

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Безопасность технологического процесса электроснабжения цеха в  
АО «Транснефть - Дружба» КРУ

Студент

Д.Е. Лещанов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Т.В. Семистенова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная работа содержит; 55с., 8 рис., 7 табл., 24 источников.

Охрана труда, техносферная безопасность, производственная безопасность, травматизм.

Объект исследования – АО «Транснефть - Дружба» КРУ.

Предметом исследования является характеристика производственного объекта, производственной безопасности, травматизма, средств защиты работающих, охрана труда, охрана окружающей среды и экологическая безопасность, защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях, оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на АО «Транснефть - Дружба» КРУ.

Цель работы – закрепление теоретических знаний полученных в процессе обучения в ВУЗе на основе практического применения их в практической деятельности, целенаправленного формирования профессиональных навыков, необходимых для последующего выполнения должностных обязанностей в области охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды, изучение производства, подготовка материалов к выполнению выпускной квалификационной работы.

Выполняя работу, мной были использованы методы: изучение научно-методической литературы, анализ, синтез, обобщение, наблюдение, беседа.

Пройти вводный, первичный инструктаж по охране труда, а также инструктаж по пожарной безопасности .

## Содержание

Введение.....	4
1 Технологический процесс электроснабжения цеха.....	5
2 Анализ обеспечения производственной безопасности при хранении жидких топлив.....	10
3 Разработка мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса.....	16
4 Охрана труда .....	24
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	26
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	30
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	37
Заключение.....	50
Список используемой литературы и используемых источников.....	51

## **Введение**

Актуальность выпускной квалификационной работы состоит в том, что предприятию необходимо иметь свою систему электроснабжения с соответствующим электрооборудованием, без которых невозможно нормальное функционирование предприятия. Многие электрооборудование, эксплуатируемое предприятием, также является устаревшим, что снижает надёжность и качество электроснабжения. Исходя из этого, возникает необходимость модернизации системы электроснабжения предприятия с использованием современного электрооборудования.

В работе предусматривается применение схемы внешнего электроснабжения на напряжение 10 кВ, нового оборудования, применение рациональной схемы внутреннего электроснабжения, выбор электрооборудования, выбор системы автоматического управления, а также вопрос углубленной проработки.

В настоящее время энергетика признается одним из основных факторов формирования и развития промышленных сообществ. Подчеркивается важность нефти и нефтепродуктов как их основной роли в жизни человека.

Для обеспечения качественной работы любого предприятия топливно-энергетического комплекса важно своевременно выявить источники опасности.

Анализ опасности является важным процессом и играет жизненно важную роль в исследованиях, связанных с опасными веществами.

Идентификация опасности является первым шагом в любом процессе анализа опасности и включает в себя выявление всех возможных аварий на объекте.

В целях предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве необходимо обеспечить контроль рисков в целях улучшения условий труда и обеспечения безопасности и гигиены труда работников.

Поэтому основная цель как и преддипломной практики, так и, в последующем, самой выпускной квалификационной работы - разработать мероприятия по обеспечению безопасности технологического процесса перевозки и хранения нефтяных продуктов в АО «Транснефть - Дружба» КРУ.

Задачи для достижения цели:

- проанализировать безопасность оборудования на объекте АО «Транснефть - Дружба» КРУ;
- произвести идентификацию опасных производственных факторов на рабочих местах объекта АО «Транснефть - Дружба» КРУ;
- проанализировать статистику травматизма как на опасных производственных объектах нефтеперегонного предприятия АО «Транснефть - Дружба» КРУ, так и среди работников;
- разработать план мероприятий по повышению безопасности проведения работ на рабочих местах нефтеперегонного предприятия АО «Транснефть - Дружба» КРУ;
- разработать программу экологического контроля выбросов нефтеперегонного предприятия АО «Транснефть - Дружба» КРУ продуктов горения в атмосферу;
- разработать план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на нефтеперегонном предприятии АО «Транснефть - Дружба» КРУ;
- рассчитать экономический эффект от улучшения условий труда на нефтеперегонном предприятии АО «Транснефть - Дружба» КРУ.

## 1 Технологический процесс электроснабжения цеха

Анализ требований актуальных нормативно-технических документов.

Основываясь на анализе требований актуальных нормативно-технических документов: «Основными определяющими факторами при проектировании электроснабжения должны быть характеристики источников питания и потребителей электроэнергии, в первую очередь требование, к бесперебойности электроснабжения с учетом возможности обеспечения резервирования в технологической части проекта, требования электробезопасности» [2].

Основываясь на анализе требований актуальных нормативно-технических документов: «Подключение систем электроснабжения промышленных предприятий к сетям энергосистем производится согласно техническим условиям на присоединение, выдаваемым энергоснабжающей организацией в соответствии с Правилами пользования электрической энергией» [2].

Основываясь на анализе требований актуальных нормативно-технических документов: «Схемы электроснабжения промышленных предприятий должны разрабатываться с учетом следующих основных принципов» [2]:

- «Источники питания должны быть максимально приближены к потребителям электрической энергии» [2];

- «Число ступеней трансформации и распределения электроэнергии на каждом напряжении должно быть минимально возможным» [2].

Основываясь на анализе требований актуальных нормативно-технических документов: «Распределение электроэнергии рекомендуется осуществлять по магистральным схемам. В обоснованных случаях могут применяться радиальные схемы.

Основываясь на анализе требований актуальных нормативно-технических документов: «Схемы электроснабжения и электрических соединений подстанций должны быть выполнены таким образом, чтобы требуемый уровень надежности и резервирования был обеспечен при минимальном количестве электрооборудования и проводников» [2].

Электростанции, используемые в качестве собственных источников питания, должны быть электрически связаны с ближайшими электрическими сетями энергосистемы. Связь может осуществляться либо непосредственно на генеральном напряжении, либо на повышенном напряжении через трансформаторы связи. Пропускная способность линий и трансформаторов связи определяется исходя из следующего:

Если вся нагрузка предприятия покрывается собственной электростанцией, пропускная способность линий и трансформаторов связи с энергосистемой должна обеспечивать:

- получение недостающей мощности при выходе из работы наиболее мощного генератора;
- передачу избыточной мощности электростанции в энергосистему при всех возможных режимах.

Техническая документация предприятия

Публичное акционерное общество «Транснефть» (до 21.07.2016 - Открытое акционерное общество «Акционерная компания по транспорту нефти «Транснефть») учреждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 1993 года № 810 во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 17 ноября 1992 года № 1403. Учредитель – Правительство Российской Федерации. ОАО «АК «Транснефть» зарегистрировано Московской регистрационной палатой 26 августа 1993 года, свидетельство № 026.800.

По информации с сайта компании «Основные направления деятельности: оказание услуг в области транспортировки нефти и нефтепродуктов по системе магистральных трубопроводов в Российской Федерации и за ее пределы; проведение профилактических, диагностических и аварийно-восстановительных работ на магистральных трубопроводах; координация деятельности по комплексному развитию сети магистральных трубопроводов и других объектов трубопроводного транспорта; взаимодействие с трубопроводными предприятиями других государств по вопросам

транспортировки нефти и нефтепродуктов в соответствии с межправительственными соглашениями; участие в решении задач научно-технического и инновационного развития в трубопроводном транспорте, внедрение нового оборудования, технологий и материалов; привлечение инвестиций для развития производственной базы, расширения и реконструкции объектов организаций системы АО «Транснефть»; организация работы по обеспечению охраны окружающей среды в районах размещения объектов трубопроводного транспорта» [1].

В таблице 1 указаны структурные подразделения нефтеперегонного предприятия АО «Транснефть - Дружба» КРУ

Таблица 1 – структурные подразделения нефтеперегонного предприятия АО «Транснефть - Дружба» КРУ

№	Наименование цеха
1	Сборочный цех
2	Ремонтно-механический цех
3	Котельная
4	Цех по ремонту оборудования
5	Пожарное депо
6	Узел учета нефти №1
11	Цех печей ПТБ №1, №2
12	Компрессорный цех
13	Пункт налива нефти
14	Узел учета нефти №2
15	Кузнечный цех
16	Заводоуправление
17	Отдел ТБ, ПБ и ОТ
18	ЦДУ (Центрально- диспетчерское управление)

Технологическая карта технического обслуживания энергетического оборудования в АО «Транснефть - Дружба» КРУ представлена в таблице 2.



Таблица 2 – Технологическая карта технического обслуживания энергетического оборудования АО «Транснефть - Дружба» КРУ

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, конструкция	Виды работ
Техническое обслуживание оборудования			
Контроль технического состояния оборудования	Внешние средства контроля и диагностирования, переносная аппаратура	Трансформаторы, выключатели, разъединители и приводы	Обход по графику и технический осмотр работающего оборудования. Контроль герметичности, вибрации.  Визуальный и измерительный контроль отдельных сборочных единиц оборудования с частичной, при необходимости, его разборкой
Осмотр и проверка механизмов управления	Мегаомметр Измерители параметров УЗО и безопасности оборудования. Индикаторы чередования фаз.	Подшипники, приводы арматуры, сальники, электроимпульсные аппараты	Осмотр и проверка подшипников, приводов арматуры, подтяжка сальников, регулировка электроимпульсных аппаратов. Обдувка поверхностей нагрева, устранение зашлакований, присосов, пылений, парений, утечек воды, масла, газа и мазута.
Контроль исправности информационно-измерительных систем и средств измерений	Приборы диагностики, реостаты, магнитные пускатели, пусковые ящики	Энергетическое оборудование	Калибровка.
Испытания на исправность оборудования	Приборы диагностики и устройства защиты электродвигателей. Анализаторы качества электроэнергии. Вольтамперфазометр Миллиомметры, микроомметры.	Трансформаторы, выключатели, разъединители и приводы	Устранение отдельных дефектов, выявленных в результате контроля состояния, испытаний на исправность. Осмотр и проверка оборудования с целью выявления и устранения отклонений от нормального состояния.

Исходя из анализа информации «Вид ремонта энергетического оборудования определяется видом ремонта основного оборудования, входящего в энергоустановку. Вид ремонта вспомогательного оборудования может отличаться от вида ремонта основного оборудования энергоустановки» [13].

На рисунке 1 представлена блок-схема технологического процесса по ремонту и обслуживанию электрооборудования в АО «Транснефть - Дружба» КРУ.

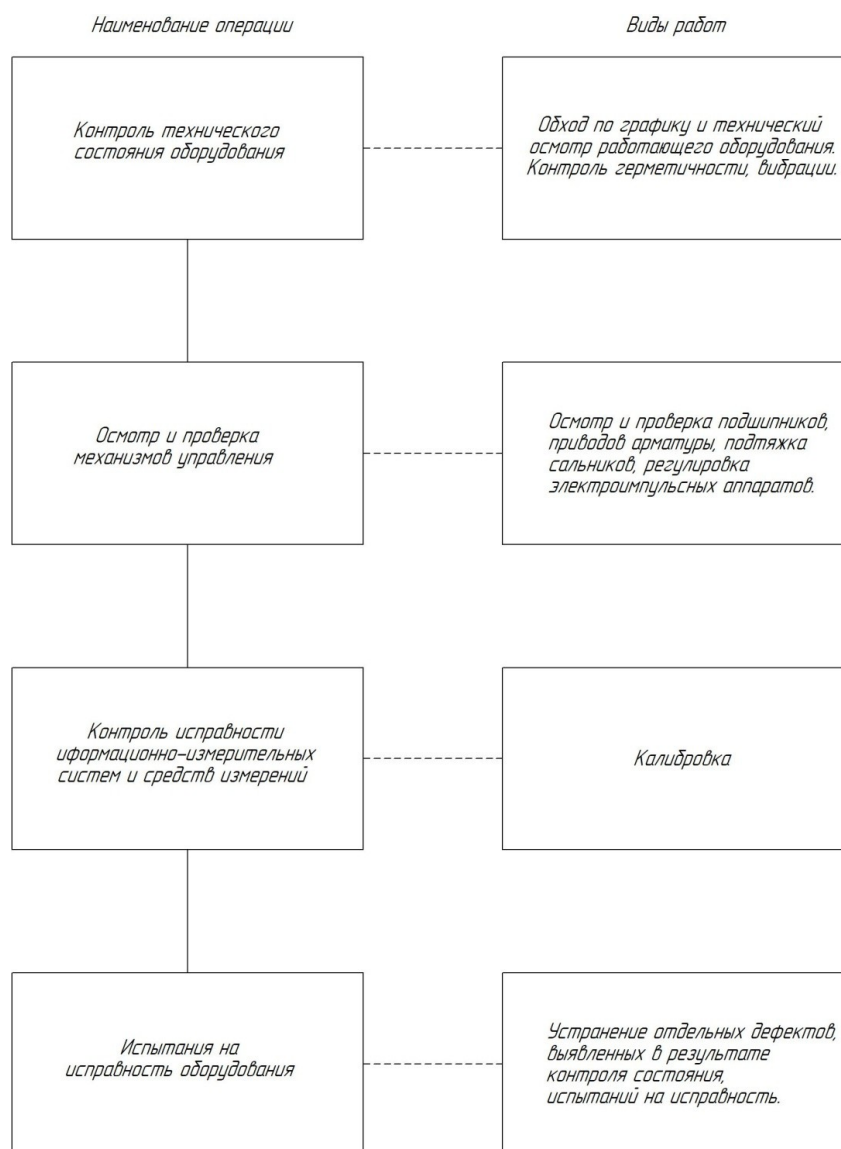


Рисунок 1 – Блок-схема технологического процесса по ремонту и обслуживанию электрооборудования в АО «Транснефть - Дружба» КРУ

## **2 Анализ обеспечения производственной безопасности при хранении жидких топлив**

В технологическом процессе эксплуатации энергетического оборудования на нефтеперегонном предприятии АО «Транснефть - Дружба» КРУ осуществляют «электрики по ремонту и обслуживанию электрооборудования 1-8 разрядов» [13].

Капитальный ремонт электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов могут осуществлять электрики с 4 по 8 разряды. Профессия электрика связана с профессиональными рисками и воздействием негативных факторов.

Проведем анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электрика по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

На электрика действуют:

1. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека:

- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты;

- неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним;

- факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем общей и локальной вибрации;

- факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуемые: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума;

- факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги;

2. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека:

- 1) раздражающие;
- 2) сенсibiliзирующие;
- 3) Опасные и вредные производственные.

Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электрика по ремонту и обслуживанию электрооборудования на нефтеперегонном предприятии АО «Транснефть - Дружба» КРУ выполнена на основании ГОСТ 12.0.003-2015 [3].

Из анализа видно, что на электрика по большей части воздействуют опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека.

Не смотря на контроль соблюдения законодательства в области охраны труда в АО «Транснефть - Дружба» КРУ происходят несчастные случаи.

Анализ травматизма, несчастных случаев и профессиональных заболеваний в АО «Транснефть - Дружба» КРУ и энергетической отрасли, представлен на рисунках 2-6.

На рисунке 2 представлен анализ несчастных случаев в АО «Транснефть - Дружба» КРУ с 2015 по 2019 гг.

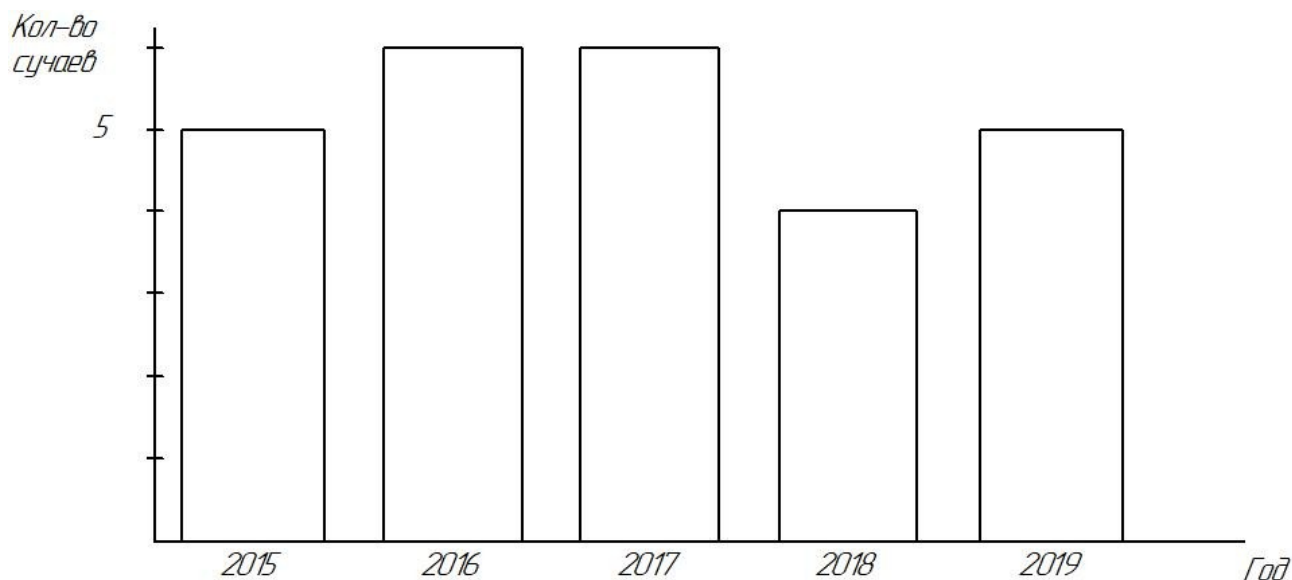


Рисунок 2 – Анализ несчастных случаев в АО «Транснефть - Дружба» КРУ с 2015 по 2019 гг., кол-во

Из рисунка 2 видно, что максимальное количество несчастных случаев в АО «Транснефть - Дружба» КРУ произошло в 2016 и 2017 годах. Из общего количества несчастных случаев, произошедших в АО «Транснефть - Дружба» КРУ, 20% случаев связаны с электротравмами.

На рисунке 3 представлены причины произошедших несчастных случаев в АО «Транснефть - Дружба» КРУ за последние 5 лет.

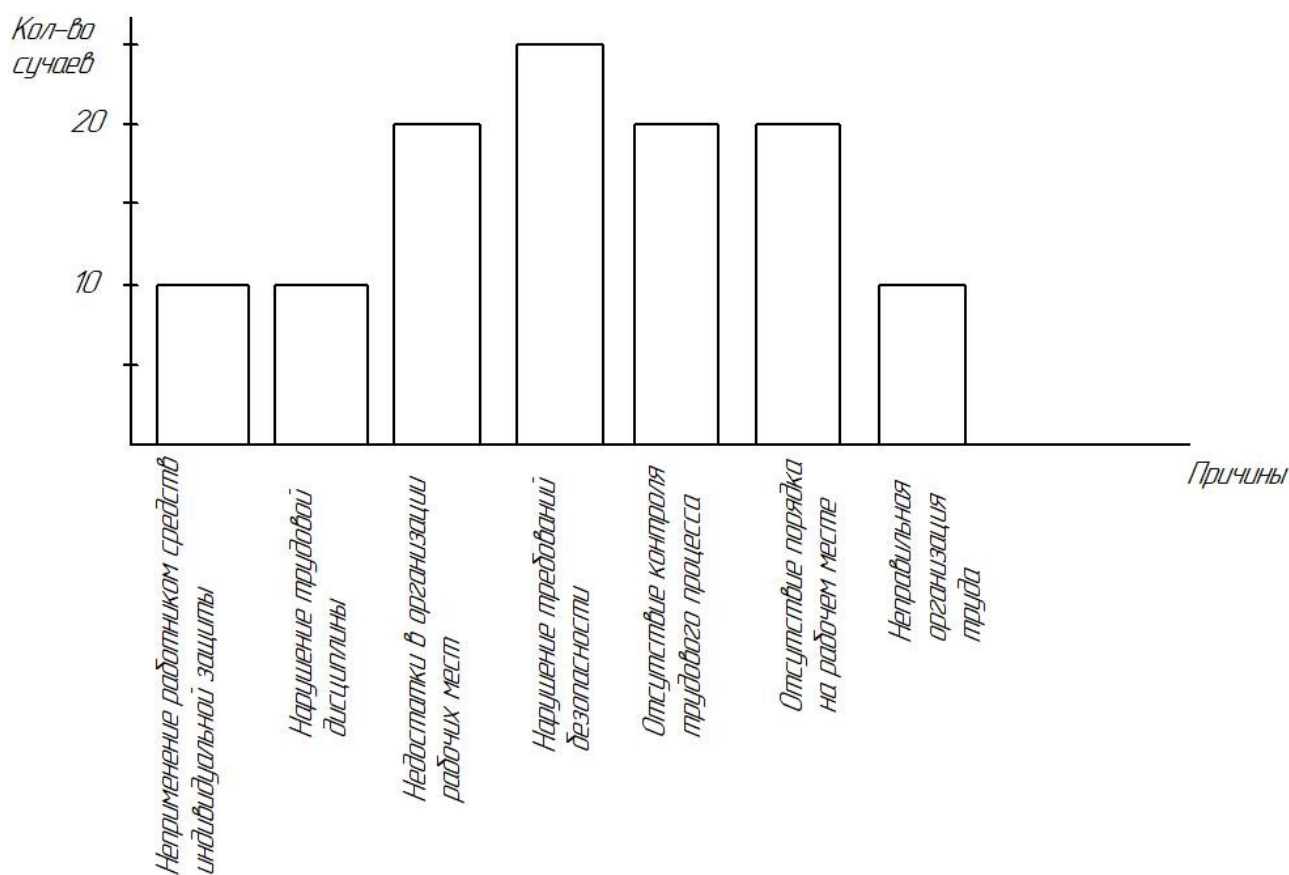


Рисунок 3 – Анализ травматизма по причинам несчастных случаев, в АО «Транснефть - Дружба» КРУ за последние 5 лет

Из рисунка 3 видно, что четверть всех причин несчастных случаев составляют нарушение требований безопасности, которые происходят при обслуживании электроустановок. Необходимо также отметить, несмотря на то, что в АО «Транснефть - Дружба» КРУ СИЗ выдаются работникам в установленном порядке, и, кроме того, на местах проведения работ имеются дежурные СИЗ, работники ООО «ЖИТО» не всегда применяют их, что приводит к несчастным случаям со смертельным исходом.

На рисунке 4 представлен анализ несчастных случаев по профессиям АО «Транснефть - Дружба» КРУ.

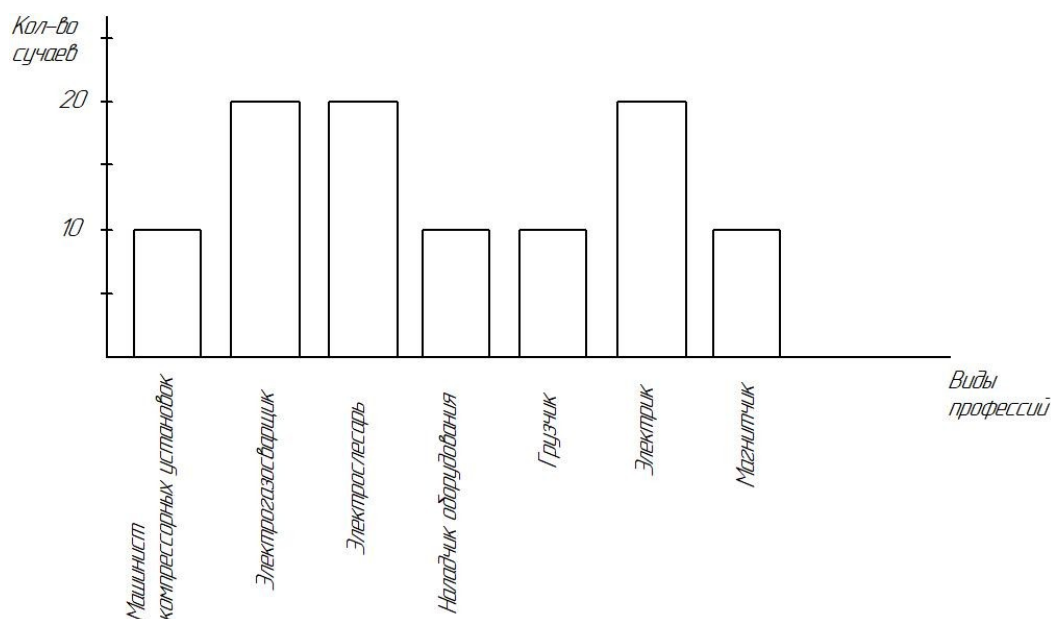


Рисунок 4 – Анализ травматизма по профессиям в АО «Транснефть - Дружба» КРУ в 2015-2019гг

В целом, статистика несчастных случаев в энергетической отрасли, показывает, что по количеству погибших на производстве, вид деятельности, связанный с энергетикой входит в первую десятку отраслей экономики, в которых отмечается наибольшее число несчастных случаев на производстве со смертельным исходом. На рисунке 5 представлен анализ травматизма по видам электротравм, произошедших в АО «Транснефть - Дружба» КРУ.

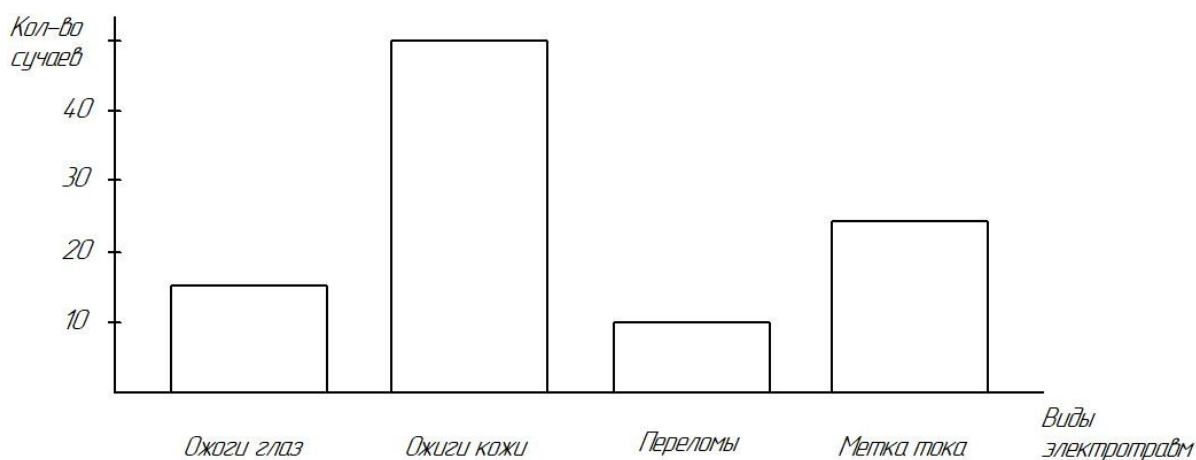


Рисунок 5 – Анализ травматизма по видам электротравм, произошедших в АО «Транснефть - Дружба» КРУ

Степень опасности поражения электрическим током зависит от того, каким образом произошло включение пострадавшего в электрическую сеть. Наибольшую опасность представляет двухполюсное прикосновение. На рисунке 6 представлена статистика пострадавших АО «Транснефть - Дружба» КРУ, в зависимости от возрастной группы.

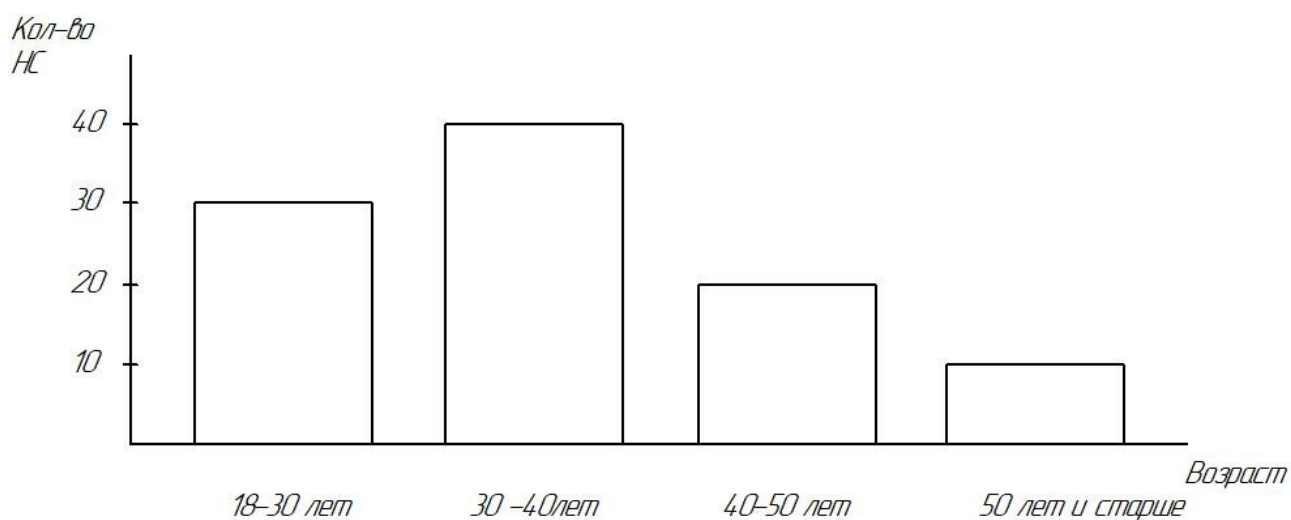


Рисунок 6 – Статистика пострадавших в зависимости от возрастной группы в АО «Транснефть - Дружба» КРУ за 2015-2019гг

Из рисунка 6 видно, что наибольшее количество несчастных случаев и травматизма происходит с работниками в возрасте от 30 до 40 лет. Среди работников моложе 18 лет в АО «Транснефть - Дружба» КРУ за последние 5 лет не произошло ни одного несчастного случая.

В Российской Федерации разрабатываются мероприятия по снижению травматизма и снижению негативных производственных факторов на работников, так, например, комплекс мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 апреля 2019 года № 833-р [20].



### **3 Разработка мероприятий по обеспечению безопасности технологического процесса**

Выбор объекта исследования, обоснование.

Одним из опасных производственных факторов является электромагнитное излучение от оборудования цеха, а также поражение электрическим током.

Анализ литературных данных, патентные исследования, поиск решений, направленных на повышение безопасности технологического процесса.

Для устранения данных факторов рассмотрим устройства защиты от электромагнитного излучения и поражения электрическим током.

Патент RU 2 117 497 С1 – Способ защиты человека от электромагнитного излучения.

Изобретение относится к медицине, промышленной и санитарной гигиене и предназначено для использования в качестве средства для защиты человека от электромагнитных излучений. Техническим результатом является обеспечение надежной защиты от электромагнитного излучения человека, использующего различные излучатели - радиотелефоны, телевизоры, передатчики, компьютеры, СВЧ-печи и т.д. Способ защиты человека от электромагнитного излучения осуществляется путем генерации защитного поля с использованием в качестве генератора защитного поля носимый человеком предмет, на который переносят ослабленную волновую характеристику излучателя. Наилучшие результаты защиты обеспечиваются в случае, когда переносимую волновую характеристику излучателя ослабляют в 1000 - 10000 раз [8].

Отличием заявляемого способа защиты является то, что - регистрируют волновую характеристику излучателя; - ослабляют излучение (волновую характеристику) от излучателя; - переносят ослабленную волновую характеристику излучателя на носимый человеком предмет (часы, украшения и т.п.); - используют в качестве генератора защитного поля предмет, на который

перенесена волновая характеристика излучателя; - ослабляют переносимую на материальный объект волновую характеристику излучателя в 103- 104раз.

Экспериментально установлено, что если зарегистрированную волновую характеристику электромагнитного излучателя "ослабить" и перенести ("записать") на какой-либо материальный объект и обеспечить контакт человека с этим предметом, например носить его на теле (украшения, часы) или в кармане, то полностью компенсируется воздействие излучателя на человека за счет генерации защитного поля (излучения) от носимого предмета.

Ослабление волновой характеристики излучателя, переносимой на предмет, в 1000 - 10000 раз, как показали эксперименты, в большей степени нормализуют показатели, определяемые в контрольных точках. Ослабление же в менее чем 1000 раз и в более чем 10000 раз снижает степень нормализации контролируемых показателей.

Таким образом, с помощью предлагаемого способа осуществляется индивидуальная защита человека от электромагнитного излучения какого-либо конкретного излучателя. Если человек пользуется не одним, а несколькими источниками излучения, то на носимые человеком предметы необходимо перенести волновые характеристики всех используемых источников. При этом все волновые характеристики излучателей могут быть перенесены на один и тот же предмет.

Патент RU 2 677 849 C1 – Способ защиты от поражения электрическим током [9].

Изобретение относится к электротехнике, в частности к способам и системам защит от поражения электрическим током при эксплуатации электротехнических устройств. Технический результат - повышение безопасности обслуживающего персонала за счет применения эффективной системы блокировки двери электротехнического устройства при наличии питающего напряжения и обеспечения гарантированного снятия опасного для жизни человека остаточного напряжения с элементов конструкции до момента открывания дверей электротехнического устройства после отключения

питающего напряжения. Достигается тем, что до и после отключения питающего напряжения выполняют блокировку двери электротехнического устройства посредством, по меньшей мере, одного электромеханического запирающего механизма. При этом после отключения питающего напряжения выполняют контроль остаточного напряжения на элементах конструкции и обеспечивают питание электромеханического запирающего механизма, удерживая его в закрытом положении до момента падения напряжения до уровня, безопасного для человека.

Механическая часть включает помещенные в корпус 1 (рисунок 7) электротехнического устройства, механический элемент 2 блокировки двери, например, механический замок, связанный посредством механической передачи 3 с рычагом 4 включения вводных автоматов 5 подачи питающего напряжения. Даная блокировка ограничивает доступ внутрь корпуса электротехнического устройства при включенных вводных автоматах электронного устройства. Также доступ к токоведущим частям конструкции может быть, дополнительно ограничен посредством устройства внутреннего защитного ограждения из поликарбоната (на изображениях не показано).

Электромеханическая часть, которая работает параллельно с механической, включает электромеханический запирающий механизм 6 (ЭЗМ), выполненный в виде соленоида, помещенного в корпус, установленный на несущей конструкции электротехнического устройства. Запирающий механизм, связан с вторичным источником электропитания, например импульсным блоком питания 7 (ИБП), контролирующим граничный уровень напряжения, позволяющий удерживать запирающий механизм в замкнутом положении до момента падения напряжения до уровня безопасного для человека.

Указанная блокировка включается в работу при подаче питающего напряжения и продолжает действовать после ее отключения, при этом питание ИБП осуществляется от остаточного напряжения на накопительных элементах конструкции, например звене постоянного тока.

Также система защиты оснащена датчиками контроля положения двери (на изображениях не показаны), связанными с главным контролером 8 не допускающим подачу питающего напряжения на элементы конструкции при открытой двери электротехнического устройства.

Согласно заявляемому способу, описанная система блокировки, включает механическую (блок 9), а также электромеханическую (блок 10) части и работает следующим образом.

При подаче питающего напряжения (блок 11), посредством включения вводных автоматов 5, блокируют доступ внутрь корпуса электротехнического устройства, за счет фиксации двери в закрытом положении (блок 12), механическим элементом 2 до момента отключения вводных автоматов. Механическую блокировку осуществляют, посредством механической связи рычага 4 включения вводных автоматов 5, с по меньшей мере, одним механическим элементом 2 блокировки двери, при этом, выполняют фиксацию двери относительно корпуса электротехнического устройства в закрытом положении. Таким образом, снять данную блокировку с обеспечением доступа внутрь корпуса возможно лишь после выключения вводных автоматов 5.

При наличии питающего напряжения одновременно с механической частью, также функционирует электромеханическая часть системы блокировки, с помощью которой, до и после отключения питающего напряжения выполняют блокировку двери (блок 13) электротехнического устройства посредством, по меньшей мере, одного электромеханического запирающего механизма 6.

После отключения питающего напряжения выполняют контроль остаточного напряжения на элементах конструкции и обеспечивают питание электромеханического запирающего механизма (блок 14), посредством вторичного источника 7 электропитания, удерживая его в закрытом положении, при этом снятие электромеханической блокировки возможно, лишь в том случае, когда остаточное напряжение на накопительных элементах достигнет значения не более 40-60 В (блок 15), являющегося безопасным для человека.

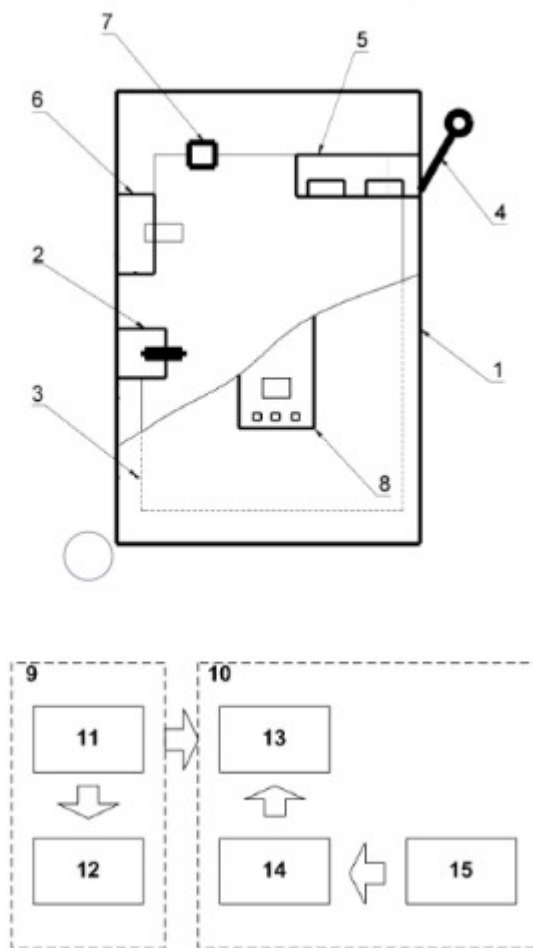


Рисунок 7 – Устройство для нейтрализации вредных воздействий

Патент RU2131161C1 – Способ защиты человека от поражения электрическим током.

Согласно информации из патента «Изобретение относится к электротехнике и может быть использовано для защиты людей и животных от поражения электрическим током в сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000 В, а также в других схемах питания. Техническим результатом изобретения является повышение надежности защиты от поражения электрическим током в процессе работы в опасной зоне. Способ основан на отключении питающей сети от нагрузки при появлении на исполнительном устройстве сигнала, формирующегося за счет наведения ЭДС

в теле человека электромагнитным полем, создаваемым в опасной зоне. Возможность свободного присутствия человека в опасной зоне достигается подачей сигнала путем замыкания ЭДС на исполнительное устройство через токоведущие линии нагрузки и линии питания нагрузки в момент соприкосновения человека с токоведущими линиями нагрузки, находящимися под опасным напряжением» [10].

По информации из патента «Согласно предлагаемому способу исполнительное устройство 3, подключенное к источнику электропитания 1 через сеть питания 2, создает концентрированное в опасной зоне переменное электромагнитное поле. При попадании человека 6 в опасную зону на него наводится ЭДС, которая замыкается на устройстве 3 через нагрузку 5 и линии питания нагрузки 4 в момент соприкосновения человека 6 с токоведущими линиями нагрузки 5, находящимися под опасным напряжением. При этом уровень электромагнитного сигнала в линиях питания 4, наводимого электромагнитным полем на нагрузку 5 и линиях 4, в момент соприкосновения увеличивается таким образом, что приращение уровня сигнала в одной из линий превышает приращения сигнала в других линиях за счет несимметричности возможного соприкосновения человека 6 с токоведущими частями нагрузки 5 по отношению ко всем линиям питания нагрузки 4. Разница между приращениями позволяет устройству 3 сработать и отключить нагрузку 5 от источника электропитания 1» [10].

Согласно информации из патента «Исполнительное устройство 3 (рисунок 8) содержит барьерное устройство 7 заграждения верхних частот (фильтр нижних частот, разделительный трансформатор, детектор и т.д.), выключатель 8 нагрузки, устройство 9 блокирования воздействия остаточной энергии нагрузки, преобразователь 10 напряжения, генератор 11 верхних частот, излучатель 12 электромагнитных волн, фильтры 13 верхних частот, избирательные усилители 14, детекторы 15 и схему 16 сравнения» [10].

Согласно информации из патента «Устройство работает следующим образом. Подключенный к сети питания через барьерное устройство 7 и

выключатель 8 преобразователь 10 обеспечивает питанием избирательные усилители 14, схему 16 и генератор 11, к выходу которого подключен излучатель 12, создающий переменное электромагнитное поле в опасной зоне. Барьерное устройство 7 заграждает поступление помех верхних частот из сети питания в линии питания нагрузки и наводок электромагнитного поля из линий в сеть. Сигналы верхних частот, наводимые в нагрузке и линиях питания, отфильтровываются фильтрами 13, усиливаются избирательными усилителями 14 и преобразуются детекторами 15 в постоянные напряжения, соответствующие уровням этих сигналов, которые поступают на входы схемы 16, которая срабатывает в случае возникновения на одном из входов в некоторый промежуток времени  $t$  приращения напряжения  $U$  по отношению к напряжениям на других входах, превышающее пороговое напряжение срабатывания схемы 16. Упор, возможного при соприкосновении человека с токоведущими частями нагрузки. В этом случае человек представляет собой дополнительный источник ЭДС верхних частот, включаемый несимметрично по отношению ко всем линиям питания и создающий приращения уровней сигналов в линиях, различающиеся между собой в зависимости от комплексных сопротивлений для частоты электромагнитного поля  $f$  между точкой соприкосновения и точками подключения соответствующих линий к нагрузке. Разница между напряжениями на входах схемы 16 действует в течение времени, определяемого комплексной взаимосвязью между линиями питания нагрузки. После срабатывания схема 16 приводит в действие выключатель 8, отключающий нагрузку от сети, и устройство 9, блокирующее возможность воздействия на человека остаточной энергии нагрузки» [10].

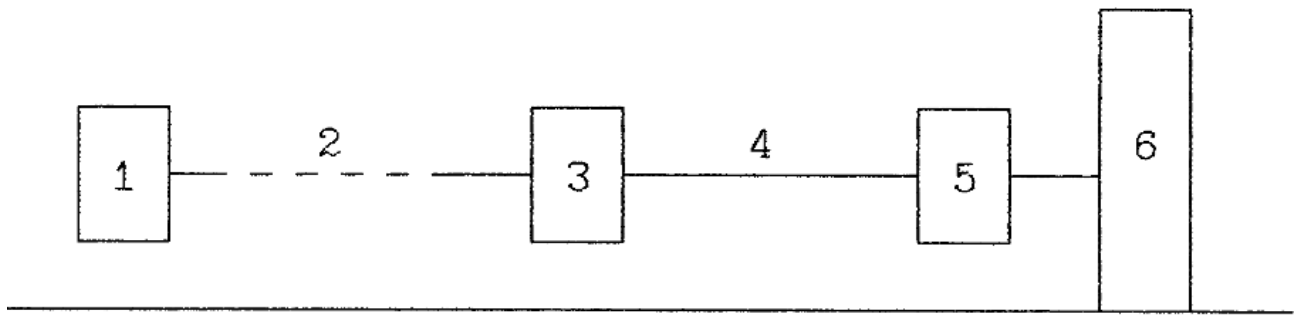


Рисунок 8 – Способ защиты человека от поражения электрическим током

После анализа патентной информации, рекомендуется для внедрения патент RU 2 677 849 С1, который поможет устранить ОВПФ, влияющий на электриков в АО «Транснефть - Дружба» КРУ.



## 4 Охрана труда

Группа Транснефть в качестве главного приоритета своей деятельности определяет охрану жизни и здоровья работников, а также обеспечение безопасных условий их труда.

Цели и задачи в области охраны труда.

Обеспечение охраны труда и безопасных условий труда работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования и осуществлении технологических процессов.

Планирование и осуществление деятельности, направленной на оснащение работников средствами индивидуальной защиты от опасных производственных факторов, соответствующих современному уровню науки и техники в области охраны труда.

Проведение специальной оценки условий труда и оценки уровней профессиональных рисков.

Санитарно-бытовое обслуживание и медицинское обеспечение работников в соответствии с требованиями охраны труда, проведение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников.

Информирование об охране труда и условиях труда на рабочих местах, о существующих рисках повреждения здоровья, о мерах по защите от воздействия вредных и опасных производственных факторов.

Постоянное проведение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ по охране труда и проверки знаний требований охраны труда.

В 2018 году семинар-совещание начальников отделов (служб) охраны труда организаций системы «Транснефть» (ОСТ) прошел на базе АО «Транснефть – Западная Сибирь».

В ходе семинара были заслушаны доклады начальников отделов и служб охраны труда ОСТ по актуальным темам в области охраны труда на объектах

Компании, а также обсуждались изменения и дополнения в действующие законодательные и иные нормативные правовые акты, содержащие требования охраны труда. Всего в мероприятии приняли участие представители 26-ти дочерних обществ ПАО «Транснефть».

Впервые в программу был включен специальный обучающий мастер-класс «Лидерство в целях обеспечения безопасности. Стили лидерства и их влияние на безопасную работу предприятия».

В АО «Транснефть - Дружба» КРУ запущена программа по улучшению условий труда на 2020-2025гг.

Цель данной программы – улучшение условий и охраны труда для снижения профессиональных рисков (травматизма, профессиональных заболеваний) работников.

Задачи программы:

- Совершенствование системы управления охраной труда за счет внедрения новых методик работы с персоналом;

- Проведение специальной оценки условий труда на всех рабочих местах, проведение медицинских осмотров персонала согласно занимаемых должностей;

- Проведение обучения, аттестации, подготовки персонала в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;

- Проведение работы с персоналом о необходимости сохранения здоровья и выполнения требований охраны труда.

Ответственный за исполнение программы – директор АО «Транснефть - Дружба» КРУ.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Под экологическим мониторингом следует понимать организованный мониторинг окружающей природной среды, при котором, во-первых, обеспечивается постоянная оценка экологических условий среды обитания человека и биологических объектов (растений, животных, микроорганизмов и т. д.), а также оценка состояния и функциональной ценности экосистем, во-вторых, создаются условия для определения корректирующих воздействий в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются.

В соответствии с приведенными определениями и возложенными на систему функциями, мониторинг включает несколько основных процедур:

- выделение (определение) объекта наблюдения;
  - обследование выделенного объекта наблюдения;
  - составление информационной модели для объекта наблюдения;
  - планирование измерений;
  - оценка состояния объекта наблюдения и идентификации его информационной модели;
  - прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения;
- представление информации в удобной для пользователя форме и доведение ее до потребителя.

Следует принять во внимание, что сама система мониторинга не включает деятельность по управлению качеством среды, но является источником необходимой для принятия экологически значимых решений информации.

Система экологического мониторинга должна накапливать, систематизировать и анализировать информацию:

- о состоянии окружающей среды;
- о причинах наблюдаемых и вероятных изменений состояния (т.е. об источниках и факторах воздействия);
- о допустимости изменений и нагрузок на среду в целом;

- о существующих резервах биосферы.

С целью определения степени воздействия объекта исследования на прилегающие жилые территории при эксплуатации проектируемого объекта необходимо организовать контроль за основными параметрами окружающей среды путем создания постоянных постов или маршрутных пунктов контроля. Контроль ведется в режиме мониторинга с периодичностью и по программе, утвержденной органами Роспотребнадзора и Росприроднадзора. Контроль осуществляется специальными службами с проведением анализов аккредитованными лабораториями. Предприятием заполняется план-график контроля за соблюдением нормативов ПДВ от источников выброса загрязняющих веществ по согласованию с местным отделом Росприроднадзора.

Контроль за выполнением мероприятий по охране окружающей среды включает:

- контроль полноты проектной, разрешительной и нормативной экологической документации, имеющейся у подрядных организаций;
- контроль утвержденных площадей отвода и целевого использования земель;
- контроль технического состояния и периодичности отладки автотранспорта с целью минимизации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- контроль выполнения мероприятий по сохранению объектов растительного и животного мира;
- контроль выполнения мероприятий по предотвращению возникновения и активизации опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений;
- контроль мероприятий по предотвращению аварий;
- контроль выполнения мероприятий по ликвидации последствий при аварийных проливах нефтепродуктов;
- контроль выполнения мероприятий по учету, хранению, переработке и утилизации отходов.

Для контроля указанных мероприятий, лица, ответственные за охрану окружающей среды на предприятии регулярно контролируют выполнение работ и отдельных технологических операций.

Для АО «Транснефть - Дружба» КРУ разработана процедура проведения мониторинга экологических факторов, представленная в таблице 3.

Таблица 3 – Процедура проведения мониторинга экологических факторов

Входные данные	Операции процесса	Выходные данные	Примечания
<p>Предо</p> <p>Законод-ные и иные НПА</p>	<p>Начало</p> <p>Назначение подразделений, ответственных за предоставление сведений</p> <p>выбросах в атмосферный воздух, сточные воды, отходов</p> <p>Контроль за выполнением</p> <p>Корректирующие действия</p> <p>Окончание</p>	<p>сведений</p> <p>Программа производственн ого экологического контроля</p>	<p>контроля в области охраны атмосферного воздуха, состояния водных объектов, политики в области обращения с отхо</p>

Анализ работы очистных сооружений сточных вод на производственных объектах АО «Транснефть - Дружба».

Совместно с ООО «НИИ Транснефть» и АО «Гипротрубопровод»: утверждены типовые технологические схемы очистки производственно-дождевых (ПДСВ) и хозяйственнобытовых сточных вод (ХБСВ); разработана проектная, рабочая и конструкторская документация по типовым схемам очистки ПДСВ и ХБСВ.

Запущено производство станций очистки сточных вод силами Тюменского ремонтно-механического завода (далее - ТРМЗ) АО «Транснефть-Сибирь» Выполнены работы по строительству и вводу в эксплуатацию очистных сооружений производственно-дождевых сточных вод на ЛПДС «Демьянское» АО «Транснефть-Сибирь». Конструкторская документация на очистные сооружения, изготовление оборудования, а также пуско-наладочные работы выполнены силами ТРМЗ.

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

Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.

Из анализа источников: «Аварийная остановка установки производится в следующих случаях [15]:

- при отключении электроэнергии;
- при отсутствии технологического воздуха;
- при отсутствии оборотной (захоложенной) воды;
- при возникновении загазованности на установке выделения;
- при возникновении пожара на установке выделения.

Из анализа источников: «Во всех случаях аварийной остановки необходимо доложить руководству установки, диспетчеру предприятия, персоналу смежных цехов и смежных мест.

Из анализа источников: «Неотложные работы (аварийно-спасательные и др.), которые устраняют непосредственную опасность для здоровья и жизни людей на объекте предусматривают, что будут выполняться мероприятия следующего типа:

- оповещение об опасности и информирование, о правилах поведения по существующим каналам связи и оповещения;
- определение конкретных причин угрозы жизни и здоровью людей, находящихся в зоне опасности;
- определение сил и средств, необходимых для их спасения.

Организация помощи пострадавшим, при необходимости отправка их в стационарные лечебные учреждения.

Из анализа источников: «Характерными причинами аварий, взрывов, пожаров являются:

- нарушения требований должностных и производственных инструкций;
- нарушение режимов и параметров ведения технологического процесса;
- разгерметизация трубопроводов и аппаратов с последующим разливом продукта и загазованностью;

- не исправное оборудование;
- некачественный ремонт оборудования;
- курение и использование открытого огня в неустановленных местах;
- эксплуатация неисправного электрооборудования, в т. ч. бытовых электроприборов;
- использование открытого огня в непредусмотренных для этого местах;
- нагрев трущихся частей механизмов;
- легковоспламеняющиеся металлоорганические соединения.

Из анализа источников: «Обычными причинами, провоцирующими получение травм работниками, являются:

- неосторожность, невнимательность и необдуманность действий работников;
- нарушения или не выполнение требований должностных и производственных инструкций.

Из анализа источников: «Возможные аварийные ситуации при испытание промышленной установки:

- Возникновение пожара;
- Получение травмы рабочим (порезы кожного покрова, удары);
- Подтекание СОЖ;
- Поражение работника электрическим током;
- Ингаляционное отравление;
- Взрыв;
- Получение ожогов;
- Травмы [15].

Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.

Из анализа источников: «В соответствии с требованиями, указанными в пункте 2 статьи 10 Федерального закона от 21 июля 1997 года №116-ФЗ: “Планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II и III классов опасности,



предусмотренных пунктами 1, 4, 5 и 6 приложения 1 к настоящему Федеральному закону, осуществляется посредством разработки и утверждения планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на таких опасных производственных объектах»» [23].

Из анализа источников: «Порядок разработки планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах и требования к содержанию этих планов установлен Постановлением Правительством Российской Федерации от 26 августа 2013 г. №730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах»» [15].

Из анализа источников: «Планы мероприятий разрабатываются в целях обеспечения готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на таких объектах» [15].

Из анализа источников: «При возникновении угрозы чрезвычайной ситуации на объекте комиссии по чрезвычайным ситуациям вводит на объекте повышенный режим функционирования» [15].

Из анализа источников: «На АО Транснефть – Дружба КРУ в соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» разработан и утвержден «План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также мероприятий гражданской обороны». Документ разработан на основании «Методических рекомендаций по планированию действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов» (от 18.08.2003)» [1].

Из анализа источников: «Данным документом предусмотрены объем, сроки и порядок выполнения мероприятий РСЧС (система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций)» [15]:

- «по предупреждению или снижению последствий крупных производственных аварий;

- при угрозе возникновения производственных аварий;
- по защите населения, материальных и культурных ценностей;
- проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- привлекаемые для этого силы и средства» [15].

Из анализа источников «Каждая авария может иметь несколько стадий развития и при определенных условиях может быть локализована или перейти на более высокий уровень (с большей степенью действия поражающих факторов). Для каждой стадии развития аварии устанавливается соответствующий уровень («А», «Б» и «В»). На уровне «А» авария характеризуется ее развитием в пределах одного ОПО или его составляющей. На уровне «Б» авария характеризуется ее выходом за пределы ОПО или его составляющей и развитием ее в пределах границ предприятия. На уровне «В» авария характеризуется развитием и выходом ее поражающих факторов за пределы границ предприятия. Порядок действий персонала по локализации и ликвидации аварий и их последствий приводится в оперативной части Плана локализации и ликвидации аварий» [15].

В случае аварии на производстве, работник обязательно должен сообщить обо всех обстоятельствах происшествия ответственным лицам, а также сохранять обстановку происшествия до прибытия компетентных лиц, если это не угрожает жизни и здоровью людей. Запись об аварийных ситуациях и авариях обязательно производится в вахтенном журнале.

Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.

Из анализа источников «В случае возникновения угрозы какой-либо чрезвычайной ситуации комиссия по ЧС вводит на данном объекте производства повышенный режим функционирования» [15].

Из анализа источников «С получением известия об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации генеральный директор предприятия вводит режим повышенной готовности и дает команду диспетчеру на оповещение

руководящего состава по спискам, рабочих и служащих предприятия в зависимости от конкретной ситуации» [15].

Из анализа источников «Исходя из данной ситуации организуется проведение необходимых мероприятий» [15]:

- «в течение 10 минут организовывается проведение оповещения всех работников об угрозе возникновения чрезвычайной ситуации, в течение 60 минут собрать руководителей подразделений и поставить ему задачи» [15];

- «через 30 минут организовывается непосредственное наблюдение за территорией объекта» [15];

- «в течение 10 минут организовать приведение в готовность специализированные формирования» [15];

- «для оказания медицинской помощи пострадавшим приводится в готовность медицинский персонал» [15];

- «в зимнее время необходимо организовать пункты обогрева в бытовых помещениях цехов, не подвергнувшихся поражению опасными факторами чрезвычайной ситуации» [15];

- «руководители структурных подразделений организуют подготовку к выдаче персоналу средств индивидуальной защиты через 30 минут в местах их хранения в цехах» [15];

- «руководители структурных подразделений, начальник противопожарной службы организует проведение профилактических противопожарных мероприятий через 3 часа» [15];

- «председатель комиссии по повышению устойчивости функционирования предприятия организует проведение мероприятий и подготовку цехов к безаварийной остановке производства в течение 24 часов» [15].

Из анализа источников «Учебно-тренировочные мероприятия с уклоном к аварийным ситуациям, которые могут произойти, проводятся в каждой смене ежегодно, для того чтобы практически изучить ПЛА. Они планируются с таким учетом, чтобы проводились не реже одного раза в год по одной или нескольким

позициям оперативной части. Учебно-тренировочные занятия проводятся в сменах под руководством начальника смены, отделениях- под руководством начальника отделения».

ПЛАС предусматривает следующие мероприятия. Отраженные на рисунке в таблице 4.

Таблица 4 – План локализации и ликвидации аварийных ситуаций

№ п/п	Действие
1	Анализ возможных сценариев аварии, расчет достаточного количества сил и средств;
2	Организацию состава и дислокации сил и средств, их взаимодействие
3	формирование порядка обеспечения постоянной готовности сил и средств;
4	организацию управления, связи и оповещения при аварии на объекте, систему взаимного обмена информацией между организацией и участниками ликвидации аварии;
5	действия производственного персонала и аварийно-спасательных служб;
6	мероприятия, направленные на обеспечение безопасности населения;
7	организация материально-технического и инженерного обеспечения операций по ликвидации аварии.

Из анализа источников «При угрозе возникновения крупных производственных аварий регион переводится в режим повышенной готовности, что подразумевает» [15]:

- «информирование населения в районе возможного возникновения ЧС;
- приведение в готовность сил и средств РСЧС, имеющихся заглубленных помещений (укрытий);
- подготовка к выдаче и выдача рабочим, служащим и остальному населению средств индивидуальной защиты;
- приведение в готовность автотранспорта и загородной зоны для эвакуации (отселения) и приема населения;
- проведение мероприятий по медицинской защите населения;

- проведение профилактических противопожарных мероприятий и подготовка к безаварийной остановке производства» [15].

Из анализа источников «В случае, если производственная авария произошла вводится режим чрезвычайной ситуации, который предусматривает» [15]:

- «оповещение органов управления РСЧС, рабочих, служащих и остального населения о возникновении ЧС;

- развертывание и приведение в готовность сил и средств РСЧС, привлекаемых к аварийно-спасательным и другим неотложным работам (АС-ДНР);

- укрытие населения в защитных сооружениях;

- обеспечение рабочих, служащих, населения средствами индивидуальной защиты;

- лечебно-эвакуационные мероприятия;

- эвакуация (отселение) населения» [15].

## 7 Оценка эффективности мероприятий по о безопасности

Для снижения риска травматизма, профессиональных заболеваний, возникновения аварийных ситуаций и обеспечения электробезопасности цеха на объекте нефтеперегонного предприятия предлагается внедрить способ защиты от поражения электрическим током. Данное техническое мероприятие включено в план мероприятий по улучшению условий и охраны труда в АО «Транснефть - Дружба» КРУ.

План представлен в таблице 5 [7].

Таблица 5 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Электрик	Внедрение способа защиты от поражения электрическим током	Снижение риска травматизма, профессиональных заболеваний, возникновения аварийных ситуаций	15.05.2020	Отдел охраны труда и производственной безопасности	

В таблице 9 приведены исходные данные для расчета.

Таблица 6 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2017	2018	2019
«Среднесписочная численность работающих» [7].	N	чел	185	189	190
«Количество страховых случаев за год» [7].	K	шт.	2	2	1
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [7].	S	шт.	2	2	1
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [7].	T	дни	21	25	14
«Сумма обеспечения по страхованию» [7].	O	млн. руб.	0,02	0,02	0,01
«Фонд заработной платы за год» [7].	ФЗП	млн. руб.	3,7	4,2	4,8
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест» [7].	q11	шт.	180	185	188
«Число рабочих мест, подлежащих аттестации» [7].	q12	шт.	5	4	2
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда» [7].	q13	шт.	179	180	180
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [7].	q21	шт.	185	189	190
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [7].	q22	шт.	0	0	0

«Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле» [7]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (1)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [7];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [7].

$$a_{cmp_{2019}} = \frac{0,01}{6,24} = 0,002$$

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{cmp} \quad (2)$$

где « $t_{cmp}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [7].

$$V_{2019} = 4,8 \cdot 1,3 = 6,24$$

«Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [7]:

$$b_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N} \quad (3)$$

«где «K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [7];

«N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [7].

$$b_{cmp_{2019}} = \frac{1 \cdot 1000}{190} = 5,3$$

«Количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай» [7]:



$$c = \frac{T}{S} \quad (4)$$

где «Т – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [7];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [7].

$$c_{2018} = \frac{14}{1} = 14$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда» [7]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (5)$$

где «q<sub>11</sub> – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [7];

«q<sub>12</sub> – общее количество рабочих мест» [7];

«q<sub>13</sub> – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [7].

$$q_{1,2018} = \frac{188 - 180}{2} = 4$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров» [7]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (6)$$

«где  $q_{21}$  – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [7];

« $q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [7].

$$q_{2,2018} = \frac{190}{0} = 0$$

«Рассчитываем размер скидки по формуле» [7]:

$$C = \left[ 1 - \frac{\left( \frac{a_{cmp}}{a_{сзд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{сзд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{сзд}} \right)}{3} \right] \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \quad (7)$$

$$C = \left[ 1 - \frac{\left( \frac{0,002}{0,05} + \frac{5,3}{1,56} + \frac{14}{97,74} \right)}{3} \right] \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 100 = 0,81$$

«Размер страхового тарифа на следующий год» [7]:

$$t_{cmp}^{2019} = t_{cmp}^{2018} + t_{cmp}^{2018} \cdot P, \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2019} = t_{cmp}^{2018} - t_{cmp}^{2018} \cdot P = 1,3 - 1,3 \cdot 0,81 = 0,25$$

«Размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [7]:

$$V^{2019} = \Phi З П^{2018} \cdot t_{\text{сгр}}^{2019}, \quad (9)$$

$$V^{2019} = 4,8 \cdot 0,25 = 1,2$$

«Размер снижения страховых взносов» [7]:

$$\mathcal{E} = V^{2018} - V^{2019}, \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 6,24 - 1,2 = 5,04$$

Исходные данные для расчета представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
1	2	3	4	5
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [7].	Ч <sub>i</sub>	чел.	6	2
«Годовая среднесписочная численность работников» [7].	ССЧ	чел.	190	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [7].	Ч <sub>нс</sub>	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [7].	Д <sub>нс</sub>	дн	14	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [7].	Ф <sub>план</sub>	дни	247	247
«Время оперативное» [7].	t <sub>о</sub>	мин	15	13
«Время обслуживания рабочего места» [7].	t <sub>ом</sub>	мин	10	9
«Время на отдых» [7].	t <sub>отл</sub>	мин	5	5
«Ставка рабочего» [7]	T <sub>чс</sub>	руб/час	75	
«Коэффициент доплат» [7].	k <sub>допл.</sub>	%	-	
«Продолжительность рабочей смены» [7].	T	час	8	
«Количество рабочих смен» [7].	S	шт	247	

«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [7].	μ		2
Единовременные затраты	З <sub>ед</sub>	руб.	519000

«Уменьшение численности занятых (ΔЧ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [7]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\% = \frac{6 - 2}{190} \cdot 100 = 2,1 \quad (11)$$

«ССЧ– годовая среднесписочная численность работников, чел» [7].

«Коэффициент частоты травматизма» [7]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{НС}} \cdot 1000}{ССЧ} , \quad (12)$$

$$K_{\text{ч}_1} = \frac{1 \cdot 1000}{190} = 5,26 ,$$

$$K_{\text{ч}_2} = \frac{0 \cdot 1000}{190} = 0 .$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [7]:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{НС}}}{Ч_{\text{НС}}} , \quad (13)$$

$$K_{\text{т}_1} = \frac{14}{1} = 14 ,$$

$$K_{\text{т}_2} = \frac{0}{0} = 0 .$$

«где  $\mathcal{C}_{\text{НС}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [7].

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [7] ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}_2}}{K_{\text{ч}_1}}, \quad (14)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{5,26} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [7] ( $\Delta K_{\text{т}}$ ):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}_2}}{K_{\text{т}_1}}, \quad (15)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{0}{14} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [7]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{ССЧ}, \quad (16)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{190} = 7,37$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 0}{190} = 0$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [7]:

$$\Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ПЛАН} - ВУТ, \quad (17)$$

$$\Phi_{ФАКТ_1} = 247 - 7,37 = 239,63,$$

$$\Phi_{ФАКТ_2} = 247 - 0 = 247.$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [7]:

$$\Delta\Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ФАКТ_2} - \Phi_{ФАКТ_1} = 247 - 239,63 = 7,37, \quad (18)$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [7]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{ФАКТ_1}} \cdot \mathcal{Ч}_1 = \frac{7,37 - 0}{239,63} \cdot 2 = 0,18, \quad (19)$$

« $\Phi_{ФАКТ_1}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [7];

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) от мероприятий» [7]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{МЗ} + \mathcal{E}_{УСЛ.ПР} + \mathcal{E}_{СТРАХ} . \quad (20)$$

«Среднедневная заработная плата» [7]:

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{ДН} &= T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) , \\ ЗПЛ_{ДН} &= 75 \cdot 8 \cdot 247 \cdot (100\% + 0) = 1482 . \end{aligned} \quad (21)$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [7]:

$$P_{МЗ} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{ДН} \cdot X \cdot \mu , \quad (22)$$

$$P_{МЗ_1} = 7,37 \cdot 1482 \cdot 2 = 21844,7 ,$$

$$P_{МЗ_2} = 0 \cdot 1482 \cdot 2 = 0 .$$

«Годовая экономия материальных затрат» [7]:

$$\mathcal{E}_{МЗ} = P_{МЗ_1} - P_{МЗ_2} , \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_{МЗ} = 21844,7 - 0 = 21844,7 ,$$

«где  $P_{МЗ1}$ ,  $P_{МЗ2}$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб» [7].

« $T_{\text{чс}}$  — часовая тарифная ставка, руб/час» [7].

«Среднегодовая заработная плата» [7]:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{льгот} = 1482 \cdot 247 = 366054, \quad (24)$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот» [7]:

$$\mathcal{E}_{УСЛ.ПР} = Ч_1 \cdot ЗПЛ_{год_1} - Ч_2 \cdot ЗПЛ_{год_2} =, \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_{УСЛ.ПР} = 6 \cdot 336054 - 2 \cdot 336054 = 1344216$$

«где  $ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (работного), руб» [7].

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [7]:

$$\mathcal{E}_{СТРАХ} = \mathcal{E}_{УСЛ.ПР} \cdot t_{стп} = 1344216 \cdot 1,3 = 1747480,8, \quad (26)$$

«где  $t_{страх}$  — страховой тариф по обязательному социальному страхованию» [7].

$$\mathcal{E}_r = 21844,7 + 1344216 + 1747480,8 = 3113541,5$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [7]:

$$T_{од} = \frac{З_{од}}{\mathcal{E}_r} = \frac{519000}{3113541,5} = 0,17, \quad (27)$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [7]:



$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = \frac{1}{0,17} = 5,88$$

«где  $T_{\text{ед}}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год» [7].

«Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени» [7]:

$$P_{\text{мп}} = \frac{t_{\text{ум}_1} - t_{\text{ум}_2}}{t_{\text{ум}_1}} \cdot 100\% \quad (8)$$

«Суммарные затраты времени на технологический цикл» [7]:

$$t_{\text{ум}_1} = t_o + t_{\text{авт}} + t_{\text{авт.т}} \quad (29)$$

$$t_{\text{ум}_1} = 15 + 10 + 5 = 30 \text{ мин.}$$

$$t_{\text{ум}_2} = 13 + 9 + 5 = 27 \text{ мин.}$$

$$P_{\text{мп}} = \frac{30 - 27}{30} \cdot 100\% = 10$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников» [7]:

$$P_{\text{э}_ч} = \frac{\text{Э}_ч \cdot 100\%}{\text{ССЧ} - \text{Э}_ч} \quad (30)$$

$$P_{\text{э}_ч} = \frac{0,18 \cdot 100\%}{190 - 0,18} = 0,09$$

Итак, предлагаемое устройство, является экономически эффективным мероприятием, при этом срок окупаемости составит менее года.



## Заключение

В начале отчета была поставлена цель - разработать мероприятия по обеспечению безопасности технологического процесса перевозки и хранения нефтяных продуктов в АО «Транснефть - Дружба» КРУ, которая была успешно достигнута.

В работе дана характеристика производственного объекта – АО «Транснефть - Дружба» КРУ. Проведен анализ безопасности объекта, анализ ОВПФ на рабочих местах персонала. Выявлен уровень производственного травматизма в организации обеспеченность персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Основываясь на данных анализа произведена выработка рекомендаций по обеспечению безопасности работ в АО «Транснефть - Дружба» КРУ. Для этого было проведено сравнение трех патентов, способных повысить уровень производственной безопасности на предприятии и, в результате сравнения был выбран способ защиты работника от поражения электрическим током.

В разделе по охране труда дана характеристика системы управления охраной труда в организации, предложена программа по улучшению условий и охраны труда.

Выполнен анализ антропогенной нагрузки организации на окружающую среду, разработана процедура проведения мониторинга экологических факторов.

Выполнен анализ возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций и разработан план по их предотвращению или локализации и ликвидации последствий.

Срок окупаемости финансовых затрат на данные мероприятия составит менее года.

## Список используемой литературы и используемых источников

- 1 АО «Транснефть - Дружба» КРУ, официальный сайт. URL: <https://druzhba.transneft.ru/> (дата обращения 03.06.20).
- 2 ГОСТ Р 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. URL: <https://base.garant.ru/72143858/#friends> (дата обращения 03.06.20).
- 3 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 03.06.20).
- 4 ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007. <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=205145&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9484139442294515#0764278597267743> (дата обращения 03.06.20).
- 5 ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9051603> (дата обращения 03.06.20).
- 6 Красник В. П. Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов / В. П. Красник. - М.: НЦ ЭНАС, 2017. - 181 с.
- 7 Методические указания по выполнению раздела 7. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 03.06.20).
- 8 Патент RU 2 117 497 C1 – Способ защиты человека от электромагнитного излучения / Л.М. Вильданов : заявитель и правообладатель Л.М. Вильданов - № 97100354/14 ; заявл. 1997.01.13 ; опубл. 1998.08.20. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2117497C1\\_19980820](https://yandex.ru/patents/doc/RU2117497C1_19980820) (дата обращения: 03.06.20).

9 Патент RU 2 677 849 C1 – Способ защиты от поражения электрическим током / Д.В. Хачатуров : заявитель и правообладатель Д.В. Хачатуров. - 2018105970 ; заявл. 2018.02.16 ; опубл. 2019.01.22. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2677849C1\\_20190122](https://yandex.ru/patents/doc/RU2677849C1_20190122) (дата обращения: 03.06.20).

10 Патент RU2131161C1 – Способ защиты человека от поражения электрическим током / В.А. Новак, Ю.М. Прыгунов : заявитель и правообладатель Курский государственный технический университет - № 97111451/09 ; заявл. 1997.07.08 ; опубл. 1999.05.27 URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2131161C1\\_19990527](https://yandex.ru/patents/doc/RU2131161C1_19990527) (дата обращения: 03.03.20).

11 О Методических рекомендациях по разработке и реализации в субъектах Российской Федерации системы мероприятий, направленных на достижение целей государственной политики в области охраны труда с учетом Типовой программы улучшения условий и охраны труда в субъекте Российской Федерации [Электронный ресурс] : Письмо Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 сентября 2013 года № 15-3-2597. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499045659> (дата обращения 03.06.20).

12 О направлении типовой государственной программы субъекта Российской Федерации (подпрограммы государственной программы) по улучшению условий и охраны труда [Электронный ресурс] : Письмо Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 января 2017 года № 15-3/10/П-535/ URL: <http://docs.cntd.ru/document/456072280> (дата обращения 03.06.20).

13 Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2003 № 4209) [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 (ред. от 30.11.2016). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=209079&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.43647824500957966#0915572741633218> (дата обращения 03.06.20).

14 О противопожарном режиме» (вместе с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации) [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (ред. от 20.09.2019). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=334152&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.08233218108162643#05067179945569307> (дата обращения 03.06.20).

15 Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=151198&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.05122581289668915#07113719627231982> (дата обращения 03.06.2020).

16 Об утверждении Правил организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей (подготовлен Минэнерго России 12.07.2017) [Электронный ресурс] : Приказ Министерства энергетики РФ. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56619792/> (дата обращения 03.06.2020).

17 Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (с изменениями и дополнениями). Приложение. Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. Пункт 38 [Электронный ресурс] : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 25 апреля 2011 г. № 340н. URL:

<https://base.garant.ru/55171456/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения 03.06.20).

18 Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н (ред. от 16.06.2014). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=164708&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9870219743828808#07103342713983922> (дата обращения 03.06.20).

19 Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ от 28 февраля 2018 года № 74. URL: <http://docs.cntd.ru/document/557014302> (дата обращения 03.06.20).

20 Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2012 № 26440) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 10.12.2012 № 580н (ред. от 03.12.2018). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=316128&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.47160729465910456#07487266192390885> (дата обращения 03.06.20).

21 Об утверждении комплекса мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 26 апреля 2019 года № 833-р. URL: <http://docs.cntd.ru/document/554398785> (дата обращения 03.06.2020).

22 Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 16.12.2019). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=340339&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.49544861957563424#05089152540437887> (дата обращения 03.06.20).

23 О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/) (дата обращения 03.06.2020).

24 Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/f98b32f1f66aaef9b2b0c40af149b5aa72f32ff4/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/f98b32f1f66aaef9b2b0c40af149b5aa72f32ff4/) (дата обращения 03.06.20).