической обстановки в зоне прогнозируемой ЧС;
2. Осуществление сбора информации в области защиты населения и территорий от ЧС и обмена такой информацией;
3. Уточнение Плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС субъекта Российской Федерации;
4. Введение круглосуточного дежурства руководителей и должностных лиц органов управления и сил ТП РСЧС (при необходимости);
5. Организация взаимодействия с территориальными органами ФОИВ;
6. Подготовка и передача распоряжений в муниципальные образования;
7. Развертывание (при необходимости) эвакоорганов и организация проведения эвакуации населения, материальных и культурных ценностей (при необходимости) из зоны возможной ЧС;
8. Выдвижение (при необходимости) сил постоянной готовности в зону возможной ЧС;
9. Готовность к выдаче имущества из резерва субъекта Российской Федерации и его доставке к месту временного размещения пострадавших;
10. Подготовка (при необходимости) пунктов временного размещения к приему эвакуируемых;

11. Уточнение запасов финансовых и материальных ресурсов на ликвидацию возможных ЧС и при необходимости их пополнение» [18].

«В соответствии Приказом МЧС России от 23.12.2005 N 999 [21] и Методическими рекомендациями по созданию, оснащению, подготовке и применению нештатных аварийно-спасательных формирований и нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне" (утв. МЧС России 02.12.2021 N МР-ВЯ-1) [22], Приказом МЧС России от 16.10.2017 N 444 и другими документами, утвержденными органами власти муниципальных/территориальных образований) [23] основные мероприятия по ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС, проводимые объектовым звеном ТП РСЧС в режиме повышенной готовности» [18]:

1. «Оповещение руководителей ОИВ субъекта Российской Федерации, органов местного самоуправления, а также оповещение и информирование населения об угрозе возникновения ЧС;

2. Сбор КЧС и ОПБ;

3. Выполнение мероприятий по выработке и принятию решения председателем КЧС и ОПБ;

4. Приведение в готовность лечебно-профилактических учреждений субъекта Российской Федерации к приему пострадавших и оказанию им всех видов медицинской помощи» [18].

«Организация оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении ЧС: При угрозе возникновения ЧС организуется оповещение должностных лиц РСЧС, а также привлекаемых подразделений АСС по системе централизованного оповещения и сетям действующей связи. Основой для организации связи при угрозе возникновения ЧС являются схемы связи и планирующие документы, отработанные в период повседневной деятельности на режим чрезвычайной ситуации. При этом уточняется структура управления и в соответствии с этим проводится расчет необходимых сил и средств связи с учетом использования технических и

оперативных возможностей сети связи общего пользования, выделенных и специальных сетей связи Федеральных органов исполнительной власти. Проводится приведение в состояние готовности сил и средств связи, в том числе подвижных узлов связи, уточнение планов их действий и при необходимости выдвижение в зону вероятной ЧС. Осуществляется тренировка по разворачиванию подвижного узла связи и его усиление необходимыми средствами связи с учетом предполагаемого характера и масштаба ЧС. Осуществляется контроль за подготовкой к выделению органам управления каналов и линий связи (в том числе по паролю «Бедствие») в соответствии с их заявками. Организуется подготовка обходных и резервных каналов и линий связи единой сети электросвязи РФ. При необходимости формируется оперативная группа (ОГ) для выяснения обстановки по связи непосредственно в зоне вероятной ЧС и выработки предложений по ее организации. Проводится усиление дежурных служб на узлах связи и контроля за обстановкой на сетях связи, прогнозирование устойчивости функционирования сетей связи в результате воздействия поражающих факторов источника ЧС. Схема связи и оповещения на объекте при угрозе возникновения ЧС представлена на рисунке 6» [21].



Рисунок 6 – Схема связи и оповещения на объекте при угрозе возникновения

ЧС

Составим таблицу ПВР для персонала объекта (выбрать ближайшие из списка рекомендуемых ТП РСЧС муниципального/территориального образования) с учетом возможного количества эвакуируемых лиц на объекте (таблица 13).

Таблица 13 – Пункт временного размещения

| N п/п | Номер ПВР | Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения | Адрес расположения, телефон | Количество предоставляемых мест | |
|----------|--------------|---|---|---------------------------------------|----------------|
| | | | | Посадочн ых мест | Койко- мест |
| 1 | 1 | Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №8 имени Героя Социалистического труда Б.П.Бещева городского округа Октябрьск Самарской области. | Адрес: Самарская область, г. Октябрьск, ул. Гая, 39. Тел.: +7-846-462-10- 01 | 50 | 30 |

Маршрут эвакуации персонала объекта из зоны ЧС в пункт временного размещения эвакуируемого населения представлен на рисунке 7.

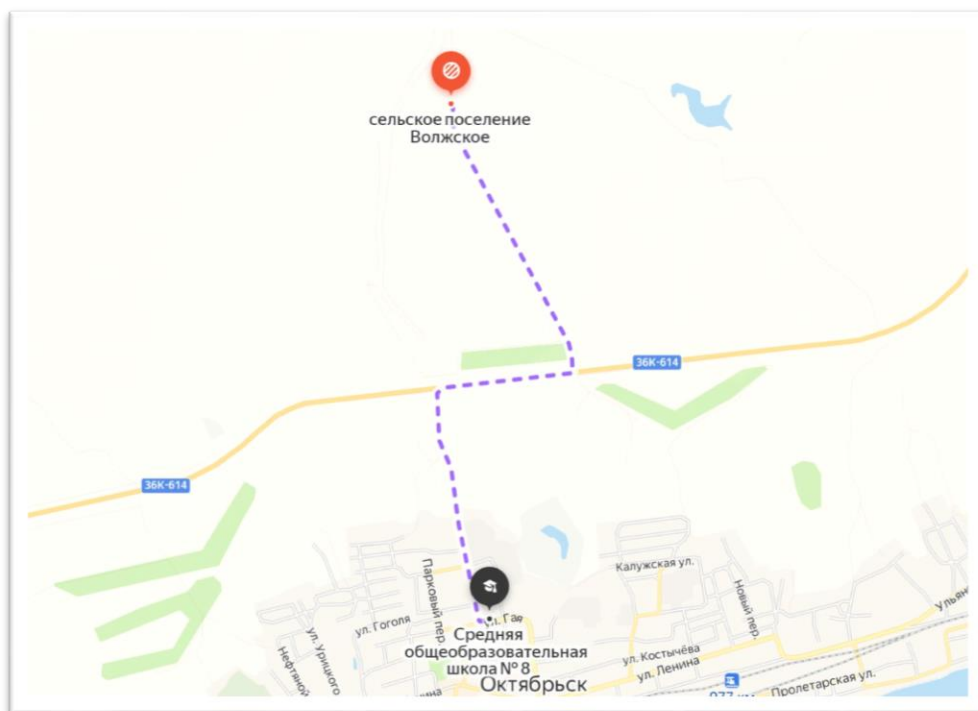


Рисунок 7 – Маршрут эвакуации персонала объекта из зоны ЧС в пункт временного размещения эвакуируемого населения

Эвакуация персонала осуществляется на автобусах по грунтовой дороге протяженностью 4 км, затем по асфальтированной дороге 36К-614 4 км, и далее по асфальтированной дороге по улице "Н" 4,5 км до школы №8 по адресу: Самарская область, г. Октябрьск, ул. Гая, 39.

Разработан перечень основных мероприятий, выполняемых конкретными службами и должностными лицами объекта (организации) при ЧС (таблица 14).

Таблица 14 – Действия персонала объекта при ЧС

| Наименование подразделения (службы) объекта | Должность исполнителя | Действия при ЧС |
|---|------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Станция скорой помощи | руководитель станции скорой помощи | <p>«1. Организует работу станции по оказанию скорой медицинской помощи населению, транспортировке больных (пострадавших), нуждающихся в госпитализации.</p> <p>2. Контролирует своевременность, качество и объем медицинской помощи, оказываемой персоналом станции.</p> <p>3. Организует работу выездных бригад скорой медицинской помощи в режиме повседневной работы и в условиях чрезвычайных происшествий.</p> <p>4. Поддерживает взаимодействие и преемственность в работе станции с другими учреждениями здравоохранения.</p> <p>5. Обеспечивает связь и взаимодействие с органами местной власти, Управлением внутренних дел, ГИБДД, пожарными частями и другими оперативными службами.</p> <p>6. Обеспечивает учет, хранение и использование наркотических, ядовитых и сильнодействующих лекарственных средств.» [21].</p> |
| | Бригада | <p>1. Организует медицинский пост и сбор пострадавших, оказание им помощи.</p> <p>2. Докладывает фельдшеру ППВ уточненную информацию о ЧС, далее докладывать регулярно в соответствии с ситуационной возможностью, но не реже, чем каждые 15-20 минут.</p> <p>3. Составляет список пострадавших, в котором указывают Ф.И.О. (по возможности), пол, примерный возраст пострадавшего, ведущий синдром, определяющий тяжесть состояния пострадавшего, эвакуационное направление (место госпитализации).</p> <p>4. Представляют заключительный доклад фельдшеру ППВ.</p> <p>5. Покидают зону ЧС после завершения спасательных работ и/или разрешения руководителя спасательных работ.</p> |

Продолжение таблицы 14

| 1 | 2 | 3 |
|-----------------|-----------------------------|--|
| | фельдшер | <p>1. Принимает и уточняет информацию о ЧС: адрес и/или опознавательные координаты места ЧС, вид, время начала ЧС, количество пострадавших и наличие погибших, из них детей.</p> <p>2. Оповещает руководителей МЧС, МВД и других участников ликвидации последствий ЧС по утверждённой схеме.</p> <p>3. Запрашивает информацию о ЧС у бригады СМП, первой прибывшей в зону ЧС, с целью определения потребности в силах и средствах.</p> <p>4. Проводит регулярный обмен информацией о ЧС со службами, участвующими в ликвидации последствий ЧС.</p> <p>5. Ведет учётно-отчётную документацию в ЧС.</p> |
| Пожарная служба | руководитель тушения пожара | <p>1. Распоряжается прекращением всех работ в помещениях, кроме пожаротушения.</p> <p>2. Выводит за пределы опасной зоны весь персонал, не связанный с ликвидацией пожара.</p> <p>3. Обеспечивает соблюдение техники безопасности сотрудниками, принимающим участие в ликвидации пожара.</p> <p>4. Одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию людей и защиту материальных ценностей.</p> <p>5. Отключает электроэнергию.</p> <p>6. Организует спасение людей.</p> <p>7. Встречает пожарную охрану, информирует ее об особенностях объекта и наличии горящих (пострадавших) в помещении людей.</p> |

Продолжение таблицы 14

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------------|---|---|
| | <p>пожарная охрана (водитель, пожарные)</p> | <p>«1. Проводят работы по тушению пожаров, спасению людей, ликвидации последствий аварий и стихийных бедствий, эвакуации материальных ценностей, вскрытию и разборке конструкций с использованием специальных агрегатов, механизмов, изолирующих аппаратов. Также пожарные выполняют обязанности номеров боевого расчёта пожарного автомобиля. 2. Оказывают первую медицинскую помощь пострадавшим. 3. Содержат в исправном состоянии пожарно-техническое и спасательное вооружение и оборудование, осуществляют его техническое обслуживание, испытания и устранения неисправностей, не требующих специальной подготовки. 4. Используют радиосредств и переговорных устройств, имеющихся на вооружении.» [21].</p> |
| <p>Аварийная служба газовой сети</p> | <p>диспетчер</p> | <p>Диспетчер фиксирует в оперативном журнале заявку, указывая время, место, характер возникшей проблемы, и оперативно реагирует, направляя аварийную бригаду в очаг проблемы, предотвращая ее в перерастание в аварию.</p> |
| | <p>аварийная бригада</p> | <p>«1. На месте аварии расставляют предупредительные и запрещающие знаки у въезда на аварийный объект, охраняют входы в подвал и лестничные клетки для недопущения огня в загазованном помещении. 2. Определяют концентрацию горючего газа в подвале, на лестничных клетках и в помещениях первого этажа газоанализаторами во взрывобезопасном исполнении. 3. При концентрации природного газа до 1 %, сжиженного до 0,4 % и отсутствии газа в помещениях первого этажа, производят интенсивную вентиляцию подвала, лестничной клетки и помещений первого этажа. 4. Осуществляют постоянный контроль за изменением концентрации газа. 5. Отыскивают места утечек газа, проверяют на загазованность соседние подвалы, тоннели, колодцы и другие смежные коммуникации.» [21].</p> |

Продолжение таблицы 14

| 1 | 2 | 3 |
|---------|--------------------------|--|
| Полиция | патрульно-постовой наряд | 1. Сообщают в ближайшую пожарную часть, дежурному по горрайлиноргану и оповещают при необходимости население. 2. Организует тушение пожара, спасение людей и имущества. 3. Принимают меры к установлению причин возникновения пожара, охране места происшествия и задержанию подозреваемых, установлению свидетелей, очевидцев. 4. При наличии пострадавших вызвать медицинскую помощь или направить их в лечебные учреждения. 5. Не допускают в горящие здания никого, кроме лиц, привлеченных к ликвидации пожара. |

«Средства индивидуальной защиты для работников организации для защиты при ЧС, следующие: 1. Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (самоспасатели); 2. Средства локальной защиты тела человека (специальные огнестойкие накидки). Виды самоспасателей: - изолирующие самоспасатели общего назначения и фильтрующие самоспасатели с временем защитного действия не менее 15 мин. предназначенные для применения людьми, которые самостоятельно эвакуируются из зданий и помещений во время пожара; - изолирующие самоспасатели специального назначения и фильтрующие самоспасатели с временем защитного действия не менее 25 мин., предназначенные для применения персоналом, ответственным за эвакуацию людей из зданий и помещений во время пожара. Самоспасатели являются средствами стационарного размещения в зданиях и сооружениях» [24].

Специальная огнестойкая накидка по стойкости к тепловым факторам пожара должна соответствовать:

- по устойчивости к однократному воздействию открытого пламени,
- по устойчивости к контакту с нагретыми до 400 градусов твердыми поверхностями,

- по устойчивости к воздействию теплового потока.

Вывод по разделу

В разделе разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты Пожарно-спасательного отряда номер 37 противопожарной службы Самарской области.

«Выявлены вероятные аварии и ЧС, мероприятия по предупреждению и ликвидации, организация оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении. Составлен маршрут эвакуации персонала объекта из зоны ЧС в пункт временного размещения эвакуируемого населения. Определены основные мероприятия, выполняемых конкретными службами и должностными лицами объекта, а также средства индивидуальной защиты для работников организации для защиты при ЧС» [24].

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Выполним оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности при ремонте газопровода с огневыми работами. Для обеспечения необходимого уровня безопасности при выполнении огневых работ по ремонту газопроводов в работе предлагается оборудовать место работы системой непрерывного контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ, состоящей из беспроводных взрывозащищенных датчиков непрерывного контроля загазованности по природному газу, приборов непрерывного замера давления, светозвукового оповещателя. План реализации мероприятий по техносферной безопасности предполагает внедрение повышенного контроля безопасности в 2024-ом году.

В таблице 15 представлена предварительная верстка величины предстоящих расходов (смета) на реализацию плана контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ.

Таблица 15 – Смета на реализацию плана контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ

| № | Наименование затрат | Количество, шт. | Сумма за 1 шт., руб. | Итого, руб. |
|---------------------------|---|-----------------|----------------------|-------------|
| Приобретение оборудования | | | | |
| 1 | датчик контроля загазованности по CH ₄ | 2 | 4 000 | 8000 |
| 2 | датчик контроля загазованности по C ₃ H ₈ | 2 | 4 000 | 8000 |
| 3 | беспроводной взрывозащищенный датчик непрерывного измерения давления | 8 | 4 000 | 32000 |
| 4 | временное герметизирующее устройство (ВГУ) | 4 | 6 000 | 24000 |
| 5 | беспроводные светозвуковые оповещатели | 2 | 10 000 | 20000 |
| 6 | промышленный ноутбук | 1 | 250 000 | 250000 |
| 7 | кран | 4 | 5 000 | 20000 |
| 8 | переносной компрессор | 4 | 15 000 | 60000 |
| 9 | свечной кран | 2 | 5 000 | 10000 |
| 10 | шлюз подключения ноутбука | 4 | 5 000 | 20000 |
| 11 | датчик контроля содержания O ₂ | 1 | 4 000 | 4000 |
| 12 | перемычка | 1 | 5 500 | 5500 |
| 13 | отключающая запорная арматура | 1 | 25 000 | 25000 |
| - | - | - | Всего: | 486 500 |
| 14 | Затраты на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | 1 | 500 000 | 500 000 |
| 15 | Затраты на установку оборудования для обеспечения повышенного контроля пожарной безопасности при проведении работ | 1 | 450 000 | 450 000 |

«Для обоснования выбора мероприятий по обеспечению пожарной безопасности необходим расчёт экономического эффекта. Эффективность затрат на обеспечение пожарной безопасности определяется как социальными (оценивает соответствие фактического положения установленному

социальному нормативу), так и экономическими (оценивает достигаемый экономический результат) показателями» [25].

«Экономический эффект отражает собой превышение стоимостных оценок конечных результатов над совокупными затратами ресурсов (трудовых, материальных, капитальных и др.) за расчетный период. Конечным результатом создания и использования мероприятий по обеспечению пожарной безопасности является значение предотвращенных потерь, которые рассчитывают исходя из вероятности возникновения пожара и возможных экономических потерь от него до и после реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на объекте» [25].

«Экономический эффект определяется по всему циклу реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период времени, включающий в себя время проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, освоение и производство элементов систем и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, а также время использования результатов осуществления мероприятия на охраняемом объекте» [25].

«За начальный год расчетного периода принимается год начала финансирования работ по осуществлению мероприятия. Началом расчетного периода, как правило, считается первый год выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Конечный год расчетного периода определяется моментом завершения использования результатов осуществления мероприятия» [25].

Вероятность возникновения пожара Q_v определим по формуле:

$$Q_v = Q_{\Pi} * (1 - (1 - P_{\text{Э}}) * (1 - P_{\text{ПЗ}})), \quad (7.1)$$

где Q_{Π} – вероятность пожара на объекте в год;

$P_{\text{Э}}$ – вероятность эвакуации людей, принимаем 0,95;

$P_{\text{ПЗ}}$ – вероятность эффективной работы технических решений противопожарной защиты», принимаем 0,95.

$$Q_v = 0,00006 * (1 - (1 - 0,95) * (1 - 0,95)) = 0,00005985.$$

«При проведении расчетов экономического эффекта разновременные затраты и результаты приводятся к единому моменту времени - расчетному году. В качестве расчетного года принимается год, предшествующий началу использования мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Приведение выполняется умножением значений затрат и результатов предотвращенных потерь соответствующего года на коэффициент дисконтирования (α_t), вычисляемый по формуле» [25]:

$$\alpha_t = (1 + E)^{tp-t}, \quad (7.2)$$

где E – норматив приведения разновременных затрат и результатов, численно равный нормативу эффективности капитальных вложений ($E=E_n=0,1$);

tp – расчетный год;

t – год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году.

$$\alpha_t = (1 + 0,1)^{2025-2023} = 1,21.$$

«Экономический эффект за расчетный период от мероприятия по обеспечению пожарной безопасности (разработка, производство и использование новых, совершенствование существующих элементов систем и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности) рассчитывают по формуле» [25]:

$$\mathcal{E}_T = \Pi_{прT} - \mathcal{Z}_T, \quad (7.3)$$

где \mathcal{E}_T – экономический эффект реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период (T);

$\Pi_{прT}$ – стоимостная оценка предотвращенных потерь соответственно за расчетный период (T) и в году (t) расчетного периода;

\mathcal{Z}_T – стоимостная оценка затрат на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности соответственно за расчетный период (T) и в году (t) расчетного периода;

Затраты на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период (\mathcal{Z}_T), руб., рассчитывают по формуле:

$$\mathcal{Z}_T = \mathcal{Z}_{\text{нио.к.р.}} + \mathcal{Z}_T^{\Pi} + \mathcal{Z}_T^{\text{И}}, \quad (7.4)$$

где $Z_{\text{нио.к.р.}}$ – затраты на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, руб.;

$Z_{\text{T}}^{\text{П}}$ – затраты при производстве мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.;

$Z_{\text{T}}^{\text{И}}$ – затраты на оборудование (инструменты), руб.

Определяем:

$$Z_{\text{T}} = 500000 + 450000 + 486500 = 1436500 \text{ руб.}$$

Затраты с учётом коэффициента дисконтирования (α_t), вычисляем по формуле:

$$Z_{\text{T}} = Z_{\text{T}} * \alpha_t = 1436500 * 1,21 = 1738165 \text{ руб.}$$

Значение предотвращенных потерь ($P_{\text{прТ}}$), руб., определяют по формуле:

$$P_{\text{прТ}} = P_1 - P_2, \quad (7.5)$$

где P_1, P_2 – экономические потери от одного пожара на охраняемом объекте соответственно до и после реализации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.

«Экономические потери (P_1 и P_2) от пожара на объекте за год могут быть определены на основании статистических данных о пожарах и использовании расчетного метода, при использовании статистических данных экономические потери (P_i), руб., от пожара» [25]:

$$P_i = \sum(P_{\text{н.в.}} + P_{\text{о.р.}} + P_{\text{н.б.}} + P_{\text{э}}), \quad (7.6)$$

где $P_{\text{н.в.}}$ – потери из-за неиспользования возможностей вследствие пожара, принимаем 1500000 руб.;

$P_{\text{о.р.}}$ – потери в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара, принимаем 275000 руб.;

$P_{\text{н.б.}}$ – потери части национального богатства от пожара, принимаем 3000000 руб.;

$P_{\text{э}}$ – экономические потери от пожара, 260000 руб.

$$P_i = \sum(1500000 + 275000 + 3000000 + 260000) = 5035000 \text{ руб.}$$

Таким образом, затраты на обустройство системой непрерывного контроля безопасности места производства ремонтных (огневых) работ в сравнении с экономическими потерями от пожара:

$$\frac{5035000}{1738165} = 2,89.$$

Затраты на обустройство места производства ремонтных (огневых) работ системой непрерывного контроля безопасности в 2,89 раза меньше затрат при экономических потерях в случае пожара.

Результаты расчёта оценки эффективности внедрения системы непрерывного контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Результаты расчёта оценки эффективности внедрения системы непрерывного контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ

| № | Параметр | Единица измерения | Значение |
|---|--|-------------------|------------------------|
| 1 | Вероятность возникновения пожара | - | 0,00005985 |
| 2 | Коэффициент дисконтирования | - | 1,21 |
| 3 | Затраты на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период | руб. | 1436500 |
| 4 | Затраты с учётом коэффициента дисконтирования | руб. | 1738165 |
| 5 | Экономические потери от пожара на объекте за год | руб. | 5035000 |
| 6 | Затраты на обустройство системой непрерывного контроля безопасности места производства ремонтных (огневых) работ в сравнении с экономическими потерями от пожара | - | $5035000/1738165=2,89$ |

Вывод по разделу

Были выполнены расчёты экономических потерь от пожара, расчеты эксплуатационных расходов на разработку, внедрение и покупку оборудования для системы непрерывного контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ. Сравнение показателей расходов показало, что предложенное решение экономически целесообразно.

Выполнение предложенного плана мероприятий по оборудованию системой непрерывного контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ, состоящей из беспроводных взрывозащищенных датчиков непрерывного контроля загазованности по природному газу, приборов непрерывного замера давления, светозвукового оповещателя магистрального газопровода экономически выгодно.

Заключение

Как показал анализ нормативных требований в области эксплуатации, технического обслуживания и ремонта газопроводов «для подготовки и проведения ремонтных (огневых) работ на опасных производственных объектах используется «Регламент ремонтных (огневых) работ, и постоянно контролируемых для безопасного проведения работ на объектах магистральных трубопроводов в Единой газотранспортной системе (ЕГС)» ОАО «Газпром» РФ» [25]. При этом не обеспечивается автоматический и непрерывный контроль загазованности, нет комплексного автоматического обнаружения и немедленного оповещения персонала.

Для обеспечения безопасности огневых работ при ремонте газопроводов предлагается использовать систему непрерывного «контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ на объектах магистральных трубопроводов, состоящую из беспроводных взрывозащищенных датчиков непрерывного контроля загазованности по природному газу, приборов непрерывного замера давления, светозвукового оповещателя. По результатам оценки производственных рисков на рабочих местах водителя, пожарного и командира отделения Пожарно-спасательного отряда № 37 противопожарной службы Самарской области разработаны мероприятия по снижению рисков. В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду, оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами» [25].

Разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты Пожарно-спасательного отряда номер 37 противопожарной службы Самарской области.

Выявлены вероятные аварии и ЧС, мероприятия «по предупреждению и ликвидации, организация оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении. Составлен маршрут эвакуации персонала объекта из зоны ЧС в пункт временного размещения эвакуируемого населения. Определены основные мероприятия, выполняемых конкретными службами и должностными лицами объекта, а также средства индивидуальной защиты для работников организации для защиты при ЧС» [25].

Была выполнена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности, которая показала, что оснащение места ремонта газопровода системой непрерывного контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ экономически выгодно.

Список используемых источников

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 14.02.2024).
3. Приказ Минтруда России от 19.08.2016 N 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.10.2016 N 44037).
4. Постановление Правительства РФ от 27.12.2010 N 1160 (ред. от 30.07.2014) "Об утверждении Положения о разработке, утверждении и изменении нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда".
5. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) от 30.1.1994 N 51-ФЗ.
6. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 14.02.2024).
7. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2024).
8. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ) от 31.07.1998 N 146-ФЗ (с изм. и доп. от 30 марта, 9 июля 1999 г., 2 января 2000 г.).
9. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О техническом регулировании» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.12.2021).
10. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024).
11. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (последняя редакция).

12. Постановление Госгортехнадзора РФ от 27.05.2003 N 41 «Об утверждении Правил промышленной безопасности резиновых производств» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 06.06.2003 N 4657).

13. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция).

14. Хабарова И. А., Хабаров Д. А., Кривичев А. И. Структурно-функциональная организация природно-территориальных комплексов и экологический каркас территорий «Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral», № 4, 2017. С. 120.

15. Маковкина Л. Н., Сорокина Е. И. Правовое регулирование в системе экологической безопасности. Пермь: Меркурий: Юридические науки: проблемы и перспективы: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Пермь, январь 2014 г.), 2014. 61-63 с.

16. Ширяев Е. В. К вопросу пожарной безопасности при предремонтной подготовке на трубопроводах с горючими жидкостями // Пожарная и аварийная безопасность, № 1 (12), 2019. С. 19-25.

17. Рахимова Н. Н., Бочкарева И. А., Щетинина Д. С. Безопасность технологического процесса при эксплуатации объектов нефтегазоперерабатывающего предприятия // В сборнике: Перспективы развития пищевой и химической промышленности в современных условиях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к 45-летию факультета прикладной биотехнологии и инженерии, 2019. С. 402-406.

18. Степаненко О. А., Грабовец В. А., Заяц Б. С., Майоров И. В. Способ контроля безопасности при производстве ремонтных (огневых) работ на объектах магистральных трубопроводов и система для его осуществления Патент на изобретение RU 2484361 С1, 10.06.2013. Заявка № 2011150601/06 от 12.12.2011. 15 с.

19. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 N 794; Федеральным законом от 22.08.1995 N 151-ФЗ.

20. Яцуценко В.Н. Методические рекомендации по организации и ведению гражданской обороны в субъекте Российской Федерации и муниципальном образовании. от 13.12.2012 г. № 2-4-87-30-14.

21. Шойгу С.К. Приказ МЧС России «Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований». от 23.12.2005 г. № 999.

22. Яцуценко В.Н.. Методические рекомендации по созданию, оснащению, подготовке и применению и нештатных аварийно-спасательных формирований и нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне. 02.12.2021 г. № МР-ВЯ-1.

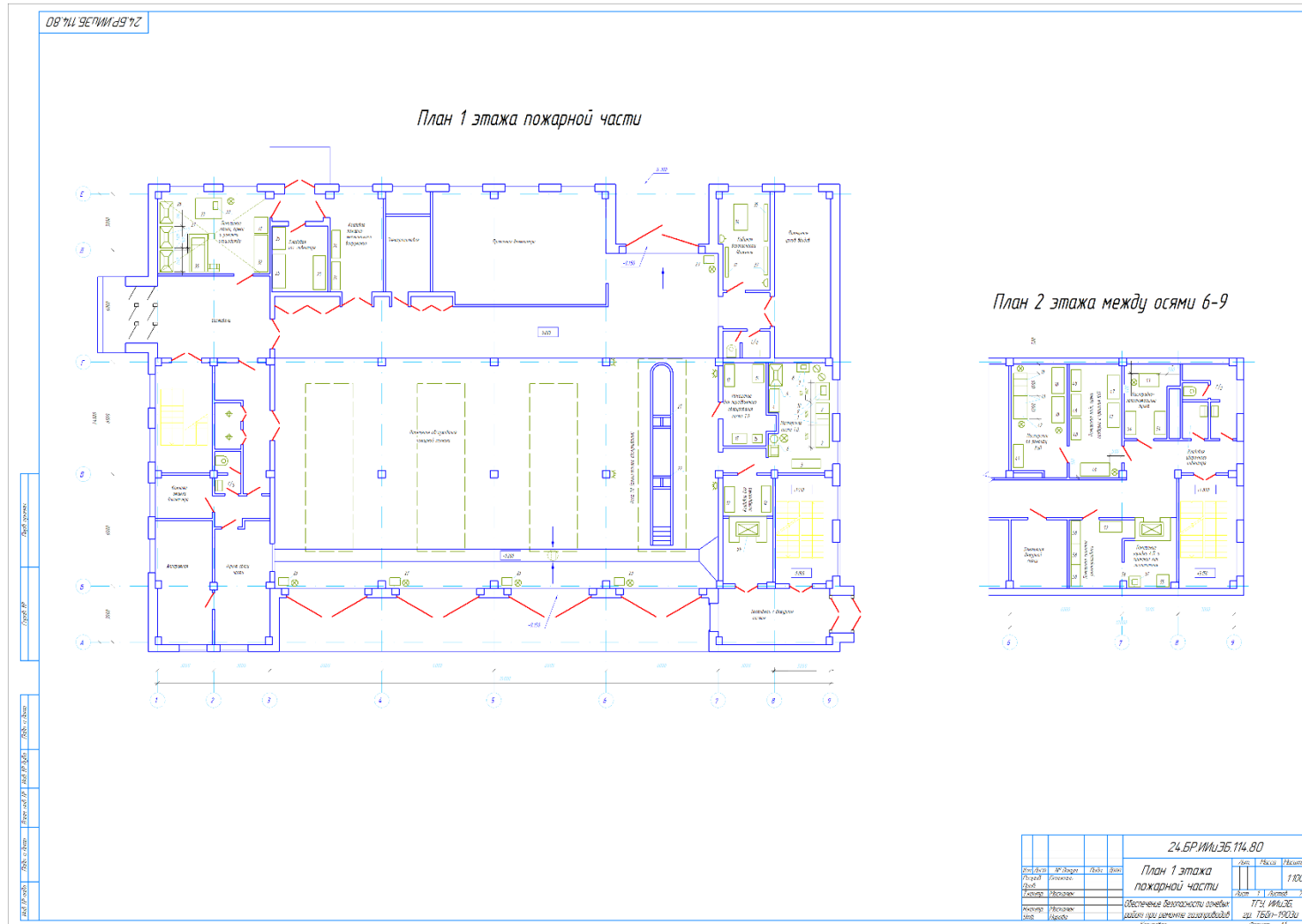
23. В.А. Пучков. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. N 444 "Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ". 28 февраля 2020 г.

24. Средства индивидуальной защиты людей при пожаре. Нормы и правила размещения и эксплуатации. от 14 августа 2018 г. № 501.

25. Система стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования. Москва. 1996. 165 с.

Приложение А

План 1 этажа пожарной части



Приложение Г

Охрана труда

Должностные лица пожарной части, участвующие в тушении пожара на газопроводе

водитель пожарный командир отделения

Для достижения целесообразного уровня безопасности выполнена оценка риска и разработаны мероприятия

Анкета с оценкой риска и значимостью оценки риска

| Рабочее место | Индекс № | Опасное событие | Степень вероятности А | Коэффициент А | Тяжесть последствий U | Коэффициент U | Оценка риска R | Значимость оценки риска | |
|---------------|----------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|----------------|-------------------------|---------|
| Водитель | 2 | 2.1 | вероятно | 4 | незначительная | 2 | 8 | низкий | |
| | | 3.1 | вероятно | 4 | значительная | 3 | 12 | средний | |
| | | 3.2 | возможно | 3 | крупная | 4 | 12 | средний | |
| | 3 | 3.4 | возможно | 3 | значительная | 3 | 9 | средний | |
| | | 7.1 | возможно | 3 | крупная | 4 | 12 | средний | |
| | | 8 | 8.1 | возможно | 3 | значительная | 3 | 9 | средний |
| | | 9.1 | вероятно | 4 | крупная | 4 | 16 | средний | |
| | | 9 | 9.4 | вероятно | 4 | крупная | 4 | 16 | средний |
| | | 12 | 12.3 | возможно | 3 | значительная | 3 | 9 | средний |
| | Пожарный | 2 | 2.1 | вероятно | 4 | крупная | 4 | 16 | средний |
| | | | 3.1 | вероятно | 4 | значительная | 3 | 12 | средний |
| | | | 3.2 | вероятно | 4 | катастрофическая | 5 | 20 | высокий |
| 8 | | 3.4 | вероятно | 4 | значительная | 3 | 9 | средний | |
| | | 8.1 | вероятно | 3 | значительная | 3 | 9 | средний | |
| | | 9.1 | вероятно | 4 | катастрофическая | 5 | 20 | высокий | |
| | | 9 | 9.4 | вероятно | 4 | катастрофическая | 5 | 20 | высокий |
| | | 11 | 11.1 | возможно | 3 | катастрофическая | 5 | 15 | средний |
| | | 11.2 | возможно | 3 | катастрофическая | 5 | 15 | средний | |
| 11 | | 11.4 | вероятно | 4 | катастрофическая | 5 | 20 | высокий | |
| | | 12 | 12.3 | возможно | 3 | катастрофическая | 5 | 15 | средний |
| | | 3 | 3.1 | возможно | 3 | незначительная | 2 | 6 | низкий |
| 3.2 | возможно | | 3 | незначительная | 2 | 6 | низкий | | |
| 9.1 | возможно | | 3 | катастрофическая | 5 | 15 | средний | | |
| 11 | 11.2 | возможно | 3 | значительная | 3 | 9 | средний | | |
| | 12.4 | возможно | 3 | значительная | 3 | 9 | средний | | |
| | 12 | 12.5 | возможно | 3 | катастрофическая | 3 | 9 | средний | |

Мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте следующие:
 1. Устранение опасности или риска. Включает модификация оборудования и технологических процессов. Например, внедрение технических устройств для защиты сотрудников от поражения электрическим током.
 2. Замена одного риска другим. Мероприятия, направленные на использование материалов, веществ, процессов, выполняющих те же функции, но менее опасных.
 3. Технические меры. Направлены на изолирование людей от опасности. Например, защитные ширмы, шторы и экраны для персонала рентгеновских кабинетов.
 4. Административные меры. Постоянный административный контроль, проверка оборудования, информирование сотрудников о правилах и условиях труда на рабочих местах.
 5. Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ). Необходимо не только организовать выдачу средств защиты по типовым отраслевым нормам, но и следить за их использованием и техническим обслуживанием.
 6. Поведенческий аудит безопасности. Мероприятия, направленные на закрепление полученных результатов и снижение опасных действий, возникающих в силу человеческого фактора.

| | |
|--------------------|------------|
| 24.БР.ИИ.ЭБ.114.83 | |
| Охрана труда | 71 |
| Дата: 11.01.2018 | 11.01.2018 |
| Место: 1000-19020 | 1000-19020 |
| Стр. 1 | 1 |

Приложение Д

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

24.БР.ИИ.36.114.84

Антропогенная нагрузка на окружающую среду организации

| Наименование объекта | Подразделение | Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов) | Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов) | Отходы (перечислить виды отходов) |
|--|---|--|--|-----------------------------------|
| Пожарно-спасательный отряд № 37 противопожарной службы Самарской области | Филиал государственного казенного учреждения «Центр по делам гражданской обороны, пожарной безопасности и чрезвычайным ситуациям» | Газообразование | Производственные сточные воды | Органические коммунальные |
| <i>Количество в год</i> | | 0,0068 т | 1000 м3 | 4,665 т |

Мероприятия по охране окружающей среды и экологической безопасности

Определение антропогенной нагрузки организации, технологического процесса на окружающую среду

Разработаны мероприятия производственного контроля в области обращения с отходами

Разработаны мероприятия производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха

Разработаны мероприятия производственного контроля в области охраны и использования водных объектов

| | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------|---------|------|--|--|-------|---------|---------|---------|
| 24.БР.ИИ.36.114.84 | | | | | | | | | |
| № п/п | № документа | дата | 2020 | Охрана окружающей среды и экологической безопасности | | № п/п | № эк.п. | № эк.м. | № эк.д. |
| Имя | Фамилия | Подпись | | Обеспечение безопасности объектов водной среды при размещении объектов водопользования | | № п/п | № эк.п. | № эк.м. | № эк.д. |
| Имя | Фамилия | Подпись | | 27.11.2020 | | 27 | 1501 | 1902 | 31 |

Приложение Е

Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

24.БР.ИИ.ЗБ.114.85

Схема связи и оповещения на объекте при угрозе возникновения ЧС

Сети оповещения

- Сирена
- Громкоговорящая связь
- Радиотрансляция
- Директорская
- Административно-хозяйственная
- Технологическая
- Посыльный

Пункт временного размещения

| N п/п | Намер ПВР | Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения | Адрес расположения, телефон | Количество предоставляемых мест | |
|-------|-----------|---|---|---------------------------------|------------|
| | | | | Посадочных мест | Койко-мест |
| 1 | 1 | Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №8 имени Героя Социалистического труда Б.П.Бещева городского округа Октябрьск Самарской области. | Адрес: Самарская область, г. Октябрьск, ул. Гая, 39 Тел: +7-846-62-10-01 | 50 | 30 |

Действия персонала объекта при ЧС

| Станция скорой помощи | Бригада | Фельдшер |
|---|--|--|
| <p>1. Организует работу станции по оказанию скорой медицинской помощи населению, транспортировке больных (пострадавших), нуждающихся в госпитализации.</p> <p>2. Контролирует своевременность, качество и объем медицинской помощи, оказываемой персоналом станции.</p> <p>3. Организует работу выездных бригад скорой медицинской помощи в режиме повседневной работы и в условиях чрезвычайных происшествий.</p> <p>4. Поддерживает взаимодействие и преемственность в работе станции с другими учреждениями здравоохранения.</p> <p>5. Обеспечивает связь и взаимодействие с органами местной власти, привлечением внутренних сил, ГИБДД, пожарными частями и другими оперативными службами.</p> <p>6. Обеспечивает учет хранения и использование наркотических, ядовитых и сильнодействующих лекарственных средств.</p> | <p>1. Организует медицинский пост и сбор пострадавших, оказание им помощи.</p> <p>2. Докладывает вышестоящему руководству о ЧС, обеспечивает связь с администрацией объекта.</p> <p>3. Составляет список пострадавших в колонку указателей фойе по формам, по которым вывоз пострадавших в фойе, фиксирует место, состояние пострадавших, экстренное нахождение места госпитализации.</p> <p>4. Предоставляет заключительный доклад фельдшеру ПМБ.</p> <p>5. Прибывает на место ЧС после завершения спасательных работ и/или разрешения руководителя спасательных работ.</p> | <p>1. Принимает и уточняет информацию о ЧС, адрес и/или организационные координаты места ЧС.</p> <p>2. Докладывает руководителю МЧС, МВД и другим участникам ликвидации последствий ЧС по утвержденной схеме.</p> <p>3. Зарегистрирует информацию о ЧС и фойе (МБ) первой прибытии в зону ЧС, с целью определения маршрута в силе и средств.</p> <p>4. Проводит регулярный обмен информацией о ЧС со службами, участвующими в ликвидации последствий ЧС.</p> <p>5. Ведет учетно-оптимальную документацию в ЧС.</p> |

| Аварийная служба газовой сети | Аварийная бригада | Полиция | Пожарная служба |
|---|---|--|--|
| <p>Диспетчер фиксирует в оперативном журнале заявку, указав время, место, характер возникшей проблемы и оперативно реагирует, направляет аварийную бригаду в очно-пробный, предварительно ее в паразитизме в объекте.</p> <p>1. На месте аварии осуществляет предупредительные и защитные меры у выезда на аварийный объект, организует выезд в подвал и лестничные клетки для недопущения огня в газонаполненные помещения.</p> <p>2. Определяет концентрацию горючего газа в подвале, на лестничных клетках и в помещениях первого этажа газонаполнительными до взрывобезопасном исполнении.</p> <p>3. При концентрации природного газа до 1% сжиженного до 0,4% и отсутствии газа в помещениях первого этажа, производит инициацию вентиляцией подвала, лестничной клетки и помещений первого этажа.</p> <p>4. Осуществляет постоянный контроль за изменением концентрации газа.</p> <p>5. Отсыкивает места утечек газа, проверяет на газоопасность соседние подвалы, подвалы, подвалы и другие стеновые коммуникации.</p> | <p>1. Собирает в ближайшую пожарную часть, дежурному по пожарной части и оповещает при необходимости население.</p> <p>2. Организует тушение пожара, спасение людей и имущества.</p> <p>3. Принимает меры к установлению причин возникновения пожара, охране места происшествия и задержанию подозреваемых, установлению свидетелей, очевидцев.</p> <p>4. При наличии пострадавших вывозит медицинскую помощь или направляет их в лечебные учреждения.</p> <p>5. Не допускает в горящие здания никого, кроме лиц, привлеченных к ликвидации пожара.</p> | <p>1. Распоряжается прикомандированной бригадой работ в помещениях, кроме пожаротушения.</p> <p>2. Выводит за пределы опасной зоны весь персонал, не связанный с ликвидацией пожара.</p> <p>3. Обеспечивает соблюдение техники безопасности сотрудниками, принимающими участие в ликвидации пожара.</p> <p>4. Объявляет с тушением пожара эвакуацию людей и защиту материальных ценностей.</p> <p>5. Отключает автоматизированные системы.</p> <p>6. Организует спасение людей.</p> <p>7. Встречает пожарную охрану, информирует ее об особенностях объекта и наличии горящих (пострадавших) в помещениях людей.</p> | <p>1. Продолжает работы по тушению пожара, спасению людей, ликвидации последствий аварии и стихийных бедствий, эвакуации материальных ценностей, вскрытия и разборке конструкций с использованием специальных агрегатов, механизмов, изолирующих аппаратов.</p> <p>Также пожарные выполняют обязанности номерной бригады расчета пожарной охраны.</p> <p>2. Оказывает первую медицинскую помощь пострадавшим.</p> <p>3. Содержит в исправном состоянии пожарно-технические и спасательные вооружения и оборудование, осуществляет его техническое обслуживание, испытания и устранение неисправностей, не требующих специальной подготовки.</p> <p>4. Используют радиосредств и передаточных устройств, имеющихся на вооружении.</p> |

| 24.БР.ИИ.ЗБ.114.85 | | | | | | | | | | |
|--|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|
| п/п | Имя | Фамилия | Имя | Фамилия | Имя | Фамилия | Имя | Фамилия | Имя | Фамилия |
| Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях | | | | | | | | | | |
| Обеспечение безопасности объектов работ при риске возникновения ЧС | | | | | | | | | | |
| 17.4.ИИ.ЗБ.114.85 | | | | | | | | | | |
| 2018-2019 | | | | | | | | | | |

