

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению
безопасности технологических операций «слива-налива», хранения и заправки
нефтепродуктов на топливозаправочных станциях

Обучающийся

В. В. Павлов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., доцент, И. А. Сумарченкова

(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 2022

Аннотация

Выпускная квалификационная работа содержит 65 с., 7 ч., 11 рис., 10 табл., 23 источника.

Ключевые слова: АЗС, слив-налив, безопасность, охрана труда.

Цель исследования – это разработка организационных и инженерно-технических мероприятий и решений, направленных на обеспечение безопасности технологического процесса и оборудования для операторов АЗС.

Во Введении раскрыты актуальность выбранной темы, объект, предмет, цель и задачи бакалаврской работы, желаемый результат.

В разделе «Общая характеристика объекта» указаны фактический адрес местонахождения организации, основные виды деятельности, описать структуру управления организацией, технические устройства, применяемые на опасном производственном объекте, действующую систему управления промышленной безопасности.

В разделе «Анализ результатов внутреннего контроля по безопасности труда» изложена информация по результатам внутренних проверок, аудитов по охране труда. На основании данных разработана меры и мероприятия по устранению замечаний, определяются ответственные и исполнители. Определено направление разработки методов, средств, технологий для повышения безопасности.

В разделе «Разработка рекомендаций по обеспечению безопасности технологических операций «слива-налива», хранения и заправки нефтепродуктов на топливозаправочных станциях» описаны выявленные проблемы и предложено решение, выбран наилучший, с точки зрения затрат и эффекта от его внедрения.

В разделе «Охрана труда» дана характеристика системы управления охраной труда в организации и разработана процедура прохождения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведена идентификация экологических аспектов организации и выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу). В разделе разработана процедура постановки производственных объектов, которые оказывают негативное воздействие, на государственный учет.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проводится анализ возможных техногенных аварий и разработка процедуры первоочередных действий при получении сигнала об аварии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» произведен расчет эффективности предложенного мероприятия (из раздела 3).

В заключении сделаны выводы по работе. Представлены достигнутые результаты работы.

Содержание

Введение.....	5
Перечень обозначений и сокращений.....	6
1 Общая характеристика объекта	7
2 Анализ результатов внутреннего контроля по безопасности труда	18
3 Разработка рекомендаций по обеспечению безопасности технологических операций «слива-налива», хранения и заправки нефтепродуктов на топливозаправочных станциях»	21
4 Охрана труда.....	35
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	41
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	47
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	51
Заключение	60
Список используемой литературы и используемых источников.....	62

Введение

Актуальность исследования. На сегодняшний день общая вместимость резервуаров с нефтепродуктами в России составляет около 100 млн тонн. Однако в связи с изменениями в экономике строительство водохранилищ практически прекратилось. Также стоит отметить, что 75% резервуарных парков, находящихся на балансе компании, находятся в состоянии, требующем разной степени ремонта и технического обслуживания. Доля танков, непригодных к эксплуатации, постепенно увеличивается. С каждым годом увеличивается количество резервуаров, достигших своего нормативного срока. [1], [2].

«В мае 2001 года произошел крупный пожар в нефтяной компании «ЛУКОЙЛ» на нефтеперерабатывающем заводе «Петротел-ЛУКОЙЛ» возле города Плоешти (Румыния). Огнем был охвачен один из резервуаров с бензином, вблизи от очага возгорания находилось технологические установки, еще пять стационарных емкостей с горючим, поселок Работников предприятия. Пожар ликвидировали через 10 часов после его начала» [16].

Основные задачи данного проекта:

- анализ возникновения и протекания возможных техногенных опасностей при операциях «слива-налива», хранении и заправке;
- изучение возможных сценариев возникновения аварийных ситуаций, которые могут возникнуть на объекте, и оценка последствий для людей, оборудования, зданий и сооружений;
- анализ опасностей в технологическом процессе на АЗС;
- разработка инженерно-технических и организационных мероприятий и решений, которые направлены на обеспечение пожарной безопасности в технологическом процессе и оборудовании.

Перечень обозначений и сокращений

В настоящей выпускной квалификационной работе применяют следующие термины с соответствующими определениями, обозначениями и сокращениями:

АБК – административно-бытовой комплекс;

АЗС – автозаправочная станция;

АЦ – автоцистерна;

БП – бизнес-план;

ЕСУПБ – Единая система управления производственной безопасностью;

ГСМ – горюче смазочные материалы;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ОТ – охрана труда;

ПБ – промышленная безопасность;

ТГУ – Тольяттинский государственный университет;

ТРК – топливораздаточная колонка;

СП – структурное подразделение;

ССБТ – система стандартов безопасности труда;

СТО – стандарт организации ООО «Газпром Подземремонт Уренгой»

СУОТ – система управления охраной труда;

ТВС – топливовоздушная смесь;

ТБ – техника безопасности;

ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации;

УИРС – управление интенсификации и ремонта скважин.

1 Общая характеристика объекта

Общие сведения об ООО «Газпром Подземремонт Уренгой» г. Новый Уренгой Ямало-Ненецкого автономного округа

Характеристика резервуарного парка нефтебазы представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика резервуарного парка ООО «Газпром Подземремонт Уренгой» г. Новый Уренгой Ямало-Ненецкого автономного округа

Наименование резервуара	Объем резервуара, м ³	Хранимый продукт	Год ввода в эксплуатацию
Стальной вертикальный резервуар № 7	2000	Бензин Премиум 95	2006
Стальной вертикальный резервуар № 21	2000	Бензин АИ-95	2006
Стальной вертикальный резервуар № 22	400	Бензин Премиум 95	2007
Стальной вертикальный резервуар № 23	400	Бензин РЕГУЛЯР 92	2011
Стальной вертикальный резервуар № 26	700	Бензин АИ-95	2007
Стальной вертикальный резервуар № 27	700	Бензин Премиум 95	2003
Стальной вертикальный резервуар № 8	1000	Дизельное топливо	2008
Стальной вертикальный резервуар № 24	1000	Бензин АИ-92	2008
Стальной вертикальный резервуар № 39	1000	Дизельное топливо	2009
Стальной вертикальный резервуар № 31	200	Дизельное топливо	2012
Стальной вертикальный резервуар № 32	200	Дизельное топливо	2011
Стальной вертикальный резервуар № 33	3000	Бензин АИ-92	2010

«Технологический процесс слива и налива нефтепродуктов на АЗС ООО «Газпром Подземремонт Уренгой» начинается с заполнения цистерн, которое осуществляется с помощью резиноканевых рукавов. Далее

работник снимает заглушки с угловых вентилей и соединяет наливные вентили с трубопроводами жидкой фазы, а угловой уравнильный вентиль – с трубопроводом паровой фазы эстакады» [16].

На рисунке 1 представлена блок-схема топливозаправочного пункта.

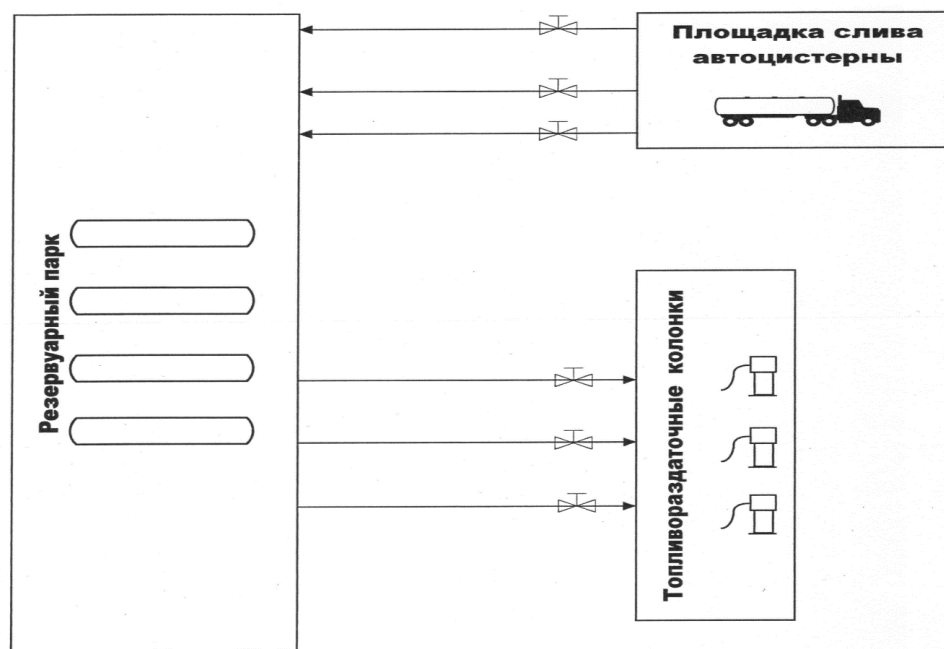


Рисунок 1 – Блок-схема топливозаправочного пункта

Для перевозки светлых нефтепродуктов используют следующие виды автотранспортных средств:

- МАЗ-54329-20;
- МАЗ-54329;
- КАМАЗ-5337;
- МАЗ-53371;
- МАЗ-509 А;
- МАЗ-509 А;
- SCANIA R 420 LA.

Автомобиль, а также прицепы и полуприцепы, на которых осуществляется перевозка большинства видов нефтепродуктов, представлен на рисунке 2.

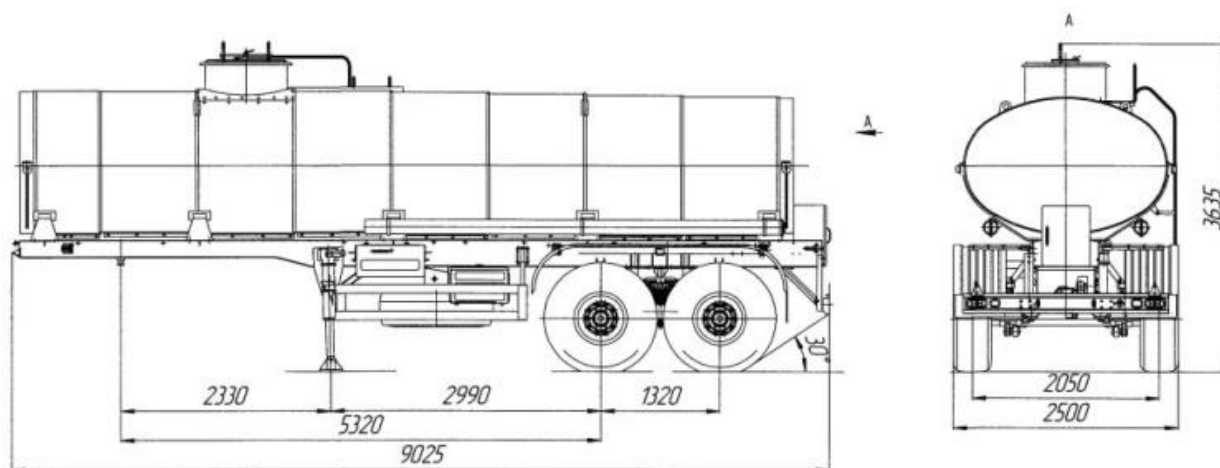


Рисунок 2 – Фото и схема автомобиля для транспортировки нефтепродуктов

«Автоцистерна УРАЛ АЦ-7,5 на шасси УРАЛ-5557 или УРАЛ-4320 с объемом цистерн 7,5 м³ применяем перевозки небольших объемов топлива по автомобильным дорогам с выездом на грунтовые дороги и местность» [18].

«Минимальное расстояние между сооружениями и зданиями на территории предприятия по переработке и хранению нефтепродуктов определяем согласно требования СП 110.13330.2011. Склад нефтепродуктов. Противопожарных норм, и СП 4.13130.2013 Систем противопожарной

безопасности. Ограничение в распространении пожара на объекте защиты. Требования к объемно-планировочному и конструктивному решению» [17].

Экспертизу противопожарных разрывов свели в таблицу 2.

Таблица 2 – Экспертиза противопожарных разрывов

Здания и сооружения	По проекту, м	По нормам, м	Ссылка на СНиП	Вывод
АБК	69	8	СП 4.13130.2013, табл.1	Соотв.
Электростанция	48	8	СП 4.13130.2013, табл.1	Соотв.
ГСМ	285	100	СП 110.13330.2011 табл. 2	Соотв.
Насосная	210	100	СП 110.13330.2011	Соотв.
Автомобильная эстакада налива нефтепродуктов	121	100	СП 110.13330.2011 табл. 2	Соотв.
ж/д эстакада слива нефтепродуктов	201	100	СП 110.13330.2011 табл. 2	Соотв.
Гараж	24	6	СП 4.13130.2013, табл.1	Соотв.
Группа горизонтальных резервуаров №№ 9, 10,28,19,25,30,18, 20,29,	До ближайшего резервуара 96 м	15	СП 110.13330.2011 п. 3.3	Соотв.
Группа вертикальных резервуаров №№ 7,21,22,23,26,27,8,24, 39,31,32,33	Не более 30 м	0,75Д, но не более 30м	СП 110.13330.2011 табл. 6	Соотв.

Характеристика зданий на объекте.

Административное здание. Здание трехэтажное, размерами в плане 21×14 м. Несущие стены и перегородки выполнены из силикатного кирпича. Перекрытия – железобетонные плиты. Класс конструкций строительных по пожарной опасности К0. Огнестойкость здания степени II. Кровля здания двускатная по деревянной обрешетке, обработана спецсредством.

Гараж. Здание гаража одноэтажное, размер в плане 24×12 м. Несущие стены и внутренние перегородки выполнены из силикатного кирпича. Покрытие

– ребристые железобетонные плиты. Класс конструкций строительных по пожарной опасности К0 – не опасные. Огнестойкость здания степени II. Кровля здания запроектирована из рубероида. Подвальные и чердачное помещение отсутствует. Помещение гаража находится под защитой модулем порошкового пожаротушения Тунгус-5.

Насосная. Здание насосной одноэтажное, размеры в плане 18×66×14,8 м. Несущие стен и внутренние перегородки выполнен из силикатного кирпича. Перекрытия – железобетонные плиты. Класс конструкций строительных по пожарной опасности К0 – не опасные. Огнестойкость здания степени II.

Склад масел. Здание склада масел одноэтажное, размер в плане 40×20 м. Несущие стен и внутренние перегородки выполнен из силикатного кирпича. Перекрытие – железобетонные плиты.

«К наиболее опасным источникам разливов нефтепродуктов на территории Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой» относятся:

- резервуары для хранения нефтепродуктов;
- топливораздаточные колонки;
- технологические трубопроводы;
- автомобильные цистерны;
- запорная арматура, фланцевые соединения» [16].

«Исходя из особенностей технологических процессов на складе ГСМ Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой», возможными причинами и факторами, способствующими возникновению и развитию аварий, могут быть» [16].

«Отказы (инциденты) оборудования:

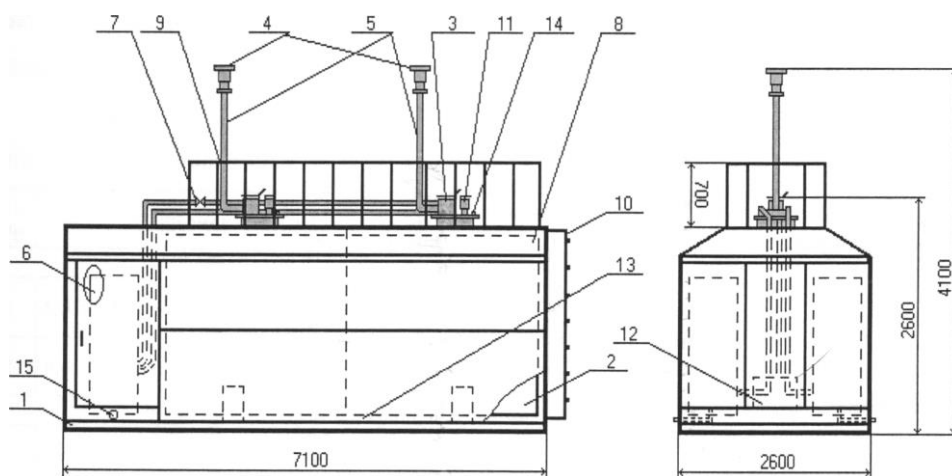
- физический износ, механические повреждения;
- отказы приборов КИПиА;
- коррозия металла внешних, внутренних стенок и днища резервуара, внутренняя коррозия металла.

Ошибочные действия персонала:

- несоблюдение правил технической эксплуатации;
- ошибки при проведении ремонтных, профилактических и других работ.
- внешнее воздействие природного и техногенного характера» [3].

«Несоблюдение правил пожарной безопасности, правил дорожного движения на территории склада ГСМ водителями автомобилей» [3].

Схема расположения оборудования на АЗС приведена на рисунке 3.



1 – рама; 2 – горизонтальный резервуар; 3 – замерный люк; 4 – дыхательный клапан; 5 – дыхательная труба; 6 – топливораздаточная колонка; 7 – вентиль Ду-40; 8 – ПМП для контроля 90% и 95% наполнения резервуара; 9 – съёмное ограждение; 10 – лестница; 11 – Патрубок наполнения газом и контроля герметичности межстенного пространства резервуара; 12 – перекачивающий насос; 13 – емкости аварийного пролива топлива; 14 – сигнализатор уровня; предохранительный клапан сброса давления

Рисунок 3 – Схема расположения оборудования на АЗС

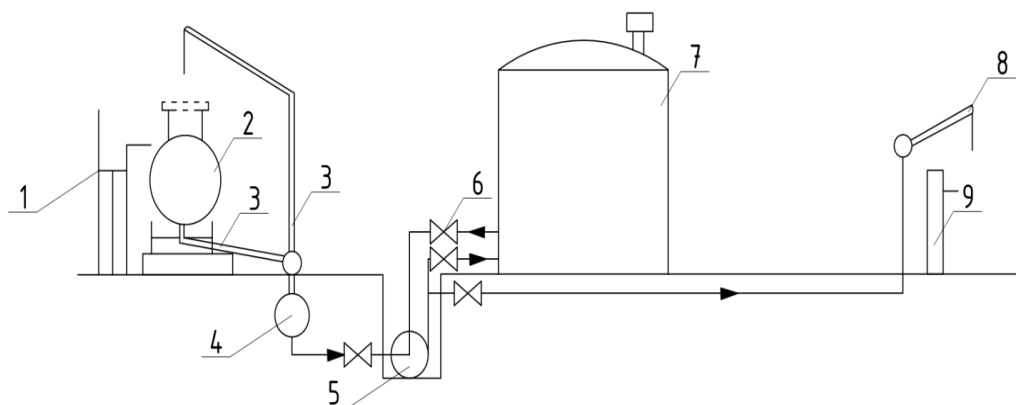
«АЗС выполнена в соответствии с требованиями пожарной безопасности автозаправочных станций и и представляют собой цельнометаллическую конструкцию, разделенную противопожарной перегородкой на два блока: машинный блок и блок хранения топлива В машинном блоке расположены топливораздаточные колонки и перекачивающий насос. В АЗС, во избежание аварийных утечек топлива, резервуар находится в аварийной емкости пролива топлива. Емкость аварийного пролива топлива сварена герметично и

рассчитана на объем основного рабочего резервуара» [6].

«Контейнер состоит из рамы 1 в которой установлен горизонтальный резервуар 2. Во избежание аварийных утечек топлива резервуар находится в аварийной емкости пролива топлива 13. Резервуар аварийного пролива топлива сварен герметично и рассчитан на объем основного рабочего резервуара. На крыше резервуара смонтирован замерный люк 3 и труба сливная с муфтой, сигнализатор уровня 14. Замерный люк служит для замера уровня в резервуаре. На крышке смонтирована дыхательная труба 5, на верхнем фланце которой установлен дыхательный клапан 4. На раме в машинном отделении установлена топливораздаточная колонка 6, соединенная с резервуаром трубопроводом с вентилем Ду-40 7. Машинное отделение имеет дверь, которая обеспечивает доступ к лицевой стене раздаточной колонки и раздаточному шлангу. В машинном отделении установлен перекачивающий насос 12 для перекачки ГСМ из бензовоза в резервуары. Верхняя площадка предназначена для обслуживания оборудования, смонтированного на люках резервуара. По периметру площадки монтируется съемное ограждение 9 высотой 0,9 м. К верхней площадке контейнера приварена лестница 10. Ограждение, дыхательная труба и дыхательный клапан на время перевозки демонтируются и окончательно устанавливаются на месте эксплуатации» [6].

Нефтепродукты поступают на железнодорожную эстакаду 1 в цистернах 2. Затем сливаются при помощи приборов для верхнего и нижнего 3 слива через коллекторы 4. Затем перекачивают поступившие нефтепродукты насосами 5 в РВС 7 и на автомобильную эстакаду 9, которая оснащена приборами для верхнего налива 8.

«Схема принципиальная резервуарного парка объекта налив/хранение/разлив приведена показана на рисунке 4» [4].



1 – железнодорожная эстакада; 2 – цистерна; 3 – приборы слива нефтепродуктов; 4 – коллекторы; 5 – насосы; 6 – коренная задвижка; 7 – резервуары; 8 – стояк для налива нефтепродуктов; 9 – автомобильная наливная эстакада

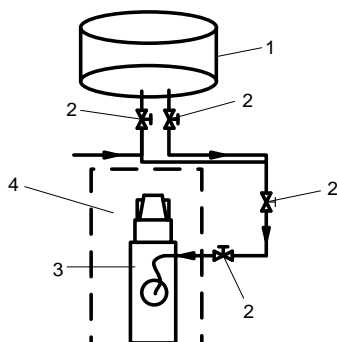
Рисунок 4 – Принципиальная схема резервуарного парка по технологии налив/хранение/разлив

«Эстакаду для налива автоцистерн применяют для налива светлых нефтепродуктов. Способ налива – сверху. По условиям эксплуатации предусматривается, налив одновременно пяти автоцистерн. Для налива используем центробежный насос типа АССН-83А. Площадь, на которой располагается эстакада применяется для налива автоцистерн размерами 30×20 м, она имеет твердое покрытие и обеспечивает беспрепятственный сток разлитого нефтепродукта в спец сборник объем 50 м³, и в канализацию - дождевых стоков» [4].

Обобщенную технологическую схему операции налива нефтепродуктов в автомобильную цистерну приведем на рисунке 5.

«Заглушив двигатель, автоцистерну цепляют к контуру заземления эстакады. После этого Оператор открывает задвижку, и нефтепродукт самотеком подается в автоцистерну. Контроль и управление за наливом нефтепродукта осуществляется оператором. В случае разлива, пролива нефтепродукта, площадку эстакады по периметру защищает бортик высотой 0,25 м, и углубленная емкость «ловушки», предназначенная для сбора разлившихся нефтепродуктов. В операции по наливу в автоцистерну

нефтепродукта принимает участие 2 человека» [15].



1 – резервуар с нефтепродуктом; 2 – ручной отсечной клапан; 3 – автоцистерна; 4 – площадка наливной эстакады

Рисунок 5 – Обобщенная технологическая схема операции налива нефтепродуктов в автомобильную цистерну

«Во всех блоках объекта вращают опасные вещества – бензин, дизельное топливо и моторные масла» [15].

Система управления промышленной безопасностью АЗС ООО «Газпром Подземремонт Уренгой» основана на Приказах Ростехнадзора от 15.12.2020 №529 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности складов нефтепродуктов». Понятие Система управления промышленной безопасностью, а также случаи, когда возникает обязанность обеспечивать функционирование этой Системы, определяются Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [9].

ООО «Газпром подземремонт Уренгой» осуществляет деятельность в области производственной безопасности в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, Политикой ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения, Единой системой управления производственной безопасности в ПАО «Газпром», другими федеральными,

ведомственными и локальными нормативными правовыми актами.

Совершенствование Единой системы управления производственной безопасностью, функционирующей в ПАО «Газпром» и Обществе, позволяет обеспечивать высокий уровень безопасности труда работников.

Общее руководство работой по производственной безопасности в обществе осуществляет главный инженер – первый заместитель генерального директора.

«Основными целями ПАО «Газпром» и его дочерних обществ в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения являются:

- создание безопасных условий труда, сохранение жизни и здоровья работников;
- снижение рисков аварий и инцидентов на опасных производственных объектах;
- снижение рисков дорожно-транспортных происшествий, связанных с производственной деятельностью;
- обеспечение пожарной безопасности» [15].

Нормативные документы ПАО «Газпром» в части производственной безопасности:

- Политика ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения;
- ЕСУПБ СТО Газпром 18000.1-001-2021 Основные положения;
- ЕСУПБ СТО Газпром 18000.1-002-2020 – Идентификация опасностей и управление рисками в области;
- ЕСУПБ СТО Газпром 18000.1-003-2020 – Установление целей и разработка ПМ, мониторинг их выполнения;
- ЕСУПБ СТО Газпром 18000.2-005-2021 Порядок разработки, учета, внесения изменений, признания утратившими силу и отмены документов;
- СТО Газпром 18000.3-004-2020 – Организация и проведение аудитов;

- СТО Газпром 18000.3-009-2019 ПАБ;
- СТО Газпром 18000.2-007-2018 Порядок применения знаков безопасности;
- СТО Газпром 18000.4-008-2019 Анализ коренных причин;
- 2016_Ключевые ПБ ПАО Газпром.

Стандарт ЕСУПБ СТО Газпром 18000.1-001-2021 Основные положения разработан в целях поддержания и совершенствования действующей в ПАО «Газпром» Единой системы управления производственной безопасностью, разработанной в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ Р ИСО 45001-2020 [5].

Стандарт ЕСУПБ СТО Газпром 18000.1-001-2021 Основные положения относится к комплексу документов по стандартизации ПАО «Газпром» «Единая система управления производственной безопасностью» и разработан с целью установления требований Единой системы управления производственной безопасностью в ПАО «Газпром».

Вывод по разделу 1.

Таким образом, в данном разделе рассмотрена характеристика предприятия, объекта исследования. Рассмотрен технологический процесс слива и налива нефтепродуктов на АЗС ООО «Газпром Подземремонт Уренгой». Данный технологический процесс является сложным и сопряжен с рядом опасностей.

2 Анализ результатов внутреннего контроля по безопасности труда

Возможные чрезвычайные ситуации техногенного характера. Сценарии возможных аварий при технологических операциях «слива-налива», хранения и заправки нефтепродуктов на топливозаправочных станциях

«Отталкиваясь от особенностей технологических процессов транспортировки опасных грузов, возможными причинами и факторами, способствующими возникновению и развитию аварий, могут быть:

а) отказы оборудования:

- 1) механические повреждения, физический износ;
- 2) отказ приборов контрольно-измерительной аппаратуры;
- 3) коррозия металла внутренних, внешних стенок и днищ резервуара, внутренняя коррозия металла, коррозия технологических трубопроводов.

б) ошибочные действия персонала:

- 1) нарушение правил технической эксплуатации;
- 2) грубые ошибки при проведении профилактических, ремонтных и других работ, которые связаны с неустойчивым переходным режимом;

в) внешние воздействия техногенного и природного характера.

г) противоправные действия людей, которые приводят к умышленному созданию аварийных ситуаций» [5].

«При прогнозе аварий во время транспортировки учитывают, аварийное поступление в окружающей среде нефтепродуктов распределяется при таких условиях:

- автомобильная цистерна – 100 % объема,
- железнодорожный состав – 50 % общего объема цистерн в составе» [17].

«Кроме этого, учитывают объем разлива нефтепродуктов при аварии при транспортировке, связанной с разгерметизацией технологических

трубопроводов на объектах ООО «Газпром Подземремонт Уренгой». Объем нефтепродуктов при разгерметизации технологических трубопроводов рассчитывают, согласно следующих допущений» [6].

«Все применяемые на объекте средств защиты от поражения электрическим током необходимо постоянно подвергать периодическим испытаниям согласно установленных норм. Запрещается пользоваться неисправными средствами защиты и предохранительными приспособлениями. На объекте должна находиться аптечка с полным набором медикаментов для оказания первой помощи сотрудникам. Персонал АЗС должен обучаться всем способам оказания первичной помощи, пострадавшим при ЧС» [22].

«Как показывают статистические данные об инцидентах и авариях на АЗС в России за период 2018...2021 гг., наибольшее количество случаев нарушений техники безопасности допускалось при сливе нефтепродуктов из автоцистерн (АЦ) в резервуар хранения АЗС и заправке транспортного средства» [17].

«В соответствии с требованиями выброс нефтепродуктов из рукавов должен производиться на «свечу», однако, из-за грубого нарушения техники безопасности при сливе нефтепродуктов из АЦ, работники выбрасывают остатки нефтепродуктов из рукавов на территорию АЗС, что создает условия для возникновения аварии. Известны аварии на АЗС, произошедшие из-за нарушения техники безопасности при опорожнении сливного рукава и заправке транспортного средства со смертельным исходом. Из-за аварий на АЗС, связанных с нарушением техники безопасности при выполнении технологических операций, количество раненых за период 2018 ... 2021 гг. составило 6 человек, а погибших – 2 человека. Опасность при наезде транспортного средства на топливораздаточной колонке (ТРК) обусловлена истечением топлива из трубопровода ТРК (заданной дозы топлива при заправке), дальнейшим воспламенением топлива на заправочных островках» [17].

«При авариях на АЗС в период 2018...2021 гг. из-за наезда транспортного средства, количество раненых составило 4 человека, а погибших – 1. Количество аварий, произошедших на АЗС из-за наезда транспортного средства на ТРК, равно 6. АЗС характеризуют высоким уровнем аварийности из-за выброса (утечки) топлива из оборудования, сопровождающего пожарами и взрывами в связи с образующейся взрывоопасной ТВС» [17].

Вывод по разделу 2.

Таким образом, в данном разделе рассмотрен анализ результатов внутреннего контроля по безопасности труда. По результатам анализа требуется рекомендация по обеспечению безопасности технологических операций «слива-налива», хранения и заправки нефтепродуктов на топливозаправочных станциях».

3 Разработка рекомендаций по обеспечению безопасности технологических операций «слива-налива», хранения и заправки нефтепродуктов на топливозаправочных станциях»

Анализ рисков при эксплуатации АЗС ООО «Газпром подземремонт Уренгой» показал, что аварии на АЗС могут происходить на различных участках, но наиболее вероятное – место для слива и хранения топлива.

Наиболее опасной ЧС, связанной с разливом нефтепродуктов на складе ГСМ Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой», является разгерметизация горизонтального резервуара с бензином с последующим возгоранием.

Вероятными последствиями разлива нефтепродуктов на складе ГСМ Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой»:

- возгорание разлива нефтепродуктов;
- выброс в атмосферу токсичных продуктов горения нефтепродуктов при возгорании разлива;
- загрязнение территории склада ГСМ Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой»;
- гибель и травмирование персонала Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой», находящегося в зоне поражения тепловым излучением при пожаре разлива нефтепродуктов;
- повреждение технологического оборудования, зданий и сооружений Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой», находящихся в зоне действия поражающих факторов пожара разлива нефтепродуктов;
- экономические потери, обусловленные нарушением нормальной работы Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой» [10].

В таблице 3 представлены возможные сценарии развития наиболее опасных аварийных ситуаций, разработанные с учетом требований к

разработке планов локализации и ликвидации нефтепродуктов без возгорания и разлив нефтепродуктов с последующим возгоранием.

Таблица 3 – Сценарии развития аварийных ситуаций

Аварийная ситуация	Сценарий развития аварийной ситуации
Разгерметизация горизонтального резервуара	Разгерметизация резервуаров с нефтепродуктами - разлив и диффузия нефтепродуктов в насыпь - хранение горюче-смазочных материалов и загрязнение территории насыпи окружающей среды.
	Разгерметизация резервуаров с нефтепродуктами - Разлив и распространение нефтепродуктов в насыпи - Возгорание разливов нефти при наличии источников воспламенения - Тепловое воздействие пожара на окружающую среду, оборудование и персонал, загрязнение складов ГСМ и участков насыпи в окружающую среду.
Разгерметизация автоцистерны при сливе нефтепродуктов на площадке для АЦ	Разгерметизация автоцистерн на площадках ВС - Разлив нефтепродуктов в аварийные емкости - Загрязнение площадки ВС и окружающей среды.
Разгерметизация автоцистерны при движении по территории склада ГСМ	Разгерметизация автоцистерны - Разлив и диффузия нефтепродуктов на территорию склада ГСМ - Зона склада ГСМ и загрязнение окружающей среды
	Разгерметизация автоцистерн - Разлив нефтепродуктов и распространение на территории складов ГСМ - Возгорание разливов нефтепродуктов при наличии источника воспламенения - Тепловое воздействие пожара на окружающую среду, оборудование и персонал, склады ГСМ и загрязнение окружающей среды

Продолжение таблицы 3

Аварийная ситуация	Сценарий развития аварийной ситуации
Разгерметизация технологического трубопровода	Разгерметизация технологических трубопроводов - разлив нефтепродуктов и их диффузия в районы складов ГСМ - районы складов ГСМ и загрязнение окружающей среды
	Разгерметизация технологических трубопроводов - Разлив и распространение нефтепродуктов на территории складов ГСМ - Воспламенение разлива ГСМ при наличии источника воспламенения - Тепловое воздействие пожара на окружающую среду, оборудование и персонал, загрязняющее склады ГСМ и окружающую среду.

Наиболее опасной чрезвычайной ситуацией, с точки зрения воздействия на персонал, окружающую среду, а также технологическое оборудование, здания и сооружения склада ГСМ Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой», будет являться разлив нефтепродуктов с последующим его воспламенением при разгерметизации горизонтальных и вертикальных резервуаров с бензином» [7].

С целью предупреждения чрезвычайных ситуаций, связанных с разливами нефтепродуктов на складе ГСМ Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой», выполняются инженерно-технические и организационные мероприятия.

«На территории склада ГСМ:

- планировка территории исключает возможность растекания топлива, как по территории, так и за ее пределы;
- территория покрыта материалами, обеспечивающими защиту почв и подпочвенных грунтовых вод от загрязнения нефтепродуктами и максимально эффективный сбор пролитых нефтепродуктов специальными средствами, а в районе возможных утечек, потерь нефтепродуктов – твердым водонепроницаемым покрытием, с ограждением по периметру бортиком высотой 200 мм;
- уклон территории спланирован в сторону аварийной емкости» [3].

«Склад ГСМ, подъезды к нему и прилегающая территория имеют достаточное искусственное освещение;

- применяется электрооборудование во взрывозащищенном исполнении;
- помещения и резервуары оборудованы системой охранно-пожарной сигнализации;
- здания и оборудование оснащены системой защиты от разрядов атмосферного электричества;
- для сбора разлитых нефтепродуктов на складе ГСМ имеется песок, опилки и шанцевый инструмент;
- движение транспортных средств – одностороннее, а движение АЦ – по наиболее короткому пути» [6].

Топливораздаточные колонки:

- не имеют подтеков и не допускают проливов нефтепродуктов;
- обеспечивают автоматическую блокировку подачи топлива при номинальном заполнении топливного бака транспортного средства и оборудованы раздаточными рукавами с разрывными муфтами и раздаточными кранами, имеющими запорное устройство для предотвращения перелива топлива при заправке автомобиля и отключения подачи топлива при достижении критического уровня в бензобаках;
- оснащены устройствами, предотвращающими выход топлива при их повреждении;
- оборудованы системой рекуперации паров бензина при заправке бензобака автомобиля;
- в конструкции резервуаров предусмотрены ребра жесткости, увеличивающие прочностные характеристики технологического оборудования;

- ввод трубопроводов в резервуары для хранения топлива осуществлен только в местах, расположенных выше номинального уровня заполнения их топливом.

«Технологические трубопроводы:

- запорная арматура выполнена по первому классу герметичности по ГОСТ 9544- 2015;
- все фланцевые соединения трубопроводов, арматуры и оборудования плотно соединены через прокладки из материалов, устойчивых к воздействию нефтепродуктов и окружающей среды;
- при техническом обслуживании запорной арматуры контролируется отсутствие утечки топлива через сальниковые уплотнения, состояние соединительных фланцев и прокладок, наличие полного комплекта болтов, гаек и шпилек, целостность маховиков и надежность крепления (в случае тяжелого хода шпинделя и потери герметичности сальникового уплотнения набивка заменяется или уплотняется с соблюдением мер безопасности, неисправная и негерметичная арматура подлежит внеочередному ремонту или замене);
- один раз в год паровоздушные трубопроводы технологической системы продуваются воздухом с целью очистки от осадков внутренней поверхности трубопровода, не реже одного раза в пять лет технологические трубопроводы подвергаются испытаниям на герметичность (трубопровод, не выдержавший испытаний на герметичность, подлежит замене)» [16].

На площадке слива нефтепродуктов из АЦ:

- имеется отбортовка высотой 200 мм и пандусы (пологие борта площадки) для безопасного въезда и выезда АЦ;
- имеется сбросные клапаны для отвода самотеком проливов в аварийную емкость при возможной разгерметизации АЦ;
- аварийная емкость обеспечивает слив топлива с площадки без перелива на остальную территорию;

- аварийная емкость оснащена огневыми предохранителями и запорной арматурой;
- сливные устройства обеспечивают герметичность соединения трубопроводов со сливными рукавами АЦ;
- весь процесс слива нефтепродуктов из АЦ в резервуары производится в присутствии водителя, который следит за герметичностью сливного устройства и контролирует слив по уровнемеру;
- при обнаружении утечки нефтепродуктов водитель АЦ немедленно прекращает слив.

Автомобильные цистерны (АЦ):

- автоцистерны оборудованы донными клапанами ГОСТ 33666-2015 «Автомобильные транспортные средства для транспортирования и заправки нефтепродуктов. Технические требования»;
- сливные устройства находятся в исправном состоянии и обеспечивают герметичность процесса слива нефтепродуктов в резервуары нефтепродуктов;
- сливные рукава – маслобензостойкие и токонепроводящие, не имеют расслоения, трещины и т. д., нарушающих их герметичность;
- наконечники рукавов изготовлены из не искрящих при ударе материалов и обеспечивают герметичное соединение с приемными устройствами трубопроводов;
- крышки сливных и замерных труб, люков смотровых и сливных колодцев оборудованы в местах соприкосновения с корпусом неискрообразующими прокладками и обеспечивают их герметичность;
- предусмотрено устройство для отвода статического электричества при сливе нефтепродуктов;
- противопожарный инвентарь и средства пожаротушения в исправном состоянии и в количестве, предусмотренным действующими нормами.

Утилизации нефтяных отходов АЗС может быть таким:

- непосредственное сжигание нефтешлама в инсинераторах с попутной утилизацией тепла от газов для получения пара и горячей воды;
- предварительный отжим нефтепродуктов из собранных отходов на специальных прессах с дальнейшей очисткой сорбата на сепараторах для возможного получения товарных нефтепродуктов и получения брикетированого сухого остатка шлама после прессов.

Работы по сбору нефтепродуктов с земли могут делиться на два вида: грубое и щадящее.

На сильно загрязненных нефтепродуктами участках, где толщина слоя достигает 30...50 см, хорошо помогает последовательность проведения очистных работ. Изначально нефтепродукты собирается скребков-драг или, если участок заводнен, то нефтесборщиком» [1].

«Самым распространенным методом устранения последствий разливов есть засыпание замазученных участков песком. Используется песок для засыпки разливов нефтепродуктов карьерный, так как намывной песок не может восстановить почву» [1].

«Такая технология утилизации разливов нефтепродуктов может быть разнообразной:

- непосредственное сжигание нефтешлама в инсинераторах с попутной утилизацией тепла от газов для получения пара и горячей воды;
- предварительный отжим нефтепродуктов из собранных отходов на специальных прессах с дальнейшей очисткой сорбата на сепараторах для возможного получения товарных нефтепродуктов и получения брикетированого сухого остатка» [1].

Работы по сбору нефтепродуктов с земли могут делиться на два вида: грубое и щадящее.

При щадящей – поверхностный слой с растительностью сохраняется: загрязненный участок на время затапливается и нефтепродукты собирается

уже с воды нефтесборщиками. Нефтепродукты смывается с помощью сильной водяных струй, счищается при помощи скребков – драгами.

«На участках с обильным загрязнением (где толщина слоя превышает 30–50 см) эффективно используется последовательное проведение очистных работ» [15].

«Наиболее используемый методом при ликвидации разливов нефтепродуктов является использование песка, которым засыпаю разлив» [15].

«Все работы по ликвидации крупномасштабных разливов нефтепродуктов на грунт делят на три этапа:

- первый – это непосредственная локализация разлитых нефтепродуктов;
- второй – это сбор нефтепродуктов нефтесборщиками или другими устройствами;
- третий – это рекультивация загрязненных земель» [1].

«Нужно отметить, что четкой границы между последовательным использованием данных методов нет, так как работы осуществляют одновременно или комбинированно как по сбору разлитых нефтепродуктов, по технической рекуперации почв и биологической рекультивации почв, занимают длительное время» [4].

«Сбор отходов разлитых нефтепродуктов с нефтешламом с загрязненной поверхности почвы производится с помощью различных ручных инструментов и приспособлений или с помощью спецтехники – нефтемусоросборщиков» [4].

Примерная схема локализации аварийных разливов нефтепродуктов при помощи боновых заграждений приведена на рисунке 6.

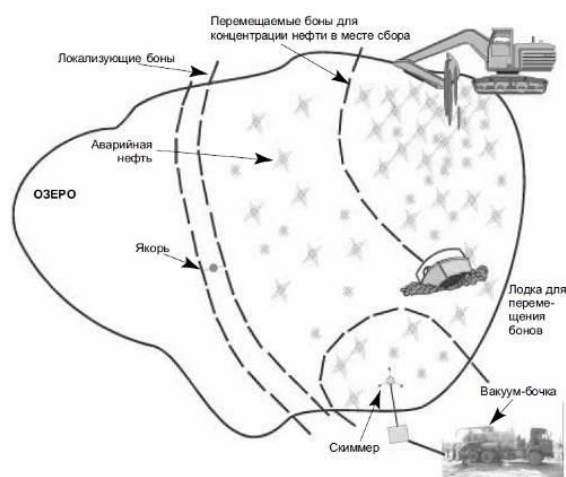


Рисунок 6 – Примерная схема локализации аварийных разливов нефтепродуктов при помощи боновых заграждений для предварительно затопленных земель

«При незначительных площадях разливов и, если они произошли в локальных местах, наиболее эффективным считается применение метода сжигания собранных материалов на месте в специальных мобильных установках, которые позволяют соблюдать все требования экологической безопасности.

Если были собраны значительные объемы нефтешламов, то их загружают в самосвалы и вывозят на стационарные и развернутые пункты утилизации отходов нефтепродуктов.

В данной работе рассмотрим способ комплексной рекультивации нефтезагрязненных земель, патент № RU2331489C1 [7].

«Изобретение относится к области защиты окружающей среды, в частности к рекультивации загрязнений нефти, нефтепродуктов (жидких углеводородов), почв и грунтовых вод, использованию очистки загрязнений и углеводородов. Для реализации на практике при проведении рекультивации территории выявлено загрязнение дренажными канавами и приемными шурфами, сбор поверхностных участков, частичное загрязнение грунта в шурфах «обратной» эмульсии, транспортировка ее из шурфов в очистительную установку, разделение в не эмульсиях на составляющие и

встречающиеся их использование. На последующем стремлении к рекультивации участков в частичном очищении грунта от повышения плотности перфорированных труб и под давлением в них горячую воду. Вымываем из грунта эмульсию также собирают в приемные шурфы и транспортируют в очистную установку, где под значительной аэрацией холодного воздуха и взвешенными частицами. Заключительная стадия работ включает проведение очистки земель биологической рекультивации. Способность снизить объемы земляных и дорожных работ, а также затраты на очистку от нефтепродуктов грунтов и разделение эмульсий на составляющие» [7].

На рисунке 7 проиллюстрированы работы на загрязненной нефтепродуктами почве.



Рисунок 7 – Работы на загрязненной нефтепродуктами почве

Расчет имеющегося обвалования на ООО Газпром Подземремонт «Определим объем грунта, который необходимо привести для увеличения существующего обвалования. Для этого необходимо определить объем существующего обвалования, а также объем конечного обвалования.

В пункте 3.3 было определено, что обвалование группы резервуаров №1–15 не нуждается в реконструкции. Поэтому реконструкции будет подвергнуто только обвалование группы резервуаров №16–19.

Согласно СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности» ширина обвалования по верху составляет не менее 0,5 м, высота – не менее 1 м» [20].

Объем обвалования определяется по формуле:

$$V = \frac{a+b}{2} \cdot H \cdot P, \quad (1)$$

где a – ширина обвалования по верху, м;

b – ширина обвалования по низу, м;

H – высота обвалования, м;

P – плотность грунта кг/м³.

$$V_1 = \frac{0,7+2,8}{2} \cdot 1,6 \cdot 290 = 812,0 \text{ м}^3;$$

$$V_2 = \frac{0,7+3,0}{2} \cdot 1,8 \cdot 290 = 965,7 \text{ м}^3;$$

Параметры обвалования приведены на рисунке 8.

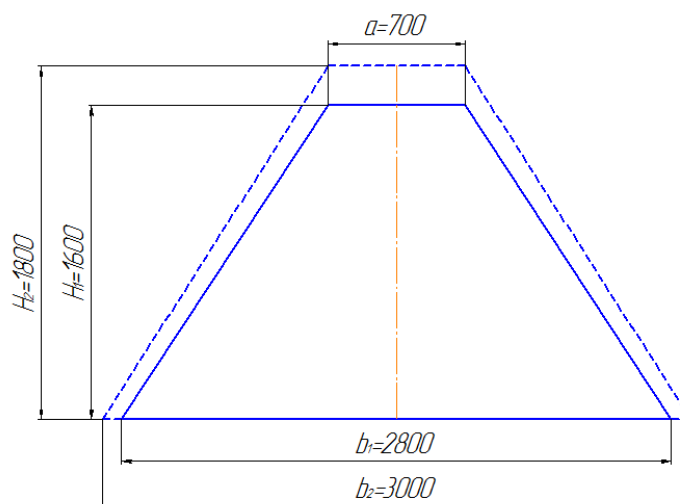


Рисунок 8 – Параметры обвалования

«Объем грунта, необходимого для увеличения обвалования определяется по формуле.

$$\Delta V = V_2 - V_1, \text{ м}^3 \quad (2)$$

где V_2 – расчетный объем грунта для обвалования, м^3 ;

V_1 , - исходный объем грунта для обвалования, м^3 .

$$\Delta V = 965,7 - 812,0 = 153,7 \text{ м}^3.$$

Данный объем работы при использовании 1 гусеничного бульдозера на базе трактора Т-170 будет выполнен ориентировочно за 20 часов. Стоимость 1 часа аренды данного бульдозера, с учетом ГСМ, составляет 1500 руб.» [20].

Стоимость аренды бульдозера составит:

$$C_A = t \cdot C_б, \quad (3)$$

где t – время аренды бульдозера, час.;

$C_б$ – стоимость 1 часа аренды данного бульдозера, с учетом ГСМ, руб.

$$C_A = 20 \cdot 1500 = 30000 \text{ руб.}$$

Дополнительные затраты принимаем в размере 100% стоимости основных строительных работ $C_{\text{доп}} = 30000$ руб.

Общая стоимость мероприятий составит

$$C_{\text{общ}} = C_A + C_{\text{доп}}, \quad (4)$$

где $C_{\text{доп}}$ – дополнительные затраты, руб.

$$C_{\text{общ}} = 30000 + 30000 = 60000 \text{ руб.}$$

При выходе нефтепродуктов за пределы обвалования на ООО Газпром Подземремонт будет наложен штраф за нарушения экологического законодательства согласно ст. 8.1 КоАП РФ в размере 20...100 тыс. руб., и ст.

8.2 КоАП РФ в размере 100...250 тыс. руб. Принимаем размер штрафа 200000 руб. [2].

Предложение по модернизации технологических операций «слива-налива», хранения и заправки нефтепродуктов и ликвидации ЧС. Мероприятия направленные на повышение безопасности операторов и персонала АЗС.

«Резервуар на объекте целесообразно оборудовать различными системами, которые предотвращают возможность случайного попадания различных нефтепродукта в дренированную воду:

- используется подслонное тушение мелких пожаров в резервуарах со стационарной крышей, так же в пространстве между резервуаром и специально защитной стеной, которая рассчитана на удержание жидкости в случаях полного разрушения таких резервуаров;
- повышение безопасности процесса испарения в случаях аварийного пролива из резервуара нефтепродуктов;
- установка различных комбинированных гидромониторов для точечной подачи пены;
- использование инжекционных генераторов для подачи высоко кратной пены в объекты;
- использование пленкообразующих пенообразователей «Легкая вода» для локализации аварий» [23].

«Существуют насосы, применяемые для перекачки нефтепродуктов, должны оснащаться такими системами: системами сигнализации и блокировки, возможностью отключения насоса в случае возникновения утечки перекачиваемого материала» [23].

«Фактическое состояние объекта показывает, что основная масса организационных и технических мероприятий, которые проводились на объекте, свидетельствуют о надзоре органов МЧС» [23].

Состояние зданий и сооружений объекта исследования находится в хорошем состоянии и разработана декларация промышленной безопасности объекта:

- имеется ограничение давления нагнетания, создаваемого насосами;
- имеется ограничение производительности насосов;
- имеется контроль и регулирование уровня продукта в резервуаре с возможностью автоблокировки привода насоса, если достигается верхний предельный уровень;
- имеется сигнализаторы верхнего предельного уровня нагнетания;
- имеется предохранительные клапаны;
- имеют методы предотвращения отключения участка трубопровода в случаях разгерметизации;
- объект оснащен защитой от перегрева продукта солнечной радиацией. Все окрашено в светлые тона;
- имеют механизмы снижения механической нагрузки на оборудование объекта при критичных воздействиях на него низких внешних температур;
- имеют механизмы соблюдения регламентного режима уменьшения скачков давления;
- имеют механизмы предотвращения возникновения различных гидроударов для защиты систем защиты.

Все агрегаты должны иметь самостоятельные независимые фундаменты.

Вывод по разделу 3.

Таким образом, в данном разделе мы рассмотрели рекомендации по обеспечению безопасности технологических операций «слива-налива», хранения и заправки нефтепродуктов на топливозаправочных станциях. В разделе представлены возможные сценарии развития наиболее опасных аварийных ситуаций, разработанные с учетом требований к разработке планов локализации и ликвидации нефтепродуктов без возгорания и разлив нефтепродуктов с последующим возгоранием. В разделе так же представлен методы рекультивации загрязнённых земель – способ комплексной рекультивации нефтезагрязненных земель, патент № RU2331489C1 [9].

4 Охрана труда

Дадим характеристику системы управления охраной труда в организации.

«Главными задачами создания безопасных условий труда на базе ООО «Газпром Подземремонт Уренгой» является:

- постоянное внедрение новой техники;
- постоянное совершенствование технических процессов, улучшение комплексной механизация и автоматизация процессов на объекте «слива – налива» применение предохранительных средств;
- постоянная разработка инструкций по безопасному проведению работ, отдельных операций;
- повышение культурно-технического уровня рабочих, организация контроля за безопасностью проведения технических работ» [11].

«Все правила, действие которых распространяется на объекте и организация нефтеперерабатывающей промышленности («Правила безопасности в нефтяной промышленности», «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных нефтехимических производств», «Правила устройства ПУЭ», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и др.)» [11].

Постоянное обучение и проведение периодических инструктажей на объекте, проверка знаний правил безопасности труда в ООО «Газпром Подземремонт Уренгой».

«Назначение ответственных за нарушение законодательства по охране труда и порядок на объекте, привлечения должностных лиц к ответственности за данные нарушения и производственный травматизм, ведение учета профессиональным заболеваниями на объекте, учет случаев травматизма по вине рабочих» [11].

Постоянное изучение нефтепродуктов, как взрывоопасные вещества, их токсичность и воздействие на организм рабочих объекта. Отслеживания признаков отравления испарениями нефтепродуктов, предельно допустимые концентрации паров нефтепродуктов, бензина и других веществ в рабочей зоне объекта. Методы и приборы контроля газовой среды.

Предоставление средства индивидуальной защиты от паров нефтепродуктов. Установка фильтрующих и изолирующих устройств для улавливания испарений и их регулярное использование. Предоставление компенсаций работникам, занятых на вредных производствах [11].

Установка ограждающих устройств для ограждения движущихся частей машин и механизмов. Проработка основных требований, которые предъявляют к предохранительным ограждениям на объекте. Установка ограждение для оборудования, применяемого на установках моторного испытания топлива» [11].

Разработаем процедуру прохождения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров.

Одна из основных задач этого документа заключается в создании единых для всех работодателей правил организации и проведения обязательных медицинских осмотров путем объединения требований.

Рассмотрим виды медицинских осмотров.

Порядок проведения медицинских осмотров регламентирован:

- Трудовым Кодексом РФ [21];
- Приказом Минздрава России от 28.01.2021 № 29н (ред. от 01.02.2022) «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и

- периодические медицинские осмотры» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62277) [12];
- Приказом Минздрава России от 05.05.2016 № 282н «Об утверждении Порядка проведения экспертизы профессиональной пригодности и формы медицинского заключения о пригодности или непригодности к выполнению отдельных видов работ» [13];
 - Приказом Минтруда России № 988н, Минздрава России № 1420н от 31.12.2020 г. «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» [14];
 - Перечнем медицинских психиатрических противопоказаний для осуществления отдельных видов профессиональной деятельности и деятельности, связанной с источником повышенной опасности, утвержденным постановлением Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 28.04.93г. № 377 «О реализации Закона Российской Федерации «О психиатрической помощи и гарантиях прав граждан при ее оказании» (в редакции Постановлений Правительства РФ от 23.05.98 № 486, от 31.07.98 № 866, от 21.07.00 № 546, от 23.09.2002 № 695)» [8].

Медицинский осмотр перед приемом на работу.

«Это делается для того, чтобы определить, подходит ли человек по состоянию здоровья для выполнения обязанностей. Это означает, что содержание этого осмотра будет варьироваться в зависимости от различных обязанностей, которые работник должен выполнять. Цель состоит в том, чтобы определить, может ли здоровье работника поставить под угрозу его собственное здоровье или безопасность или здоровье других людей при выполнении задач (например, электрик должен уметь отличать красные провода от зеленых и, следовательно, не может быть дальтоником, и когда

электрик должен взбираться по лестнице во время выполнения своих обязанностей, его сердечно-сосудистое здоровье должно быть достаточно хорошим, чтобы он мог делать это безопасно, и ему необходимо пройти тест на сердечную нагрузку)» [11].

Периодический медицинский осмотр, связанный с работой.

«Это повторное обследование уже после приема на работу. На основании медицинских требований, необходимых для безопасного выполнения обязанностей, сотрудник будет неоднократно проходить тестирование на протяжении всей своей карьеры, чтобы определить, считается ли он по-прежнему годным для работы. В зависимости от должностных обязанностей и физических требований этот осмотр может потребоваться повторять один раз в год или даже раз в 5 лет» [11].

«Это обследование обычно начинается с Оценки рисков для компании в целом, в ходе которой наносятся на карту возможные риски безопасности или возможные риски возникновения профессиональных заболеваний или других рисков для здоровья работника. Периодический медицинский осмотр, связанный с работой, проводится для выявления раннего начала или наличия профессиональных заболеваний или других проблем со здоровьем, выявленных в результате оценки рисков. Этот вид обследования необходимо регулярно повторять. Пример: если работникам приходится работать в условиях, когда поблизости шумят механизмы, они должны ежегодно проходить проверку слуха» [11].

Разработаем процедуру прохождения обязательных медицинских осмотров.

Процедура проведения обязательных предварительных медицинских осмотров представлена на рисунке 9.

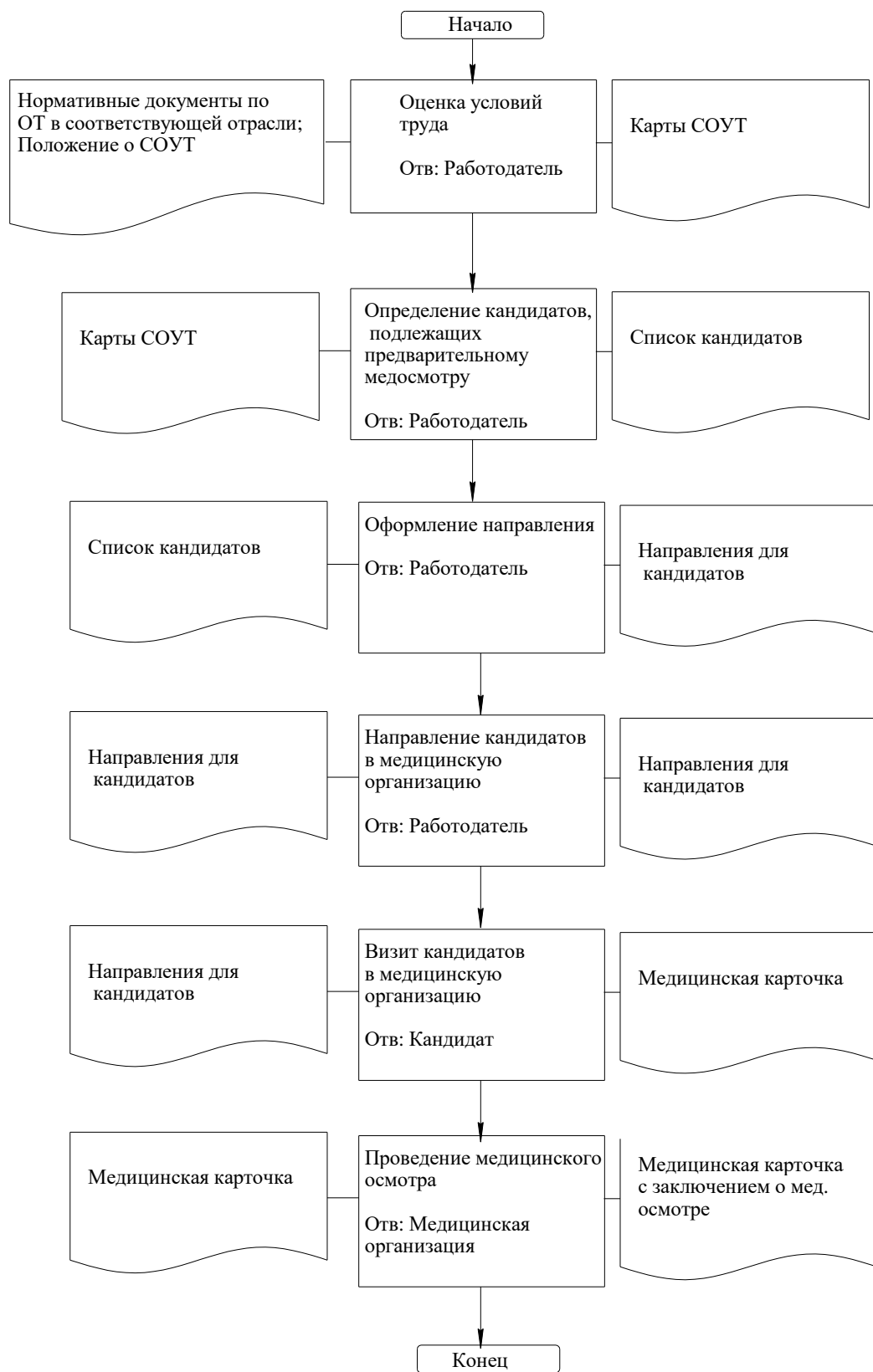


Рисунок 9 – Процедура проведения обязательных предварительных медицинских осмотров

«Работник обязан явиться в медицинскую организацию с необходимым пакетом документов и пройти медосмотр. Медицинская организация отвечает за проведение качественного полноценного медицинского осмотра согласно нормативным правилам» [17].

Цель проведения медицинского осмотра перед приемом на работу состоит в том, чтобы убедиться, что человек подходит для выполнения конкретной работы, порученной работодателем, и не подвергать риску безопасность других сотрудников.

Вывод по разделу 4.

Таким образом, медицинские осмотры перед приемом на работу – это инструмент управления рисками рабочей силы, используемый для проверки людей на наличие факторов риска, которые могут ограничить их способность выполнять работу безопасно и эффективно.

Физический осмотр должен оценить, способен ли человек в настоящее время выполнять рабочие обязанности с жильем или без него. Для проведения такой оценки практикующий врач, проводящий осмотр, должен иметь четкое представление о должностных обязанностях и условиях. Следует проверять только физические характеристики или условия, связанные с работой.

Условные предложения о приеме на работу могут быть отозваны по результатам медосмотра, если причина отзыва предложения связана с работой, согласуется с деловой необходимостью или является императивной во избежание прямой угрозы здоровью или безопасности. Условные предложения также могут быть отозваны, если (нет разумных приспособлений, которые работодатель мог бы сделать, чтобы позволить человеку выполнять работу, или предоставление необходимых приспособлений вызовет чрезмерные трудности. Предложения о работе не могут быть отозваны на законных основаниях из-за предположений о будущей посещаемости или использовании льгот.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведем идентификацию экологических аспектов организации АЗС и станции слива-налива ООО «Газпром Подземремонт Уренгой» г. Новый Уренгой Ямало-Ненецкого автономного округа.

При эксплуатации автозаправочных станций должны выполняться экологические требования, определенные природоохранным законодательством и действующими нормативными техническими документами по охране окружающей среды. Производственная деятельность АЗС не должна приводить к загрязнению окружающей природной среды (воздуха, поверхностных вод, почвы) вредными веществами выше допустимых норм и должны соблюдаться положения Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [9].

Основными источниками выделения загрязняющих веществ на АЗС являются:

- резервуары с нефтепродуктами (испарения нефтепродуктов - «большие и малые дыхания»);
- топливораздаточные колонки (испарения при заполнении бензобаков автомобилей);
- объекты очистных сооружений (испарения нефтепродуктов и сброс остатков (после очистки) в систему канализации);
- аварийные и непреднамеренные разливы нефтепродуктов на территории АЗС;
- неплотности технологического оборудования и коммуникаций;
- вентиляционные устройства производственных помещений АЗС и пунктов технического обслуживания, размещенных на территории АЗС;
- выбросы отработавших газов автотранспорта;
- отходы при очистке резервуаров.

«В ООО «Газпром добыча Уренгой» разработана и успешно функционирует система производственного экологического мониторинга (ПЭМ) и управления охраной воздушного бассейна, водной среды, почвенного покрова, хранения и утилизации образующихся отходов» [11].

«Система включает в себя мониторинг параметров окружающей среды, анализ полученных результатов и разработку мероприятий, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду» [11].

«Силами аккредитованных лабораторий ООО «Газпром добыча Уренгой» ежегодно выполняются десятки тысяч анализов на определение содержания вредных веществ в промышленных выбросах предприятия, питьевых, сточных водах, поверхностных водоемах и почвах. На основе результатов данных анализов проводятся исследования, которые формируют массив данных, позволяющих делать выводы о характере, количестве и масштабах воздействия предприятия на окружающую среду. В соответствии с полученной информацией разрабатывается комплекс мероприятий по управлению природоохранной деятельностью предприятия» [11].

«Основными задачами ООО «Газпром добыча Уренгой» являются сокращение загрязнения атмосферы, снижение водопотребления, очистка сточных вод, безопасная утилизация хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод в поглощающий горизонт, обеспечение качественного питьевого водоснабжения работников Общества, применение новых энергосберегающих и малоотходных технологий» [11].

«Для организации и реализации ПЭМ ООО «Газпром добыча Уренгой» ежегодно разрабатываются и согласовываются с государственными контролирующими органами программы проведения мониторинговых исследований и наблюдений» [11].

«Созданная система ПЭМ дает возможность оперативно получать достоверную информацию об экологическом состоянии на объектах предприятия и в зоне их влияния, проводить своевременный инженерный анализ текущей экологической обстановки в процессе производственно-

хозяйственной деятельности ООО «Газпром добыча Уренгой», планировать природоохранные мероприятия и контролировать их выполнение. Все это позволяет принимать эффективные управленческие решения в области охраны окружающей среды» [11].

«Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из источников загрязнения АЗС станции слива-налива ООО «Газпром Подземремонт Уренгой» г. Новый Уренгой Ямало-Ненецкого автономного округа применяются:

- поддержание в полной технической исправности резервуаров, технологического оборудования и трубопроводов; обеспечение их герметичности;
- поддержание технической исправности дыхательных клапанов, своевременное проведение на них технического обслуживания и соответствующих регулировок;
- обеспечение герметичности сливных и замерных устройств, люков смотровых и сливных колодцев, в том числе и при проведении операций слива нефтепродуктов в процессе их хранения;
- осуществление слива нефтепродуктов из автоцистерн только с применением герметичных быстроразъемных муфт (на автоцистерне и резервуаре АЗС);
- не допущение переливов и разливов нефтепродуктов при заполнении резервуаров и заправке автотранспорта;
- оборудование резервуаров с бензином газовой обвязкой;
- оборудование резервуаров АЗС и топливораздаточные колонки системами (установками) улавливания (отвода), рекуперации паров бензина;
- поддержание в исправности счетно-дозировочных устройств, устройств для предотвращения перелива, систем обеспечения герметичности процесса слива, систем автоматизированного измерения количества сливаемых нефтепродуктов в единицах массы

(объема), а также устройств трубопровода после окончания операции слива» [11].

«Сертификацию системы управления окружающей средой внедрять – дело добровольное, но и решение принимать требования этого стандарта – личная инициатива самой организации. В соответствии с международными нормами сертификаты на соответствие ИСО 14000 не дают права маркировки продукции «экологическим» знаком. Знак указывает на то, что система менеджмента предприятия по экологии, как часть общей системы в управлении, соответствует требованиям и нормам этого стандарта:

- сертификацию на соответствие требованиям ISO (ИСО)14001: 2004 требуют все чаще, и она становится все более частым условием продвижения услуг и продукции на международном рынке, а также улучшения отношений предприятий с потребителями, местной общественностью и органами государственной власти;
- увеличение стоимости оценки основных фондов предприятий;
- рост конкурентоспособности за счет оптимального использования энергии и водных ресурсов, тщательного отбора сырья и контролируемой переработки отходов» [20].

«Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, подлежат постановке на государственный учет юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность на указанных объектах, в уполномоченном Правительством Российской Федерации федеральном органе исполнительной власти, за исключением объектов, подведомственных федеральному органу исполнительной власти в области обеспечения безопасности, и федеральном органе исполнительной власти в области обеспечения безопасности в отношении подведомственных ему объектов или органе исполнительной власти субъекта Российской Федерации в соответствии с их компетенцией» [19].

На рисунке 10 представлена регламентированная процедура постановки производственных объектов, которые оказывают негативное воздействие, на государственный учет.



Рисунок 10 – Регламентированная процедура постановки производственных объектов, которые оказывают негативное воздействие, на государственный учет

«Под стандартизацией понимается единая и обязательная установка для всех целей на заданном уровне системы управления нормативными требованиями и требованиями. Стандарты могут быть государственными (ГОСТ), отраслевыми (ОСТ) и заводскими. Стандартной системе охраны природы присвоен общий номер 17, который включает несколько групп в зависимости от объекта охраны» [4].

В данном разделе мы провели идентификацию экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу).

В разделе была разработана регламентированная процедура постановки производственных объектов, которые оказывают негативное воздействие, на государственный учет.

Вывод по разделу 5.

Таким образом, в данном разделе выявлено антропогенное воздействие организации на окружающую среду и разработана процедура постановки производственных объектов, которые оказывают негативное воздействие, на государственный учет.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Рассмотрим возможные аварийные ситуации на АЗС.

«Аварийной ситуацией на АЗС следует считать:

- загорание АЗС;
- неисправность в электрооборудовании;
- утечки нефтепродукта из топливораздаточной колонки, резервуара;
- загазованность (свыше 100 мг/м³) в здании АЗС;

В случае пожара на станции технического обслуживания первоочередной задачей всегда должна быть безопасность персонала предприятия. Сюда входят персонал, клиенты и любой другой персонал, который может находиться в помещении.

Если на заправочной станции есть система громкой связи, используйте ее, чтобы уведомить всех на месте о пожаре, и они должны немедленно проследовать к месту экстренной встречи. Клиентов или тех, кто не знаком с назначенным местом встречи, необходимо будет спокойно и быстро направить в зону чрезвычайной ситуации.

Следующим шагом стандартных мер пожарной безопасности должно быть сдерживание пожара. На заправочной станции очень важно отключить колонки с помощью кнопки аварийной остановки. Когда это безопасно, персонал должен попытаться потушить огонь с помощью огнетушителя. Если пожар слишком велик, чтобы его можно было потушить, немедленно покиньте помещение и оставайтесь на месте экстренной встречи.

После тушения или в случае, если пожар не может быть потушен, следует немедленно сообщить об этом в аварийно-спасательные службы по телефону 112, 001. Персонал должен быть готов предоставить следующую информацию:

- ФИО;
- Подробная информация о пожаре, включая причину, масштабы, известные травмы;

- Название организации;
- Адрес организации;
- Название ближайшего перекрестка.

«При обнаружении утечки нефтепродукта в резервуаре вызвать аварийную службу, освободить территорию АЗС от автомашин, сообщить руководству организации, сделать запись в журнале приема и сдачи смены» [23].

После того, как безопасность персонала и клиентов была обеспечена, а пожар потушен или о нем было сообщено, следующим действием должно быть информирование менеджера или владельца АЗС о пожаре. Сотрудники должны понимать, что обращение к владельцу или менеджеру станции технического обслуживания должно быть вторичным по отношению к предыдущим шагам, включая вызов экстренных служб. Этот порядок следует соблюдать, чтобы обеспечить быстрое реагирование на чрезвычайные ситуации и ограничить потенциальный ущерб и вред, причиняемый пожарами на объекте.

Все пожары на заправочных станциях должны быть тщательно задокументированы, чтобы можно было провести надлежащее расследование инцидента. Наличие точной записи о чрезвычайной ситуации позволяет определить причину инцидента и помогает предотвратить будущие инциденты. Все детали события должны быть задокументированы как можно скорее после инцидента, чтобы обеспечить их точную регистрацию.

«В случае обнаружения загазованности в здании АЗС необходимо проветрить здание естественной вентиляцией (открыть двери, окна), определить источник повышенной загазованности, сообщить руководству организации, сделать запись в журнале приема и сдачи смен» [2].

«При проливе (переливе) нефтепродуктов прекратить все технологические операции, освободить территорию АЗС от автомашин, удалить пролитый нефтепродукт, место пролива засыпать песком» [23].

«Аварии на резервуарных базах и АЗС, в результате которых создают чрезвычайные ситуации, представляющие угрозу людям, объектам экономики и окружающей природной среде – это аварии с разливом нефтепродуктов, пожарами и загрязнением прилегающих территорий» [23].

Рассмотрим общие рекомендации при защите в аварийных ситуациях.

Необходимо определить аварийные ситуации, для которых полная или частичная эвакуация либо требуется, либо является лучшим решением. Как правило, сценарий полной эвакуации связан с риском, с которым необходимо срочно и немедленно бороться, чтобы предотвратить травмы вплоть до гибели людей. Примеры включают открытое пламя, визуальные признаки искр или статического электричества на открытых площадках вокруг газовых насосов, значительную утечку газа или взрыв.

Система мониторинга представляет собой систему обнаружения утечки, которая отслеживает уровни топлива в подземном или надземном резервуаре для хранения в течение определенного периода времени, чтобы определить, не протекает ли резервуар. Он также будет обеспечивать измерения уровня топлива, объема и температуры, уровня и объема воды, а также предупреждения о высоком и низком уровне топлива. Многие системы способны контролировать резервуары и трубопроводы с двойными стенками, трубопроводы под давлением и обеспечивать удаленную связь.

Применение системы непрерывного мониторинга протяженных объектов позволяет сократить время начала выполнения плана действий по защите персонала при возникновении ЧС, а при аварийных разливах нефтепродуктов способствует уменьшению экологического ущерба и прямых потерь предприятия. Благодаря системе повышается эффективность всех проводимых мероприятий по локализации и ликвидации аварийных ситуаций [23].

«Для снижения воздействия на окружающую среду аварийных разливов нефтепродуктов необходимо применение системы непрерывного наблюдения за состоянием оборудования АЗС. Из предлагаемого на рынке разнообразия

систем по обнаружению утечек, были отобраны 4 наиболее известных моделей (таблица 4)» [5].

Таблица 4 – Выбор системы для непрерывного мониторинга нефтепровода

Сравниваемые характеристики	«Контрнефть»	«Капкан»	Arpius LD	СНМПО «Петролайт»
Чувствительность	2 % от расхода	2 % от расхода	0,5 % от расхода	$4 \cdot 10^{-8}$ м.
Точность определения утечки	± 200 м	± 250 м	± 100 м	± 5 м

Исходя из таблицы, лучшими характеристиками обладает система СНМПО «Петролайт».

Выводы по разделу 6.

Таким образом, в данном разделе рассмотрена защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях на объекте.

Основным критерием выбора были чувствительность системы и точность определения места утечки нефтепродуктов. Из рассмотренных моделей предлагается применить систему непрерывного мониторинга СНМПО компании «Петролайт». Данная модель характеризуется самой высокой чувствительностью и точностью определения утечки.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Рассчитаем экологический ущерб от аварии на объекте. При расчете пользуемся Методическими рекомендациям по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах (РД 03-496-02), утвержденным Постановлением Госгортехнадзора России от 29.10.02 № 63 [4].

Расчет проводится на основании данных аварии 09.10.2010 г. на нефтебазе ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз» диаметра 53 мм. Схема аварии представлена на рисунке 11.

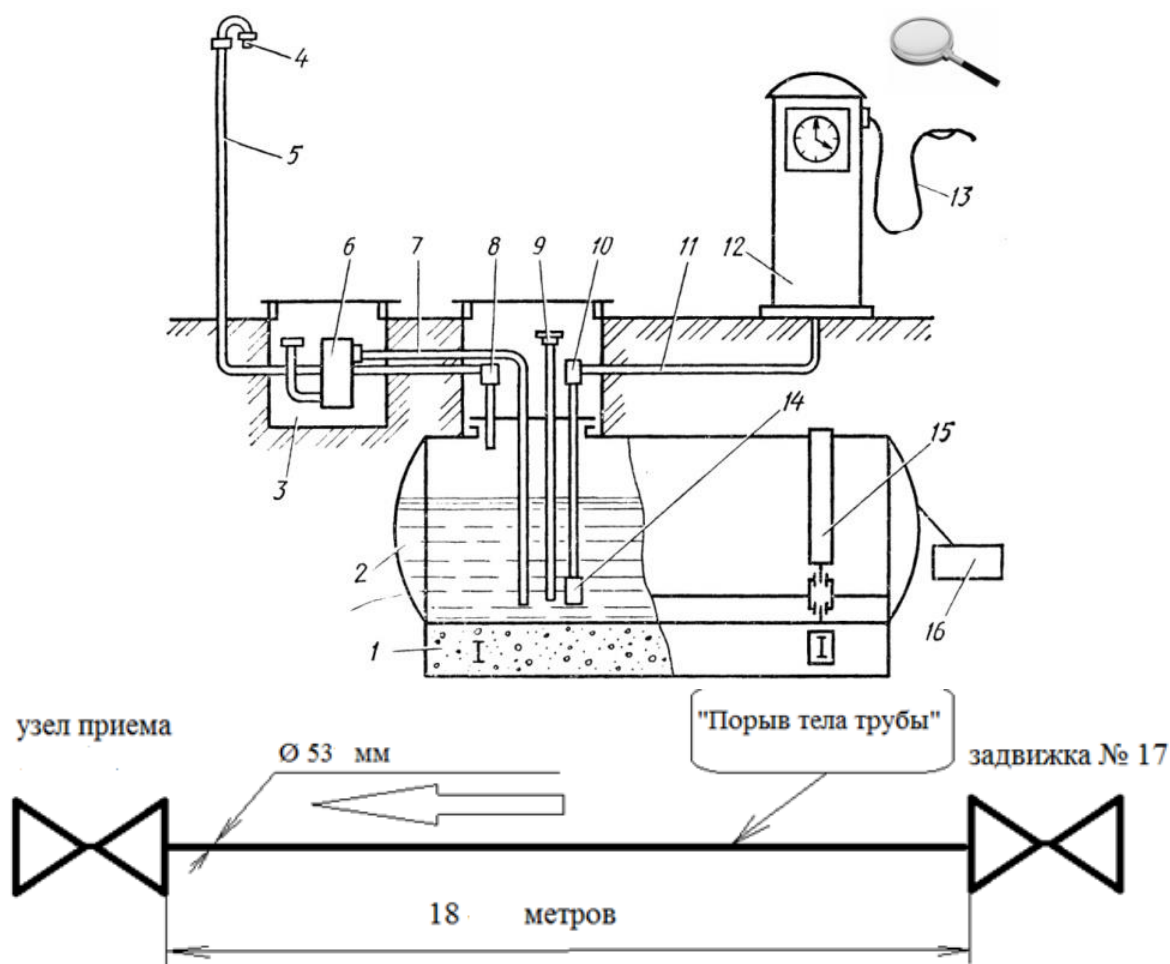


Рисунок 11 – Схема возможного порыва на АЗС

План мероприятий, направленных на улучшение эффективности природоохранных мероприятий представлен в таблице 5.

Таблица 5 – План мероприятий, направленных на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма

Рабочее место	Мероприятия, направленные на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма	Цель мероприятий по охране труда	Период проведения мероприятий
АЗС нефтебаза ТПП «ЛУКОЙЛ - Ухтанефтегаз»	Внедрение технического улучшения – установка СНМПО «Пертолайт»	Предотвращения ущерба окружающей среде.	Декабрь 2022

Данные для расчета эффективности природоохранных мероприятий приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Данные для расчета эффективности природоохранных мероприятий

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Множитель	γ	тыс.руб./усл.г	115	55
Показатель опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов	δ	-	10	10
Поправка, учитывающая характер рассеяния примеси в атмосфере	f	-	1	1

«Расчет сценария А. При порыве, из расчета 25 % максимального объема прокачки в течение 6 часов объем нефтепродуктов ($V_{\text{пор}}$), вытекающей из отверстия «порыв», определяется по формуле» [10]:

$$V_{\text{пор}} = \Gamma_{\text{загр}} \cdot 6 \cdot \frac{0,25}{24}, \text{ м}^3. \quad (5)$$

где $\Gamma_{\text{загр}} = 1460 \text{ м}^3/\text{сут}$ – суточный объем прокачки.

«Площадь разлива на открытой местности (незащищенный рельеф) при свободном растекании определяется по формуле» [10]:

$$S = \frac{\pi \cdot D_{\text{разНСЖ}}^2}{4} = \frac{\pi \cdot (\sqrt{25,5 \cdot V_{\text{пор}}})^2}{4} = 6,375 \cdot \pi \cdot V_{\text{пор}}, \text{ м}^2 \quad (6)$$

где $D_{\text{раз.НСЖ}}$ – диаметр пятна разлива ($D_{\text{раз.НСЖ}} = \sqrt{25,5 \cdot V_{\text{пор}}}$), м;

$V_{\text{пор}}$ – объем разлившихся нефтепродуктов, м³.

Экономическая оценка ущерба от выбросов годовых объемов вредных веществ в природную среду (атмосферу, воду, землю) для отдельного источника до и после осуществления мероприятия:

$$Y = \gamma \cdot \delta \cdot f \cdot M \quad (7)$$

где γ – множитель, определяемый как удельный ущерб от выброса (сброса) вредных веществ, тыс.руб./усл. т;

δ – показатель опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов;

f – поправка, учитывающая характер рассеяния примеси в атмосфере, усл.т/год.

M – приведенная масса годового выброса загрязнений из источника в природную среду, усл.т/год.

«Масса углеводородов, испарившихся с поверхности земли, покрытой разлитой нефтепродуктами, определяется в соответствии с «Методикой определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах» [3]:

$$M_{\text{и.п.}} = g_{\text{и.п.}} \cdot F_{\text{гр}} \cdot 10^{-6}, \quad (8)$$

где $g_{\text{и.п.}}$ – удельная величина выбросов, г/см²;

$F_{\text{гр}} = S$ – площадь насыщенного нефтепродуктами грунта, м².

Результаты расчета представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты расчета возможного «порыва» (Сценарий А)

Наименование	Условное обозначение	Результат
Объем разлитой НСЖ	V _{пор}	91,25 м ³
Плотность НСЖ	ρ	485 кг/м ³
Масса разлитой НСЖ	M	44,25 т.
Площадь разлива НСЖ	S	1826 м ²
Масса испарившихся углеводородов	M _{и.п.}	1,49 т.
Плата за загрязнение атмосферы	У _{к.а.}	452 р.
Плата за загрязнение земель	У _{з.}	232 330 руб.
Плата за размещение отходов	П _{сл} ^{отх}	233 420 руб.
Экологический ущерб	У ₁	466 202 руб.

Расчет сценария Б. Результаты расчетов возможной аварии уменьшаться в 3 раза. Результаты расчета аварии трубопровода с нефтепродуктами представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты расчета возможного «порыва» (Сценарий Б)

Наименование	Условное обозначение	Результат
Объем разлитой НСЖ	$V_{\text{пор}}$	30,4 м ³
Плотность НСЖ	ρ	485 кг/м ³
Масса разлитых нефтепродуктов	M	14,5 т.
Площадь разлива НСЖ	S	608 м ²
Масса испарившихся углеводородов	$M_{\text{и.п.}}$	0,5 т.
Плата за загрязнение атмосферы	$У_{\text{к.а.}}$	150 руб.
Плата за загрязнение земель	$У_3$	77443 руб.
Плата за размещение отходов	$П_{\text{сл}}^{\text{отх}}$	77807 руб.
Экологический ущерб	$У_2$	155 400 руб.

«Для реализации мероприятия, капитальные вложения составят (таблица 9):

Таблица 9 – Затраты на установку СНМПО (цены по расценкам ООО «ИНТЕРЮНИС» на 2021 год)

Наименование работ	Количество единиц	Стоимость одной единицы, тыс. руб.	Стоимость проекта, тыс. руб.
Проектные работы	75 км	10	750
Прокладка оптоволокну	75 км	130	9750
Установка, наладка, монтаж модуля системы	1 модуль	350	350
Испытание системы	3 режима	10	30
Дополнительные и разовые работы	-	78	78
Обучение персонала	4 оператора	15	60
Итого:	-	-	11018

Суммарные капитальные вложения в проект системы мониторинга составят $K_b = 11018$ тыс. руб» [4].

«Эксплуатационные затраты – это ежегодные текущие издержки предприятия, связанные с реализацией проекта» [4].

«Ежегодные затраты на систему мониторинга состоят из затрат на электроэнергию и амортизационных отчислений.

Затраты на электроэнергию ($Z_э$)» [4]:

$$Z_э = T \cdot M \cdot Ц, \quad (9)$$

где T – время работы оборудования в течение года ($T = 8784$ ч.);

M – потребляемая мощность ($M = 3$ кВт/ч);

$Ц$ – тариф на электроэнергию ($Ц = 2,201$ р/кВт·ч)

$$Z_э = 8784 \cdot 3 \cdot 2,201 = 58 \text{ тыс. руб.}$$

«Амортизационные отчисления (A_r):

$$A_r = \frac{ОФ_{п}}{T_a}, \quad (10)$$

«где $ОФ_{п}$ – первоначальная стоимость объекта основных фондов» [4].

$$ОФ_{п} = 11018 - 60 = 10958 \text{ тыс. руб.}$$

Техническое обслуживание:

К ежегодным затратам относится техническое обслуживание (ТО) системы, стоимость ТО составляет 48 тыс. руб.

Ежегодные эксплуатационные затраты:

$$Z_r = Z_э + Z_з + Z_{ТО}, \quad (11)$$

где $Z_з$ – заработная плата сотрудникам, тыс. руб.;

Z_{TO} – техническое обслуживание (ТО) системы, тыс. руб.

$$Z_r = 58 + 547,9 + 48 = 653,9 \text{ тыс. руб.}$$

«Экономия от снижения материальных затрат планируется путем уменьшения затрат на мониторинг состояния топливопровода. Ежегодные затраты до внедрения системы $Z_{o1} = 1630$ тыс. руб.; планируемые ежегодные затраты после внедрения системы $Z_{o2} = 360$ тыс. руб. Снижение затрат произойдет за счет сокращения количества обходов с 52 до 12 (на один еженедельный обход затраты составляют 30 тыс. руб., в эту сумму входит оплата работ 3 обходчиков и 1 водителя), за счет экономии на горюче-смазочных материалах и запчастях к автомобилю (до 70 тыс. руб.)» [23]. Экономия на обходах рассчитывается по формуле:

$$Э_0 = Z_{o1} - Z_{o2} , \quad (12)$$

где Z_{o1} – . Ежегодные затраты до внедрения системы, тыс. руб.;

Z_{o2} – . Ежегодные затраты после внедрения системы, тыс. руб.;

$$Э_0 = 1630 - 360 = 1270 \text{ тыс. руб.}$$

Предотвращенный эколого-экономический ущерб в результате аварийного разлива нефтепродуктов рассчитывается по РД 03-496-02 «Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах» [14].

Сумма предотвращенного ущерба от аварии и экономии на обходах даст годовой экономический эффект ($Э_r$):

$$Э_r = Э_0 + (Y_1 - Y_2) \cdot 5,2 \cdot 10^{-3} , \quad (13)$$

где $Э_0$ – экономия через снижение затрат на обходы трубопровода;

Y_1 – ущерб от аварии до внедрения системы;

$У_2$ – ущерб от аварии после внедрения системы;

$5,2 \cdot 10^{-3}$ – риск возникновения аварии на данном участке.

Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E}_T = 1270 + (148643,4 - 56637,4) \cdot 5,2 \cdot 10^{-3} = 2432,4 \text{ тыс. руб.}$$

Срок окупаемости.

Срок окупаемости капитальных вложений наступает в момент перехода, накопленного ЧДД с «-» на «+», в нашем случае это между 8 и 9 годом, количество месяцев окупаемости рассчитывается следующим образом:

$$T_{\text{OK}} = T - \frac{\text{ЧДД}_T}{\text{ЧДД}_{T+1} - \text{ЧДД}_T}, \quad (14)$$

где T – год, в котором значение чистого дисконтированного дохода последний раз отрицательное,

ЧДД_T – последнее отрицательное значение чистого дисконтированного дохода в период времени T ,

ЧДД_{T+1} – первое положительное значение чистого дисконтированного дохода.

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (\mathcal{E}_t - \mathcal{Z}_t) \cdot 1/(1 - E)^t, \quad (15)$$

где T – горизонт расчета;

E – норма дисконта.

$$\text{ЧДД}_{8г} = 361,2 / ((361,2 + 507,7) / 12) = 5 \text{ месяцев.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений составит 8 лет и 5 месяцев (таблица 10):

Таблица 10 – Основные показатели экономической эффективности применения системы НМПО.

Показатели	Значение
Капитальные вложения, тыс. руб.	11018
Годовые эксплуатационные затраты, тыс. руб.	653,9
Годовой экономический эффект, тыс. руб.:	2432,4
Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.	1302,4
Индекс доходности, руб./руб.	1,12
Срок окупаемости, лет	8 лет

Вывод по разделу 7.

При периоде окупаемости проекта в 9 лет (таблица 10), все затраты на внедрение системы непрерывного мониторинга протяженного объекта для предприятия ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз» считают приемлемыми.

Заключение

Тема выпускной квалификационной работы – «Разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности технологических операций «слива-налива», хранения и заправки нефтепродуктов на топливозаправочных станциях».

Основными задачами данного проекта являлись:

- анализ возможных техногенных опасностей при операциях «слива-налива», хранения и заправок;
- изучение возможных сценариев аварийных ситуаций, которые могут возникнуть на объекте, и оценка их последствий, в том числе влияние на людей, оборудование, здания и сооружения;
- анализ опасных факторов, влияющих на работников технологического процесса АЗС;
- разработка организационных и инженерно-технических мероприятий и решений, направленных на обеспечение безопасности технологического процесса и оборудования на АЗС.

Объектом исследования являлся технологический процесс операций «слива-налива», хранения и заправок.

Предметом исследования является возможные ЧС при операциях «слива-налива», хранения и заправок.

Цель исследования – это разработка организационных и инженерно-технических мероприятий и решений, направленных на обеспечение безопасности технологического процесса и оборудования для операторов АЗС.

В данном дипломном проекте проведен анализ возможных техногенных опасностей при проведении организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности технологических операций «слива-налива», хранения и заправки нефтепродуктов на топливозаправочных станциях (на примере филиала «Уренгойское управление интенсификации и ремонта

скважин», ООО «Газпром Подземремонт Уренгой» г. Новый Уренгой Ямало-Ненецкого автономного округа); смоделированы возможные сценарии аварийных ситуаций, которые могут возникнуть на объекте, проведена оценка их последствий, в том числе влияние на людей, оборудование, здания и сооружения. Осуществлен анализ опасности технологического процесса; разработаны организационные и инженерно-технические мероприятия и решения, направленные на обеспечение безопасности технологического процесса и оборудования.

В работе так же изложена информация по результатам внутренних проверок, аудитов по охране труда. На основании данных разработана меры и мероприятия по устранению замечаний, определяются ответственные и исполнители. Определено направление разработки методов, средств, технологий для повышения безопасности.

В работе описаны выявленные проблемы и предложено решение, выбран наилучший, с точки зрения затрат и эффекта от его внедрения.

Список используемой литературы и используемых источников

1 Жакишева А. А. Пути предотвращения воздействия нефтегазовых производств на окружающую среду // Вестник ЧелГУ. 2017. №32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-predotvrascheniya-vozdeystviya-neftegazovyh-proizvodstv-na-okruzhayuschuyu-sredu> (дата обращения: 23.12.2021).

2 Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 24.09.2022) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения: 23.08.2022).

3 Кобылкин Н. И. Руководство инженеру нефтебазы: применение и эксплуатация установок налива автоцистерн производства ОАО «ПРОМПРИБОР». Ливны: ОАО «ПРОМПРИБОР. 134 с.

4 Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : РД 03-496-02 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200031148> (дата обращения: 23.08.2022).

5 Национальный стандарт Российской Федерации. Наилучшие доступные технологии [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 56828.37–2018 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200159344> (дата обращения: 23.08.2022).

6 Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 45001-2020 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200175068> (дата обращения: 23.08.2022).

7 ПБ 03-517-02 Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Москва Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России». 2004 г. 89 с.

8 Пат. № RU2331489C1 Способ комплексной рекультивации нефтезагрязненных земель Авторы: Калашников А. В. и др. Заявитель и патентообладатель: Государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования Архангельский государственный технический университет Федерального агентства по выпуску (Рособразование) (АГТУ). Заявка: 2006143487/15. Заявл.: 07.12.2006, опубл.: 20.08.2008. Бюл. № 23.

9 О реализации Закона Российской Федерации «О психиатрической помощи и гарантиях прав граждан при ее оказании. [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Правительства Российской Федерации от 28.04.93г. № 377 (в редакции Постановлений Правительства РФ от 23.05.98 № 486, от 31.07.98 № 866, от 21.07.00 № 546, от 23.09.2002 № 695) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_4205/ (дата обращения: 23.08.2022).

10 О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/a308affed744ba86d3e07a7113ab01801910fe25/ (дата обращения: 23.08.2022).

11 Об охране окружающей среды (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2022) [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 26.03.2022) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/2d89ec4656dae13af7fd76b8d703b0fe71a3bceb/ (дата обращения: 23.08.2022).

12 Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников. [Электронный ресурс] : Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н (ред. от 01.02.2022) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375353/ (дата обращения: 23.08.2022).

13 Об утверждении Порядка проведения экспертизы профессиональной пригодности и формы медицинского заключения о пригодности или непригодности к выполнению отдельных видов работ. [Электронный ресурс] : Приказ Минздрава России от 05.05.2016 № 282н URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_199066/ (дата обращения: 23.08.2022).

14 Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры. [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России № 988н, Минздрава России № 1420н от 31.12.2020 г. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375352/ (дата обращения: 23.08.2022).

15 ООО «Газпром подземремонт Уренгой» [Электронный ресурс] : ООО «Газпром подземремонт Уренгой», 2022. URL: <https://urengoy-podzemremont.gazprom.ru/about/safety/> (дата обращения: 23.08.2022).

16 СНиП 2.11.03-93 «Склады нефтепродуктов и нефти. Противопожарные нормы» [Электронный ресурс] : утв. постановлением Госстроя РФ от 26 апреля 1993 г. N 18-10. URL: <https://dikipedia.ru/document/5326438> (дата обращения: 23.08.2022).

17 Сливно-наливные операции; [Электронный ресурс] : URL: https://studopedia.su/20_118460_slivo--nalivnie-operatsii.html(дата обращения: 23.08.2022).

18 РД 52.04.186-89. Руководство контроль загрязнений атмосферы. М., 1994. 38 с.

19 Таубкин И. С. Пожаровзрывобезопасность автомобильных сливно-наливных эстакад и экспертный анализ нормативно-технических документов, её регламентирующих. М.: РФЦСЭ при МЮ РФ, 1999. 76 с.

20 Трудовой кодекс Российской Федерации: офиц. текст: принят Гос. Думой, Федерал. Собр. РФ 21 дек. 2020г. - Москва: НОРМА, 2020. - 207 с.

21 Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. Тольятти: ТГУ, 2022. 60 с.

22 Фарамазов С. А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов. М.: Химия, 2018 г. 205 с.

23 Шароварникова А. Н., Молчанова В. К., Воевода С. П., Шароварникова С. А. Тушении пожара нефтепродуктов и нефти. Москва, 2007. 380 с.