



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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ  
Завкафедрой «УПиЭБ»  
\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Сергей Андреевич Брагин

1. Тема Безопасность технологического процесса обслуживания оборудования электровоза в путеремонтной части ПЧ-6 ОАО «РЖД»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы  
03.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда,
4. Научно-исследовательский раздел,
5. Раздел «Охрана труда»,
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
  1. Лист Организационная структура ПЧ-6.
  2. Лист Планировка ПЧ-6.
  3. Лист Блок-схема проведения работ по обслуживанию электровоза.
  4. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
  5. Диаграммы с анализом травматизма в ОАО «РЖД».
  6. Схема предлагаемого изменения.
  7. Лист по разделу «Охрана труда».
  8. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность».
  9. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
  10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова, С.В. Грачёва, И.Ю. Амирджанова

7. Дата выдачи задания «16» марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_  
(подпись) А.В. Краснов  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись) С.А. Брагин  
(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ  
Завкафедрой «УПиЭБ»  
\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента Сергея Андреевича Брагина

по теме Безопасность технологического процесса обслуживания оборудования  
электровоза в путеремонтной части ПЧ-6 ОАО «РЖД»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	17.03.16- 18.03.16	18.03.16	Выполнено	
Введение	19.03.16- 20.03.16	20.03.16	Выполнено	
1.Характеристика производственного объекта	21.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2.Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3.Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных	16.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	

условий труда				
4. Научно-исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	25.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	26.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16- 29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_  
(подпись) А.В. Краснов  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись) С.А. Брагин  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: Безопасность технологического процесса обслуживания оборудования электровоза в путеремонтной части ПЧ-6 ОАО «РЖД».

Целью работы является комплексный анализ технологического процесса при обслуживании электровоза, на основании этого анализа, главной задачей которого является – разработка мероприятий по обеспечению безопасности слесаря-электрика во время электротехнических работ.

Основными задачами работы являются:

-определение опасностей, связанных с эксплуатацией электрооборудования электровоза;

-определение требований по безопасной эксплуатации электрооборудования;

- оценка фактических условий труда слесаря-электрика на данном объекте;

- воздействие опасных и вредных производственных факторов во время обслуживания электрооборудования;

- создание безопасных условий труда при проведении работ;

- анализ СУОТ ОАО «РЖД»;

- анализ возможных аварийных ситуаций и меры их предотвращения;

- расчет экономической эффективности от внедрения организационно - технических мероприятий по улучшению условий труда.

Работа объемом 65 страниц, включает в себя: 8 таблиц, 14 рисунков, 10 графических приложений формата А1. При выполнении данной работы было использовано 27 литературных источников.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	9
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА.....	11
1.1 ПЧ-6 ОАО «РЖД» структурные подразделения .....	11
1.2 Производимые виды услуг ПЧ-6 .....	11
1.3 Характеристика производственных, санитарно-бытовых, административных помещений ПЧ-6 .....	11
1.4 Технологическое оборудование, устройства, приспособления .....	12
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	14
2.1 План размещения технологического оборудования ремонтного корпуса ПЧ-614	
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	14
3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА.....	16
3.1 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	16
3.2 Анализ средств защиты работающих .....	20
3.3 Анализ травматизма на производственном объекте .....	21
4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ .....	24
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	24
4.2 Рекомендуемое изменение .....	24
5 ОХРАНА ТРУДА.....	28
6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	33
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	33
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	35
6.3 Разработка документированных процедур.....	37
7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....	40

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на ОАО "РЖД" .....	40
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий на ОАО "РЖД" .....	41
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС.....	42
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	43
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно- спасательных работ.....	44
<b>8 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>45</b>
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	45
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	47
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	52
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	56
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	60
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>62</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>63</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Содержание железнодорожного транспорта в исправном состоянии, с постоянным контролем и наблюдением за работой всех узлов и аппаратов, и своевременным выявлением и устранением неисправностей является неотъемлемой частью по безопасной эксплуатации локомотивов в ОАО «РЖД».

Технически исправное состояние локомотивов обеспечивается выполнением установленной системы ТО и текущего ремонта, качественным проведением в установленные сроки и систематическим контролем выполнения работ, бережным отношением локомотивных бригад к оборудованию локомотивов, соблюдением регламентированных режимов при управлении локомотивом.

Обеспечения пожарной безопасности и безаварийной работы не может существовать без технического осмотра (ТО), который предназначен для предупреждения появления неисправностей при эксплуатации, а также для поддержания в работоспособном и надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии любого оборудования, средства и т.д.

Безопасность технологического процесса, в том числе и ТО электровоза – зависит как от финансирования в производство, так и от грамотной и слаженной работы инженерно-технического состава. Каждый этап работы должен быть проанализирован. Нарушение правил и норм по технике безопасности может привести к тяжёлым травмам и гибели людей, а также к значительным материальным потерям.

Профессия слесарь-электрик является одной из наиболее опасных. Почти все неблагоприятные производственные факторы присутствуют на рабочем месте слесаря-электрика: падение с высоты; недостаточное освещение, если работа осуществляется в аварийном режиме при отключении электроэнергии; повышенная или пониженная температура воздуха при обслуживании ЛЭП,

повышенная или пониженная влажность воздуха; вредные выделения (газы и пыль при обслуживании технологического оборудования).

Эффективный и безопасный труд возможен в том случае, если производственные условия на рабочем месте отвечают всем требованиям международных стандартов в области охраны труда.

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

## 1.1 Расположение

Путевая часть (ПЧ-6) ОАО «РЖД»— структурное подразделение на железной дороге.

ПЧ-6 Сызранская дистанция пути располагается по адресу: г.Сызрань, ул. Смирицкая д. 39а.

## 1.2 Виды услуг

Основным видом услуг ПЧ - 6 является текущее содержание пути, земляного полотна, искусственных и других сооружений и устройств путевого хозяйства в рабочем состоянии для обеспечения безопасного и бесперебойного движения поездов.

## 1.3 Технологическое оборудование

Перечень рабочего и измерительного инструмента, приспособлений и приборов, а также станочного и другого оборудования для проведения обслуживания электровозов определяется начальником ПЧ-5 исходя из местных условий.

В ПЧ-6 находится перечень неснижаемого запаса измерительных устройств, оборудования, шаблонов, узлов, деталей: резисторы, предохранители, тормозное и пневматическое оборудование, приборы КИПиА, электромагнитные вентили, реле, клапана, контакторы электропневматические и электромагнитные, токоприёмники, вентиляционная установка для продувки высоковольтных камер, приспособления для нагрева полозов токоприёмника, прибор для замера параметров приёмных катушек, шаблон комбинированный для проверки сцепки и т.д.

#### 1.4 Виды выполняемых работ ПЧ-6

При техническом обслуживании электровозов на ПЧ-6 производят следующие виды работ:

ТО-1 включает:

- осмотр блок аппаратов №1 изнутри высоковольтной камеры. Очистка в доступных местах оборудование тележки №1: раму, наружные грани бандажей колесных пар, буксы, поводки букс, гидравлические гасители колебаний, рессорное подвешивание, тормозную рычажную передачу, подсыпные рукава песочниц;

-осмотр блок аппаратов №1 снаружи высоковольтной камеры. Очистка тележки №2. Осмотр блок аппаратов № 2 изнутри высоковольтной камеры (секции №1). Проведение уборки сантехнического узла;

-осмотр блок аппаратов № 2 снаружи высоковольтной камеры. Чистка блоков вспомогательных машин и пола в машинном помещении секции № 1;

-осмотр блок аппаратов № 3 изнутри высоковольтной камеры (секция № 2). Очистка тележки №3;

-осмотр блок аппаратов № 3 снаружи высоковольтной камеры. Очистка тележки №4;

-осмотр блок аппаратов № 4 изнутри высоковольтной камеры (секции № 2). Чистка пола в поперечном проходе, сквозном и тупиковом проходах, высоковольтной камере секции № 2;

-осмотр блок аппаратов № 4 снаружи высоковольтной камеры. Чистка блоков вспомогательных машин и пола в машинном помещении секции № 2.

ТО-2,ТО-3 включает:

-проверку, диагностику механического оборудования, тяговых электродвигателей, вспомогательных машин, электрических аппаратов, крышевого оборудования, аккумуляторных батарей, АЛСН, КЛУБ, радиосвязи, и скоростемеров, тормозного и пневматического оборудования, с последующим ремонтом при обнаружении неисправностей, а также испытанием и регулировкой;

ТО-4 включает:

-обточку бандажей колесных пар без выкатки из-под электровоза с целью поддержания оптимальной величины проката и толщины гребней.

ТО-5 включает:

-подготовку электровозов, тепловозов в запас ОАО «РЖД» (с консервацией для длительного хранения);

-подготовка к отправке на капитальный и средний ремонт на другие дороги.

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 План размещения технологического оборудования ремонтного корпуса ПЧ-6

План размещения технологического оборудования ремонтного корпуса ПЧ-6 представлен на рисунке 2.1.

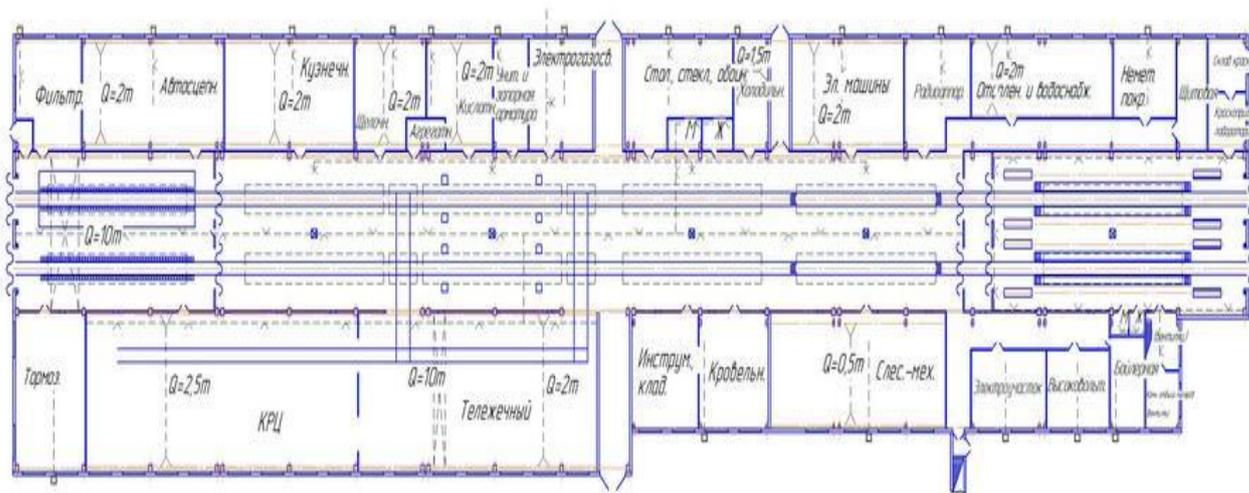


Рисунок 2.1 - План размещения технологического оборудования ремонтного корпуса ПЧ-6

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Как уже описывалось ранее ТО -2 включает:

-проверку, диагностику механического оборудования, тяговых электродвигателей, вспомогательных машин, электрических аппаратов, крышевого оборудования, аккумуляторных батарей, АЛСН, КЛУБ, радиосвязи, и скоростемеров, тормозного и пневматического оборудования, с последующим ремонтом при обнаружении неисправностей, а также испытанием и регулировкой.

Рассмотрим подробнее раздел при обслуживании крышного оборудования технологической карты работ при техническом обслуживании электровозов, где непосредственно задействован слесарь – электрик и велика вероятность поражения электрическим током при осмотре оснований

токоприемников к опорным изоляторам, изоляторов токоприёмников, контактов разъединителей и блокировочных контактов и т.д.

Обслуживание крышевого оборудования включает следующее: проверку крепления оснований токоприемников к опорным изоляторам, отсутствие деформации рам, отсутствие трещин в элементах верхней и нижней рам; проверку состояния полозов, шарнирных соединений, шунтов, угольных вставок полозов токоприёмника; осмотр изоляторов токоприёмников, удаление с них загрязнения, проверка состояния пневматического привода, подводящих воздушных труб; проверка работы токоприёмников из обеих кабин управления на подъём и опускание. Проверка статической характеристики токоприёмников. Осмотр разъединителей токоприёмников, токоподводящих шин, шунтов, помехоподавляющих дросселей, разрядников, чистка изоляторов; осмотр главного воздушного выключателя, чистка и проверка состояния изоляторов, контактов разъединителей и блокировочных контактов, уровня жидкости в гидроамортизаторе; проверку работы жалюзи, осмотр через открытые жалюзи тормозных резисторов и тепловых датчиков к ним. Проверяется герметичность воздухопроводов крышевого оборудования.

Последним разделом в технологической карте является испытание электровоза, в него входит: проверка работоспособности электровоза под контактным проводом.

Данная проверка проводится в присутствии мастера.

### 3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ

3.1 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

Технология обслуживания электровозов разрабатывается в строгом соответствии с требованиями Правил ремонта электровозов и норм допусков и износов их оборудования. Ремонт отдельных агрегатов и специального оборудования электровозов (электрических машин, колесных пар, аккумуляторной батареи и т. д.) производят в соответствии с действующими инструкциями разработанные на ОАО «РЖД» согласно:

- «Правил по охране труда при техническом обслуживании и текущем ремонте тягового подвижного состава и грузоподъемных кранов на железнодорожном ходу» ЦТ/4769;

- «Типовой инструкции по охране труда для слесарей по ремонту электроподвижного состава» ЦТК 8/1;

- «Правил по технике безопасности и производственной санитарии при эксплуатации электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава» ЦТ/4770;

- разделов по технике безопасности технических описаний и инструкций по эксплуатации на стенды, установки и приспособления;

- «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ) и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)»;

- «Правил устройства электроустановок (ПУЭ)» [21]

При обслуживании оборудования электровозов на слесаря – электрика могут воздействовать опасные вредные производственные факторы.

Идентификация опасных и вредных производственных факторов включает ряд стадий:

- выявление опасных и вредных факторов, определение их полной номенклатуры [12].

В процессе обслуживания оборудования электровоза действуют в основном физические, химические и психофизиологические факторы, приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – ОВПФ, воздействующие на слесаря-электрика во время обслуживания оборудования электровоза, мероприятия по улучшению условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ				
<u>Обслуживание оборудования электровоза</u>				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Заточка инструмента, пайка электропроводки	Заточной станок, паяльник	Электропроводка, инструмент	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, наличие кремния диоксида (химические)	Закупка СИЗ (респираторы)
Работа во всех пространственных положениях, при обслуживании крышевого оборудования	Подмости, электро-слесарный инструмент	Крышевое оборудование электровоза	Физические перегрузки (психофизиологические)	Увеличение регламентированных перерывов

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Транспортировка деталей ГПМ	Движущийся подвижной состав; движущиеся транспортные средства, электро- и автокары; неогражденные движущиеся или вращающиеся элементы оборудования; перемещаемое грузоподъемным и кранами; оборудование; падающие с высоты предметы и инструмент		Движущиеся машины и механизмы (физические)	Закупка СИЗ (каска), установка защитных ограждений
Установка, регулировка	Слесарный инструмент	Элементы тяговой передачи, тяговый двигатель	Повышенная температура поверхностей оборудования и материалов (физические)	Закупка СИЗ (брезентовые рукавицы)
Обслуживание электровоза на улице			Повышенная, пониженная температура воздуха рабочей зоны (физические)	Обеспечение СИЗ (зимняя спецодежда), регламентировать перерыв на отдых

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Обслуживание в плохо освещённых местах			Недостаточная освещенность рабочей зоны (физические)	Установка дополнительного местного освещения на рабочем месте
Диагностика при включенном двигателе электровоза	Диагностический стенд	Электрооборудование электровоза	Повышенный уровень шума на рабочем месте (физические)	Закупка СИЗ (беруши)
Работа с электрооборудованием при обслуживании электровоза, работа с ручным электроинструментом	Электрооборудование, ручной электроинструмент		Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (физические)	Обеспечение средствами индивидуальной защиты (диэлектрические перчатки, коврик и т.п.); установить многофункциональное устройство С4F

Полностью исключить воздействие на человека негативных факторов практически не возможно, но обеспечить снижение воздействия этих вредных и опасных факторов возможно. Для этого необходимо соблюдать требования безопасности в работе, пользоваться средствами индивидуальной защиты и проводить мероприятия по обеспечения безопасной работы оборудования. При анализе ОВПФ слесаря -электрика я предлагаю, при работе на переменном токе

в контактной сети 25 кВ устанавливать многофункциональное устройство С4F для исключения производственных травм при поражении электрическим током, которое может возникнуть при обслуживании оборудования электровоза.

### 3.2. Анализ средств защиты работающих

Анализ средств защиты работающих представлен в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Слесарь-электрик	ГОСТ 12.4.010-75	Костюм из огнестойких тканей	Выполняется
	ГОСТ 27575-87	Комбинезон для защиты от токсичных веществ и пыли из нетканых материалов	Выполняется
	ГОСТ 27652-88	Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей	Выполняется
	ГОСТ 19116-84	Ботинки кожаные или сапоги кожаные с защитным подноском	Выполняется
	ГОСТ 5375-79	Сапоги резиновые	Выполняется
	ГОСТ 13385-78	Галоши диэлектрические	Выполняется

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4
	ТУ 38106977-2004	Перчатки с полимерным покрытием	Выполняется
	ГОСТ 20010-93	Перчатки диэлектрические	Выполняется
	ГОСТ 12.4.010-75	Перчатки резиновые или из полимерных материалов	Выполняется
	ГОСТ 12.4.029-76	Очки защитные или щиток защитный термостойкий	Выполняется
	ГОСТ Р12.4.208-99	Наушники противозумные или вкладыши противозумные	Выполняется
	ГОСТ12.4.191-99 ГОСТ 12.4.041-2001	Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)(РУ- 60, РПГ - 67 с кор «А» и «В» , У-2К противоаэрозольное	Выполняется
	ГОСТ 29335-92	На наружных работах зимой дополнительно: Костюм из огнестойких тканей на утепляющей прокладке	Выполняется
	ГОСТ 12.4.183-91	Перчатки с защитным покрытием морозостойкие с утепляющими вкладышами	Выполняется

### 3.3 Анализ травматизма на производственном объекте

Рассмотрим подробнее динамику производственного травматизма в ОАО «РЖД» за 2008-2015гг., представленную на рисунке 3.1.

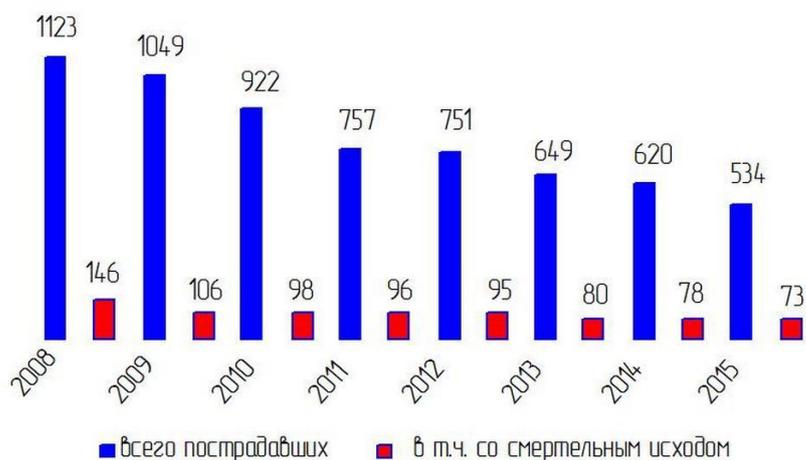


Рисунок 3.1 - Динамика производственного травматизма в ОАО «РЖД»

Удельный вес пострадавших от несчастных случаев в ОАО «РЖД» 2015 году представлен на рисунке 3.2.

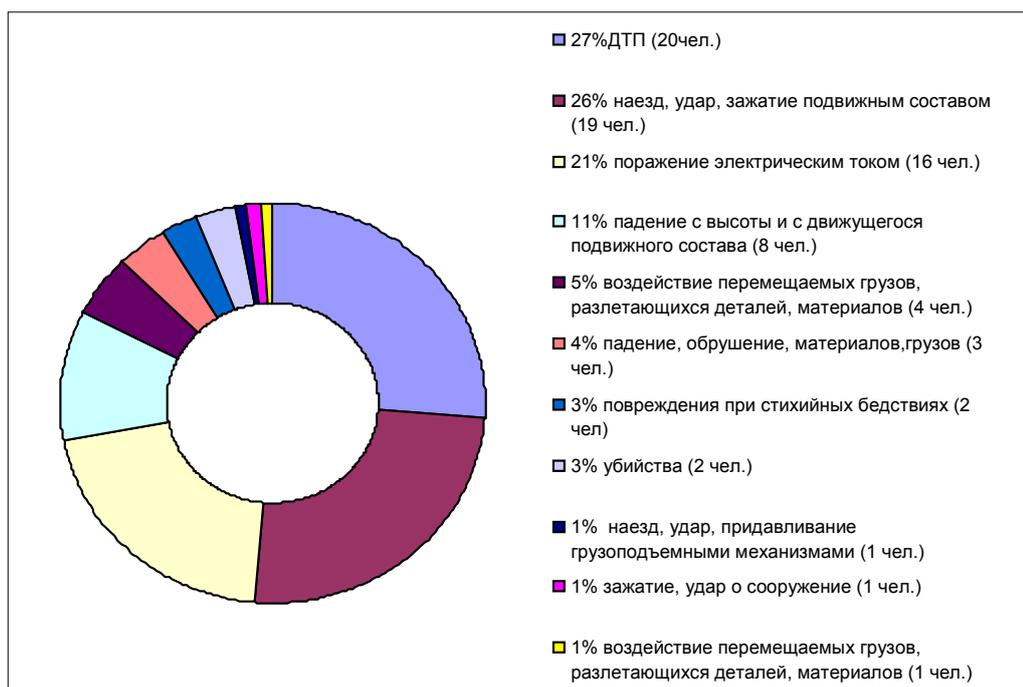


Рисунок 3.2 - Удельный вес пострадавших от несчастных случаев в ОАО «РЖД» 2015 год

Число пострадавших на производстве по стажу работы, по исходу несчастного случая представлен на рисунке 3.3-3.4.

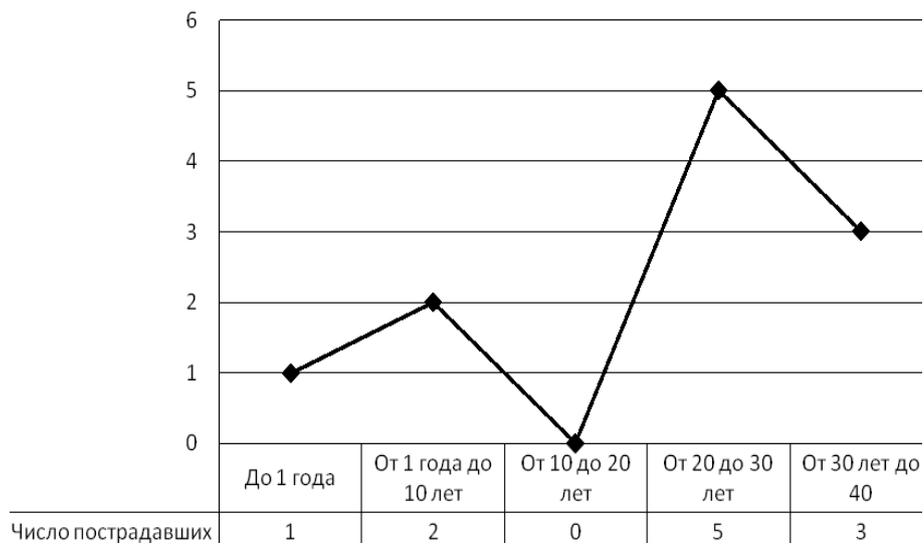


Рисунок 3.3 - Число пострадавших на производстве по стажу работы

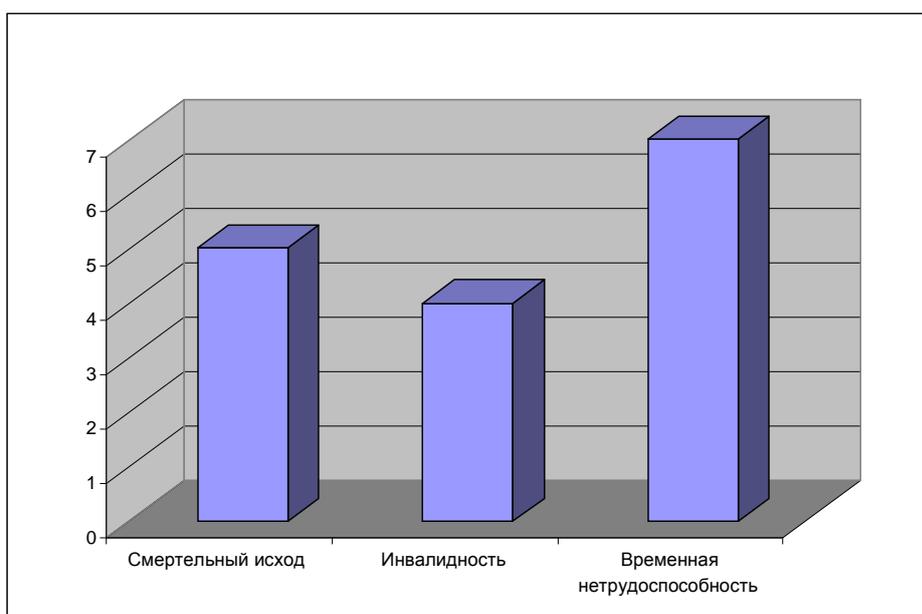


Рисунок 3.4 - Статистика по исходу несчастного случая

## 4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

При техническом обслуживании электровоза не исключена вероятность поражения электрическим током, когда происходит проверка креплений оснований токоприемников к опорным изоляторам, осмотр разъединителей токоприёмников, токоподводящих шин, шунтов, помехоподавляющих дросселей, разрядников, при работе на переменном токе в контактной сети 25 кВ.

Индуктивное перенапряжение представляет серьёзную опасность, как для обслуживающего персонала, так и для установок напряжением до 35кВ, так как амплитуда этих перенапряжений лежит в пределах 300-500кВ, а импульсная прочность изоляции электроустановок 35кВ составляет около 200кВ.

Входящий в состав Многофункционального устройства С4F вакуумный выключатель 22CB-NG-E, предназначенный для оперативной коммутации высоковольтных цепей и защиты электрооборудования от перегрузок и коротких замыканий, ограничитель перенапряжений, а также заземляющий переключатель 38KS-M позволит обезопасить рабочий персонал при обслуживании электровоз.

### 4.2 Рекомендуемое изменение

Многофункциональное устройство С4F используется при работе на переменном токе в контактной сети 25 кВ.

Устройство состоит из:

-вакуумного выключателя 22CB-NG-E, предназначенного для оперативной коммутации высоковольтных цепей и защиты электрооборудования от перегрузок и коротких замыканий;

-заземляющего переключателя 38KS-M, служащего для защиты бригады от поражения электрическим током при техническом обслуживании;

-ограничителя перенапряжений, предохраняющего оборудование электровоза от перенапряжений, возникающих при отключении вакуумного выключателя;

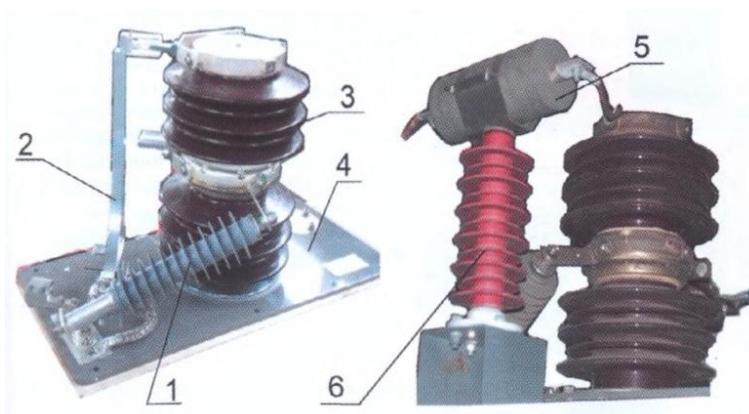
- ферритового фильтра, снижающего уровень электромагнитных помех в контактной сети при работе электровоза (устанавливается отдельно) [7].

Технические характеристики устройства приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1- Технические характеристики многофункционального устройства С4F

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение, кВ	25
Номинальный ток, А	1000
Собственное время включения, мс, не более	160
Собственное время отключения, мс, не более	45
Номинальное напряжение цепей управления, В	110
Встроенный заземлитель	есть
Механический ресурс, циклов	200000
Масса, кг	190

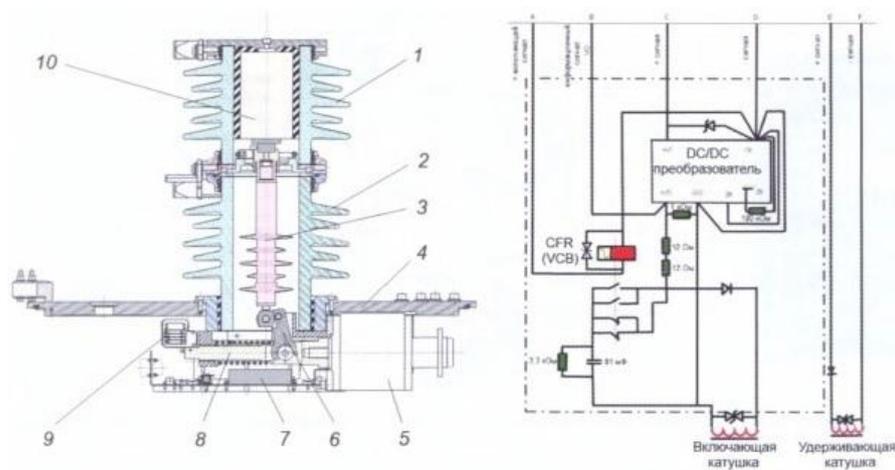
Многофункциональное устройство С4F представлено на рисунке 4.1.



1 - ограничитель перенапряжений; 2 - заземляющий переключатель; 3 - вакуумный выключатель; 4 – плата; 5 – ферритовый фильтр; 6 – изолятор

Рисунок 4.1 – Многофункциональное устройство С4F [7]

Схема вакуумного выключателя представлена на рисунке 4.2.



1 - верхний изолятор; 2 – нижний изолятор; 3 – изоляционная тяга; 4 – опорная плита; 5- включающий электромагнит; 6 – рычаг; 7 – панель управления; 8 – тяга; 9 – блокировочные контакты; 10 - вакуумная камера

Рисунок 4.2 - Схема вакуумного выключателя [7]

Камера 10 с главными контактами выключателя расположена в верхнем изоляторе 1. Внутри нижнего изолятора 2, прикрепленного к опорной плите 4, находится вертикальная тяга привода 3, с которой соединен подвижный контакт вакуумной камеры.

При включении электромагнита 5 конденсатор панели управления 7 разряжается на включающую катушку, и тяга 8 перемещается. Через рычаг 6, передающий усилия между вертикальным и горизонтальным стержнями привода, изменяется положение тяги 3 с подвижным главным контактом, и выключатель включается. Электромагнит удерживается во включенном положении вследствие протекания тока через удерживающую катушку. Вакуумный выключатель оборудован системой продувки сжатым воздухом нижнего изолятора, чтобы исключить появление конденсата. Кроме того, он оснащен блокировочными контактами 9.

Для отключения выключателя оперативно или по команде токового реле после достижения тока уставки прерывается цепь удерживающей катушки.

Тяга 8 под действием пружины, а за ней — тяга 3 с подвижным главным контактом перемещаются в исходное состояние.

Напряжение питания 110 В подается на преобразователь DC/DC. Он обеспечивает постоянное выходное напряжение 96 В, позволяя включать главные контакты с заданными силой и скоростью. Контактор CFR (VCB) в отключенном состоянии обеспечивает заряд конденсатора напряжением преобразователя DC/DC.

Когда зарядка конденсатора закончена (время заряда — не более 10 с), выключатель может быть включен системой управления электровоза. При этом контактор CFR (VCB) подключает конденсатор к включающей катушке электромагнита выключателя. Конденсатор разряжается на включающую катушку, обеспечивая срабатывание электромагнита.

Заземляющий переключатель 38KS-M состоит из рычага с контактными зажимами, запорного устройства с замками, съемной рукоятки и вспомогательных контактов. Заземляющий переключатель имеет два положения: «Работа» и «Заземлено». Рычаг переводят из одного положения в другое с помощью съемной рукоятки, вращая рычаг вокруг точки крепления. В рабочем положении рычага замкнуты контакты, контакты находятся в положении «Заземлено». Запорное устройство с замками обеспечивает блокировку рукоятки в фиксированных положениях.

Чтобы перевести рукоятку из рабочего положения в заземленное, в замок необходимо вставить и повернуть ключ, вынутый из заземлителя цепей электроснабжения поезда в высоковольтной камере. После этого рукоятка может быть повернута в заземленное положение. Ключ в замке поворачивается и блокирует рукоятку в положении «Заземлено». После этого ключ из замка вынимают для доступа к заземлителю постоянного тока тягового преобразователя в высоковольтной камере [7].

## 5 ОХРАНА ТРУДА

Политика ОАО «РЖД» в области охраны труда, защиты окружающей среды и промышленной безопасности направлена на сбалансированное решение социально-экономических задач при реализации всех направлений деятельности Компании.

По документированной процедуре для эффективной работы в области охраны труда, я предлагаю в структурных подразделениях ОАО «РЖД» проводить культуру производства.

### Планирование проверок

Проверка состояния культуры производства проводится комиссией, состав которой назначается приказом по предприятию. В состав комиссии входят главные специалисты, председатель комиссии – лицо, ответственное за состояние условий и охрану труда. Проект приказа готовит служба охраны труда. Служба охраны труда до 25 числа последнего месяца полугодия разрабатывает план-график (произвольной формы) проведения проверок культуры производства на полугодие. Утверждает план-график председатель комиссии.

### Организация проверок

Председатель комиссии назначает время и день проведения проверки культуры производства в структурном подразделении согласно план-графику с оповещением всех членов комиссии.

Руководитель подразделения привлекает специалистов структурного подразделения, уполномоченного по охране труда, выбранного в соответствии с Положением «Об уполномоченном профсоюзного комитета по охране труда» для участия в проверке состояния культуры производства.

### Проведение проверок

Проверка состояния культуры производства осуществляется в обязательном присутствии руководителя подразделения или лица, его замещающего.

Проверку состояния культуры производства следует проводить по показателям, указанным в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Показатели проверки состояния культуры производства

Наименование показателя	Показатели оценки	Основание
Санитарное состояние производственных участков, оборудования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Окраска оборудования, транспортных средств и их маркировка</li> <li>2 Разметка проездов, проходов</li> <li>3 Состояние полов, стен, ворот, дверей, окон</li> </ol>	<p>ПОТ РМ -004-97 ПОТ РМ –008-99</p>
Организация рабочего места	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Соблюдение планировок</li> <li>2 Чистота оборудования, инструмента, приспособлений</li> <li>3 Хранение оснастки, инструмента, готовых изделий</li> <li>4 Отсутствие на рабочем месте мусора, разлива масла, сырья</li> </ol>	Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями
Складирование и хранение сырья, материалов, тары, готовой продукции, отходов производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Соблюдение норм и правил хранения сырья, материалов, тары, готовой продукции, отходов производства</li> <li>2 Исправность и маркировка тары для сырья, отходов и готовой продукции</li> </ol>	ПОТ РМ 007-98
Использование средств индивидуальной защиты	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Правильность использования СИЗ</li> <li>2 Чистота и исправность СИЗ</li> </ol>	СтП 05.6.4
Состояние закрепленной территории	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Своевременный вывоз металлолома, деревянных отходов, сухой травы, покос травы</li> <li>2 Чистота закрепленной территории</li> </ol>	ППБ 001-93
Состояние наглядной агитации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Наличие информационных стендов</li> <li>2 Актуальность информации, аккуратность оформления</li> </ol>	
Содержание мест курения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Оборудование мест курения вытяжной вентиляцией</li> <li>2 Чистота и порядок в местах для курения</li> </ol>	ФЗ № 87 от 10.07.01г.

Оформление результатов проверки

После проведенной проверки члены комиссии проводят совещание и дают по выявленным нарушениям оценку состояния культуры производства в данном подразделении и устанавливают сроки устранения выявленных нарушений.

Служба охраны труда оформляет протокол оценки состояния культуры производства. Выявленные нарушения заносятся в протокол. Протокол подписывается членами комиссии, руководителем проверяемого подразделения и утверждается председателем комиссии.

Производится обобщенная оценка исходя из количества набранных баллов.

Копии протокола оценки состояния культуры производства служба охраны труда направляет в структурное подразделение.

Руководитель производства/подразделения результаты проверки состояния культуры производства вывешивает на стенде информации в своем производстве/подразделении.

#### Мероприятия по устранению нарушений

Руководитель проверяемого подразделения несет ответственность за устранение выявленных в ходе проверки нарушений. Информацию о выполнении предложений, указанных в строке «Предложения комиссии», руководитель подразделения направляет в службу охраны труда служебной запиской.

Если нарушение не относится к деятельности подразделения, то руководитель подразделения, в котором оно было выявлено, разрабатывает мероприятия по устранению данного нарушения, согласовав сроки устранения с соответствующими службами и утверждает мероприятия у генерального директора. Копии утвержденных мероприятий руководитель подразделения направляет в службу охраны труда и исполнителям согласно реестра рассылки.

Контроль за выполнением мероприятий осуществляет служба охраны труда.

#### Анализ результатов проверок

Анализ состояния культуры производства по подразделениям на основании протокола оценки культуры производства и результатов выполненных мероприятий по устранению нарушений проводится один раз в полугодие службой охраны труда с составлением отчета о состоянии культуры производства. При подведении итогов за год к отчету прилагается диаграмма, показывающая тенденции изменений состояния культуры производства в подразделениях за год.

Служба охраны труда отчет направляет в отдел управления системой менеджмента качества для включения в отчет для анализа со стороны высшего руководства.

Структурная схема управления охраной труда в ОАО «РЖД» приведена на рисунке 5.1.

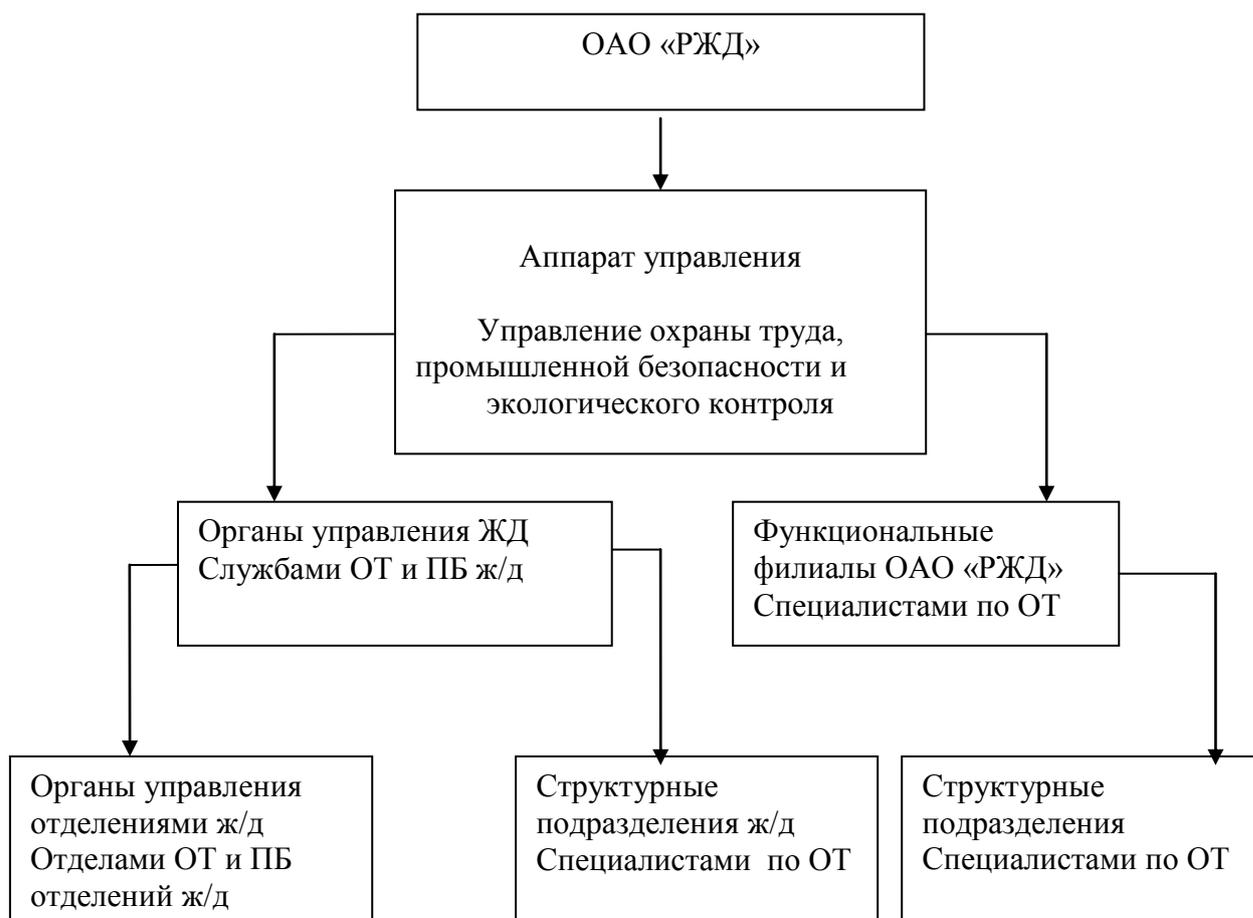


Рисунок 5.1 - Система управления охраной труда на ОАО «РЖД»

Основные направления политики ОАО «РЖД» в области охраны труда представлены на рисунке 5.2.

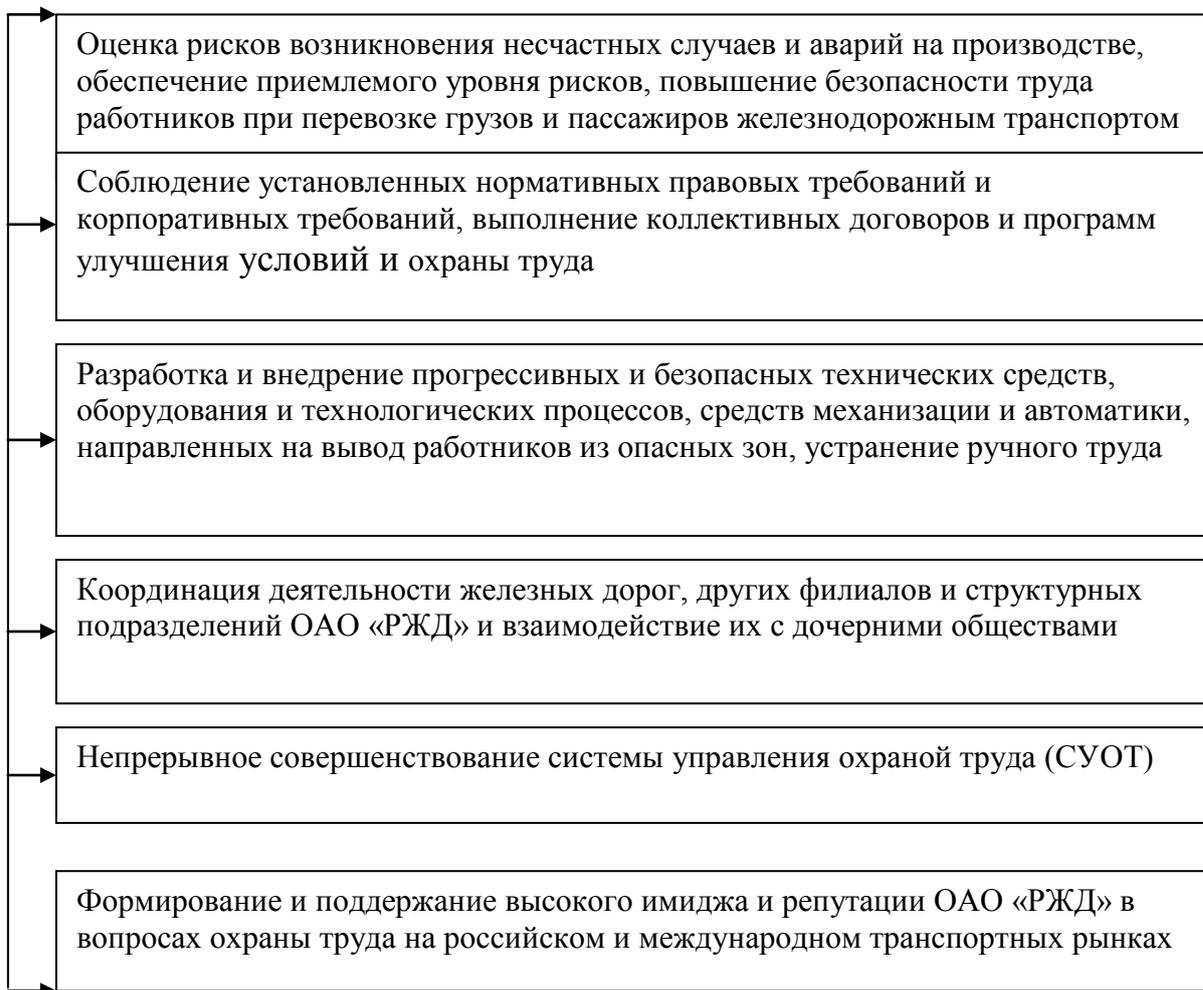


Рисунок 5.2 – Основные направления политики ОАО «РЖД» в области охраны труда

## 6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Динамика выбросов вредных веществ и парниковых газов в атмосферу, использования воды, сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, образования отходов за период с 2012 по 2015 год приведена на рисунке 6.1-6.5.

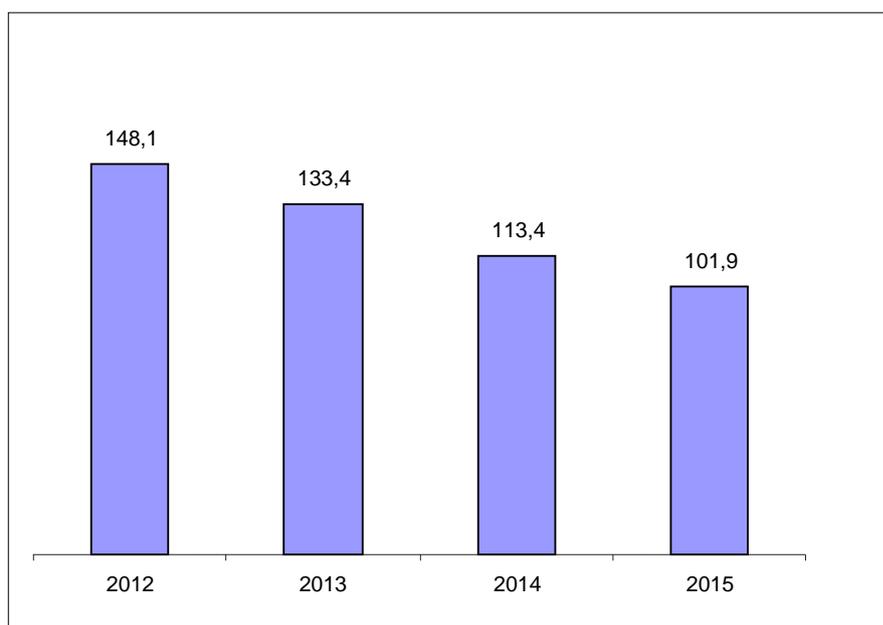


Рисунок 6.1 - Динамика выброса вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников филиалов ОАО «РЖД», тыс. тонн

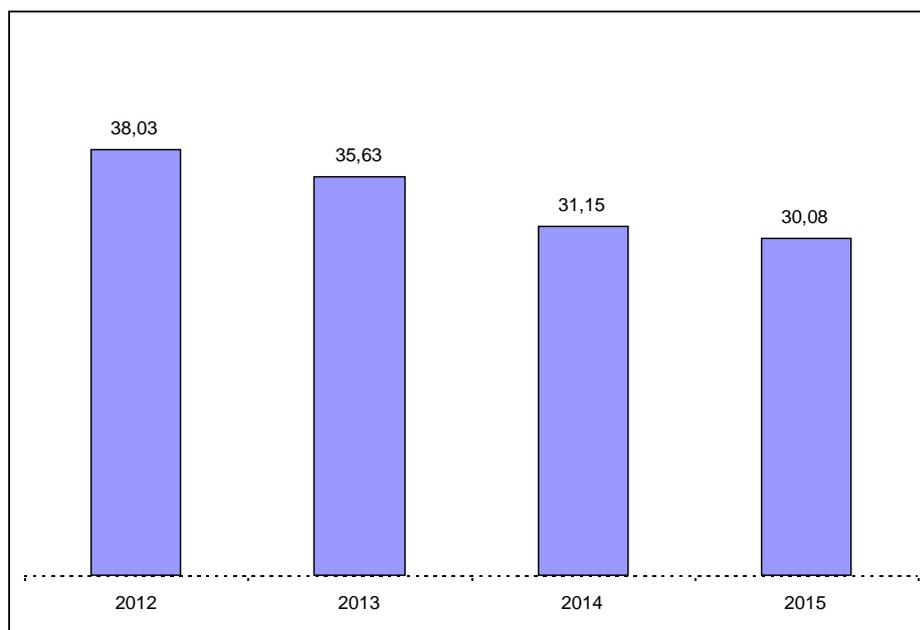


Рисунок 6.2 - Динамика выбросов газов филиалами ОАО «РЖД», млн. тонн

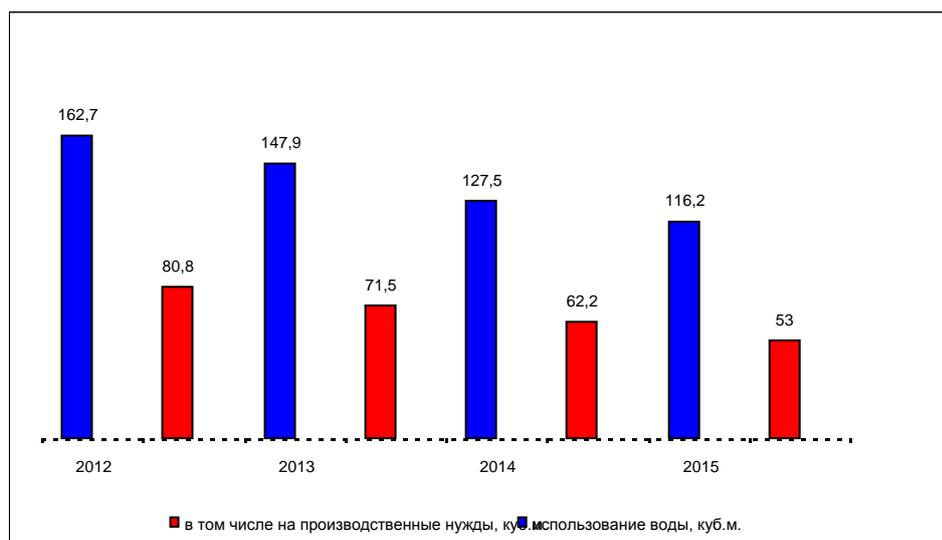


Рисунок 6.3 - Динамика использования воды филиалами ОАО «РЖД», млн. м<sup>3</sup>

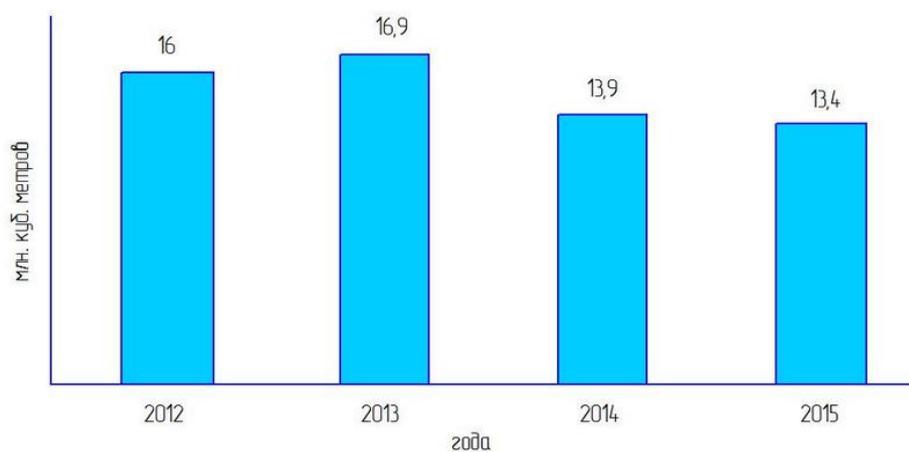


Рисунок 6.4 - Динамика сброса загрязнённых сточных вод в поверхностные водные объекты филиалами ОАО «РЖД», млн. м<sup>3</sup>

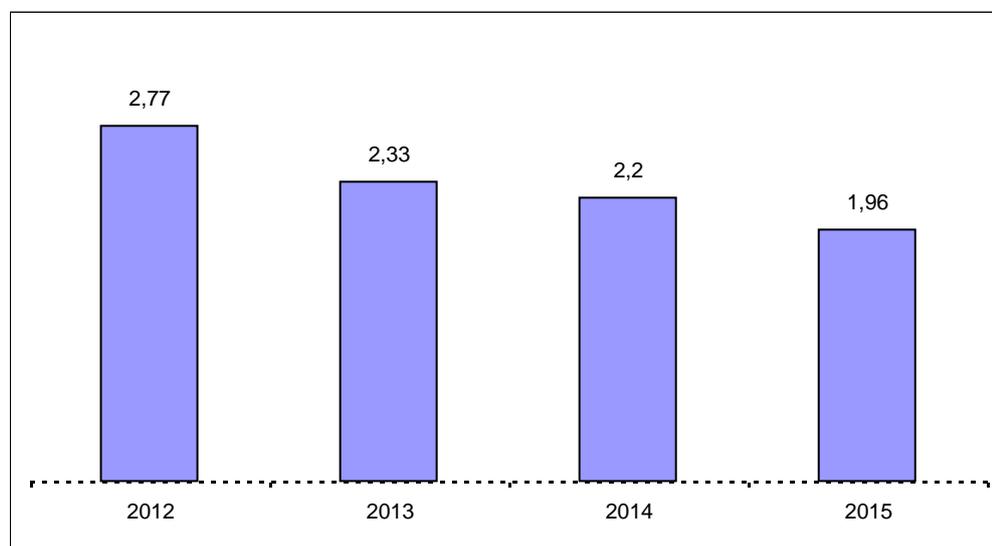


Рисунок 6.5- Динамика образования отходов филиалами ОАО «РЖД», млн. тонн

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Контроль экологических рисков в ОАО «РЖД» осуществляется на всех этапах системы управления природоохранной деятельностью, начиная от идентификации и планирования и заканчивая мониторингом и контролем.

Основные направления деятельности для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду от ОАО «РЖД» приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1- Основные направления деятельности для снижения антропогенного воздействия ОАО «РЖД»

Источники загрязнения	Мероприятия	Результат
Использование топлива	Инвестирование и внедрение новых технологий	Снижение потребления дизельного топлива для тяги поездов
Использование воды для хозяйственно - бытовых нужд	Нормирования и учета водопотребления Инвестирование и внедрение новых технологий	Снижение потребления воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды
Образование отходов различного класса	Внедрение вторичного использования отходов	Уменьшение доли использования отходов
Производство и потребление энергии	Разработка и реализация энергосберегающих мероприятий	Уменьшение потребления энергии
Нарушение земель при строительстве новых объектов	Разработка мероприятий по восстановлению нарушенных земель	Увеличение затрат на проведение рекультивационных работ
Выбросы загрязняющих веществ	Модернизация, реконструкция и строительство действующего и внедрение нового	Уменьшение объемов выбросов

	пылегазоулавливающего оборудования	загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников
Выбросы загрязняющих веществ (оксид углерода, сажа, диоксид серы, оксид азота и углеводороды) в атмосферный воздух от тепловозов	Замена двигателей на более экономичные, с улучшенным показателем экологичности	Уменьшение объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от тепловозов
Сброс сточных вод в водные объекты	Модернизация, реконструкция очистных сооружений	Улучшение качества воды при выбросе в централизованную систему водоотведения

### 6.3 Разработка документированных процедур

В качестве документированной процедуры предлагаю мониторинг производственной и окружающей среды (экологический мониторинг) – периодическое наблюдение за состоянием параметров объектов производственной и окружающей среды с количественной оценкой параметров, анализом, обобщением результатов и прогнозированием возможных изменений состояния.

Планирование санитарно-гигиенического и экологического контроля заключается в составлении программы, включающей перечень объектов контроля, планируемых мероприятий и планы-графики лабораторных исследований и испытаний.

Программа производственного санитарно-гигиенического и экологического контроля (далее - Программа) должна разрабатываться: в ОАО «РЖД» – специалистом, ответственный в области охраны окружающей среды.

Программа разрабатывается в соответствии с требованиями законодательства РФ в области охраны окружающей среды и здоровья населения, проектов нормативов предельно-допустимых выбросов в атмосферу, СанПиН и СП 1.1.1.1058 с указанием мероприятий по контролю, ответственных исполнителей, утверждается руководителем предприятия. При необходимости (в случае изменения требований законодательных и подзаконных актов, а также при организации новых производств) в Программу вносятся изменения и дополнения.

Обязательным приложением к Программе являются планы-графики контроля производственной и окружающей среды. Планы-графики должны составляться и актуализироваться ежегодно до 15 января с учетом требований нормативных документов, результатов измерений и предложений подразделений. Предложения подразделений по объектам контроля направляются в ОАО «РЖД» специалисту, ответственному в области ООС, в виде служебной записки ежегодно до 15 декабря. Все графики периодического контроля объектов производственной и окружающей среды должны утверждаться руководителем предприятия.

Периодичность контроля содержания вредных веществ в объектах производственной и окружающей среды (в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе СЗЗ, питьевой, сточной, грунтовой воде, почве) устанавливается в соответствии с действующей нормативной документацией. Периодичность контроля может меняться в зависимости от конкретных условий производства и от результатов длительных наблюдений за состоянием указанных объектов.

При составлении планов-графиков периодического контроля воздуха рабочей зоны для определения перечня вредных веществ, выделяемых в процессе производства работ, по запросу экологической службы, руководители структурных подразделений обязаны предоставить всю имеющуюся информацию о составе сырья и вспомогательных материалов.

Основанием для определения перечня измеряемых физических параметров среды и выбора точек измерений являются СанПиН, ГОСТы,

полученные ранее данные обследования условий труда на рабочих местах, а также предложения подразделений.

В случае, если периодичность контроля физических параметров среды не регламентируется санитарными правилами и ГОСТ, частота измерений устанавливается с учетом режима работы производственного оборудования, функционирования систем приточно-вытяжной вентиляции, вида работ, учитываются также жалобы персонала на условия труда.

Инвентаризация источников выбросов вредных веществ в атмосферу проводится периодически – один раз в пять лет по отдельному плану.

Визуальное обследование объектов производственной и окружающей среды, а именно: производственных участков, мест временного хранения отходов и сырья, промплощадки, очистных сооружений, полигона захоронения отходов на предмет соответствия требованиям экологической безопасности проводится в соответствии с планами работы экологической службы, которые составляются ежемесячно.

## 7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

### 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на ОАО «РЖД»

Виды чрезвычайных ситуаций на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта:

- природного характера - ЧС, вызванные опасными природными явлениями (наводнения, землетрясения, природные пожары, ураганы, смерчи, карстовые провалы и др.);

- техногенного характера - ЧС, вызванные авариями и катастрофами на объектах;

- биолого-социального характера - ЧС, вызванные эпидемиями, эпизоотиями, эпифитотиями, нашествиями грызунов и насекомых, незаконным вмешательством посторонних лиц в деятельность администрации объектов;

- военного характера - ЧС, вызванные диверсиями и террористическими актами.

Главными источниками (объектами) ЧС техногенного характера на железнодорожном транспорте общего пользования являются: точки пересечения железной дороги с магистральными трубопроводами (диаметром не менее 35 и не более 1450 сантиметров, с рабочим давлением не менее 35 и не более 55 атмосфер), сортировочные станции, на которых постоянно находятся десятки и сотни цистерн с бензином (при взрыве «зона смерти» не более 900 метров) и газом («зона смерти» не более двух километров), опасные производственные объекты, внесенные в ведомственный раздел единого государственного реестра опасных производственных объектов (котельные, хранилища топлива локомотивных депо вместимостью 200 тонн и более, козловые грузоподъемные краны локомотивных и вагоноремонтных заводов и т.д., всего около 8000 объектов), т.е. технические объекты поднадзорные Федеральной службе экологического, технологического и атомного надзора.

Причины возможных ЧС: износ основных производственных фондов,

ошибочные и несанкционированные действия персонала.

Принципы защиты персонала ОАО «РЖД» и пассажиров железнодорожного транспорта от чрезвычайных ситуаций;

- мероприятия, направленные на предупреждение чрезвычайных ситуаций, а также на максимально возможное снижение размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, проводятся заблаговременно;

- планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций проводятся с учетом экономических, природных и иных характеристик, особенностей территорий и степени реальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций;

- объем и содержание мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций определяются исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся сил и средств, включая силы и средства гражданской обороны;

- ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами и средствами организаций, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, на территориях которых сложилась чрезвычайная ситуация. При недостаточности вышеуказанных сил и средств в установленном законодательством Российской Федерации порядке привлекаются силы и средства федеральных органов исполнительной власти;

- силы и средства гражданской обороны привлекаются к организации и проведению мероприятий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций федерального и регионального характера в порядке, установленном федеральным законом.

## 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий на ОАО «РЖД»

План предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций железной дороги - филиала ОАО «РЖД», (отделения железной дороги - структурного подразделения (ОАО «РЖД»)) (далее - План) разрабатывается в соответствии с

законодательством Российской Федерации, в том числе - в соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», постановлениями Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», от 27 мая 2005 № 335 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 № 794», Организационно-методическими указаниями МЧС России и иными нормативными правовыми актами, один раз в 5 лет.

Ежегодно, в декабре текущего года, в План вносятся необходимые изменения и дополнения по состоянию на 1 января последующего года.

План состоит из комплекта документов, основными из которых являются следующие:

- пояснительная записка;
- карта (схема) обстановки в зоне ответственности железной дороги (отделения железной дороги) по состоянию на год.

### 7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

Для планирования действий по предупреждению и ликвидации ЧС, в ОАО «РЖД» создана Комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧСПБ), она является координирующим органом территориальной (дорожной, отделенческой, объектовой) подсистемы ЖТСЧС и предназначена для организации и выполнения работ по предупреждению ЧС, смягчению их последствий, уменьшению ущерба от них, оперативной и эффективной ликвидации ЧС, координации деятельности по этим вопросам подсистем и звеньев ЖТСЧС, организаций различных Министерств и ведомств (МЧС России, МВД России, Минздравсоцразвития России, ФСБ России, Минобороны России и др.) в зоне ответственности железной дороги (отделения железной дороги, железнодорожной станции).

КЧСПБ осуществляет свою деятельность под руководством начальников филиалов и других структурных подразделений ОАО «РЖД»: начальника железной дороги, начальника отделения железной дороги, начальника (руководителя) предприятия, организации, учреждения железнодорожного транспорта, входящих в систему ОАО «РЖД».

Деятельность КЧСПБ финансируется из собственного бюджета железной дороги (отделения железной дороги), других филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД».

Председатель НКЧСПБ - первый заместитель начальника железной дороги- филиала ОАО «РЖД», председатель НОДКЧСПБ - первый заместитель (заместитель) начальника отделения железной дороги, председатель ОКЧСПБ - заместитель начальника предприятия, организации, либо сам начальник соответствующего предприятия или организации (там, где нет заместителей).

Работа КЧСПБ планируется на один календарный год.

Плановые заседания КЧСПБ, как правило, должны проводиться не реже одного раза в квартал. Место заседаний определяет председатель КЧСПБ.

Время сбора КЧСПБ в случае возникновения ЧС: в рабочее время - 30 минут; в нерабочее время - 3 часа.

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

На ОАО «РЖД» действуют общие принципы эвакуации и рассредоточения:

- максимальная эвакуация всех категорий населения;
- проведение эвакуационных мероприятий (ЭМ) с предприятий (по производственному принципу) и по месту жительства (пребывания);
- реализация ЭМ в кратчайшие сроки;
- соблюдение плановости и организованности при проведении ЭМ;
- обеспечение и использование личного транспорта для ЭМ без нарушения режимов их работы;
- заранее приведения мест размещения и рассредоточения людей;

- обеспечении социально значимых мероприятий (обеспечении одежды, едой и т.д.)

## 7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

Технология ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации аварий на железнодорожном транспорте включает:

- оценку, сбор информации, разведку обстановки;
- ограждение и оцепление границ опасной зоны, её определение;
- ликвидацию последствий аварии (локализация источника чрезвычайной ситуации, тушение пожара и др.);
- аварийно-восстановительные работы на электрических сетях и коммуникациях.
- проведение аварийно-спасательных работ с целью оказания помощи пострадавшим;

При столкновениях, резкой остановке поезда и переворачивании вагонов пассажирского поезда типичными травмами пассажиров являются ушибы, переломы, сотрясения головного мозга, сдавливания.

В таких случаях аварийно-спасательные работы включают:

- проникновение в вагон;
- поиск пострадавших, их деблокирование и эвакуацию;
- оказание первой медицинской помощи пострадавшим.

При возникновении пожара в вагоне время эвакуации пассажиров должно быть не более 2 минут. В случаях, когда пассажирские поезда оказываются заблокированными снежными заносами, обвалами, камнепадами, лавинами, селевыми потоками, водой, задача спасателей сводится к обнаружению пострадавших, их освобождению и оказанию им помощи.

## 8 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности ОАО «РЖД» представлен в таблице 8.1

Таблица 8.1- План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
ПЧ-6; ПЧ-9; ПЧ18; ПЧ-31; ПЧ-28; ПЧ-9; АУП	Проведение специальной оценки условий труда	Выполнение требований Федерального закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ	2 кв.	Отдел кадров ОТиЗ Отдел ОТ и ПБ	Выполнено
ПЧ-6; ПЧ-9; ПЧ18; ПЧ-31; ПЧ-28; ПЧ-9; АУП	Приобретение средств индивидуальной защиты	Выполнение ст.221 ТК РФ	3 кв.	Отдел закупок	Выполнено
ПЧ-6; ПЧ-9; ПЧ18; ПЧ-31; ПЧ-28; ПЧ-9; АУП	Обучение по охране труда	Выполнение ст.225 ТК РФ	2 кв.	Отдел кадров	Выполнено

План финансового обеспечения предупредительных мер представлен в таблице 8.2

Таблица 8.2 - План 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 ОАО «РЖД»

N п/п	Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измере- ния	Коли- чество	Планируемые расходы, руб.				
						всего	в том числе по кварталам			
							I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Проведение специальной оценки условий труда	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2 кв.	рабочих мест	1500			4500000		
2	Приобретение средств индивидуальной защиты	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	3 кв.	шт.	1700	18150000			13500000	
3	Обучение по охране труда	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	2 кв.	чел.	50			150000		

Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия рассчитывается по формуле (8.1):

$$\Phi^{2015} = (V^{2014} - O^{2014}) * 0,2, \quad (8.1),$$

где  $V^{2014}$  – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.;  $O^{2014}$  - расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, произведенных работодателем в предшествующем календарном году, руб.

$$\Phi^{2015} = (1209500000 - 3500000) * 0,2 = 241200000 \text{руб.}$$

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Исходные данные для расчёта представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2012	2013	2014
Среднесписочная численность работающих	N	чел	3000	3200	3500
Количество страховых случаев за год	K	шт.	751	649	620
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	656	569	542
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	9846	8535	8100

Продолжение таблицы 8.3

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2012	2013	2014
Сумма обеспечения по страхованию	О	руб	3000000	3200000	3500000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	250000000	270000000	295000000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	700	720	800
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	1500	1560	2300
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	630	656	710
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	1600	1730	1820
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	1720	1800	1950

Показатель астр - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель астр рассчитывается по следующей формуле (8.2):

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.2),$$

где О - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;
- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные

территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

$$a_{\text{стр}} = \frac{9700000}{3341500000} = 0,0029,$$

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.) рассчитывается по формуле (8.3):

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}}, \quad (8.3),$$

где  $t_{\text{стр}}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$V = \sum 815000000 \times 4,1 = 3341500000 \text{руб.},$$

Показатель  $v_{\text{стр}}$  - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель  $v_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле (8.4):

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.4),$$

где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.);

$$v_{\text{стр}} = \frac{2020 \times 1000}{3233} = 624,8,$$

Показатель  $s_{\text{стр}}$  - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель  $s_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле (8.5):

$$c_{cmp} = \frac{T}{S}, \quad (8.5),$$

где  $T$  - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;  
 $S$  - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему;

$$c_{cmp} = \frac{26481}{1767} = 14,98,$$

Рассчитываем коэффициенты:

$q1$  - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент  $q1$  рассчитывается по следующей формуле (8.6):

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (8.6),$$

где  $q11$  - 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;

$q12$  - общее количество рабочих мест;

$q13$  - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

$q2$  - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические

медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$q1 = (800 - 710) / 2300 = 0,039,$$

Коэффициент  $q2$  рассчитывается по следующей формуле (8.7):

$$q2 = q21 / q22, \quad (8.7)$$

где  $q21$  - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

$q22$  - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$q2 = 1820 / 1950 = 0,93,$$

Сравниваем полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности. Средние значения основных показателей на 2015 год утверждены Постановлением ФСС РФ от от 30.05.2014 №79 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2015 год».

Значение показателей по ОКВЭД 60.10.1(деятельность магистрального железнодорожного транспорта):  $a_{стр} = 0,06$ ,  $b_{стр} = 0,44$ ,  $c_{стр} = 112,60$

Значение одного из трех страховых показателей ( $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$ ), а именно  $b_{стр}$ , больше значений основных показателей по видам экономической деятельности ( $a_{вэд}$ ,  $b_{вэд}$ ,  $c_{вэд}$ ), то рассчитываем размер надбавки по формуле (8.8):

$$P \% = \left( \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \right) / 3 - 1 \times 1 - q1 \times 1 - q2 \times 100 \quad (8.8)$$

При расчетных значениях  $(1 - q1)$  и (или)  $(1 - q2)$ , равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно.

$$P(\%) = \left( \frac{0,0029}{0,06} + \frac{6248}{0,44} + \frac{14,98}{112,60} \right) / 3 - 1 \times (1 - 0,039) \times (1 - 0,93) \times 100 = 3178,$$

Полученное значение округляем до целого.

При  $0 < P(C) < 40\%$  надбавка (скидка) к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления). При  $P(C) \geq 40\%$  надбавка (скидка) устанавливается в размере 40 процентов.

Рассчитываем размер страхового тарифа на 2015г. с учетом надбавки по формуле (8.9):

$$t_{cmp}^{2015} = t_{cmp}^{2015} + t_{cmp}^{2015} \times P \quad (8.9),$$

$$t_{cmp}^{2015} = 4,1 + 4,1 \times 3178 = 13033,9$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу по формуле (8.10):

$$V^{2015} = \PhiЗП^{2013} \times t_{cmp}^{2015} \quad (8.10),$$

$$V^{2015} = 2700000000 \times 13033,9 = 3519153000000 \text{руб.},$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов по формуле (8.11):

$$\Theta = V^{2015} - V^{2014} \quad (8.11),$$

$$\Theta = 3519153000000 - 12095000000 = 3517943500000 \text{руб.},$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Для расчёта экономических и социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда исходные данные приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Время оперативное	$t_0$	мин	6,00	1,5
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	%	7	6
Время на отдых	$t_{отл}$	%	10	10

Продолжение таблицы 8.3

1	2	3	4	5
Ставка рабочего	$T_{\text{чс}}$	руб/час	60,00	60,00
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{проф}}$	%	20	10
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{\text{у}}$	%	4	2
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	25	25
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{\text{д}}$	%	10,00	10,00
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	34	34
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	34	34
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	$Ч_{\text{i}}$	чел.	32	10
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{\text{план}}$	час	300	300
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{\text{нс}}$	чел.	10	3
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$D_{\text{нс}}$	Дни	83,00	23,00

Продолжение таблицы 8.3

1	2	3	4	5
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$		1,5	1,5
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	Руб.		73 300

1. Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta\text{Ч}_i$ ) рассчитывается по формуле (8.12):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^6 - \text{Ч}_i^п = 32 - 10 = 22 \text{ чел.} \quad (8.12)$$

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ) рассчитывается по формуле (8.13):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^п}{K_{\text{ч}}^6} \times 100 = 100 - \frac{88,23}{294,13} \times 100 = 100\% \quad (8.13),$$

где  $K_{\text{ч}}^6$  — коэффициент частоты травматизма до проведения  
трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{ч}}^п$  — коэффициент частоты травматизма после проведения  
трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма, профзаболевания определяется по формуле (8.14):

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.14),$$

где Ч — число травматизма, профзаболеваний на производстве,

ССЧ — среднесписочная численность работников предприятия.

$$K_{\text{ч}6} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 10}{34} = 294,12$$

$$K_{\text{ч}п} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 3}{34} = 88,23$$

### 3. Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_T$ ) :

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\delta}} \times 100 = 100 - \frac{7,7}{8,7} \times 100 = 12\% \quad (8.15),$$

где  $K_T^{\delta}$  — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудовых мероприятий;

$K_T^n$  — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудовых мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле (8.16):

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}}, \quad (8.16),$$

где  $Ч_{nc}$  — число пострадавших от несчастных случаев на производстве,

$D_{nc}$  — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_m^{\delta} = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = \frac{87}{2} = 8,7$$

$$K_m^n = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = \frac{23}{3} = 7,7$$

4. Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ}, \quad (8.17),$$

где  $D_{nc}$  — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;

ССЧ — среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$ВУТ^{\delta} = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ} = \frac{100 \times 87}{34} = 256 \text{ дн.}$$

$$ВУТ^n = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ} = \frac{100 \times 23}{34} = 67,6 \text{ дн.}$$

5. Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего

( $\Phi_{\text{факт}}$ ):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ, \quad (8.18),$$

где  $\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$\Phi_{\text{факт}}^{\delta} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ = 300 - 256 = 44 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{факт}}^n = \Phi_{\text{план}} - ВУТ = 300 - 67,6 = 232,4 \text{ дн.}$$

6. Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ ):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{np} - \Phi_{\text{факт}}^{\delta} = 232,4 - 44 = 188,4 \text{ дн.} \quad (8.19),$$

где  $\Phi_{\text{факт}}^{\delta}$ ,  $\Phi_{\text{факт}}^{np}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

7. Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_ч$ ):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\delta} - ВУТ^{np}}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}} \times Ч_{\phi}^{\delta} = \frac{256 - 67,6}{44} \times 32 = 137 \text{ чел.} \quad (8.20),$$

где  $ВУТ^{\delta}$ ,  $ВУТ^{np}$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт}}^{\delta}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$Ч_{\phi}^{\delta}$  – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

1. Годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_с$ ) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных

затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда рассчитывается по формуле (8.21)

$$\Delta_c = Mz^6 - Mz^п = 39119,1 - 18020,8 = 21098,3 \text{руб.} \quad (8.21),$$

где  $Mz^6$  и  $Mz^п$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитываются по формуле (8.22)

$$Mz = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu, \quad (8.22),$$

где  $П_{\text{рв}}$  — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней;

$ЗПЛ$  — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\mu$  — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

$$Mz^6 = ВУТ_6 \times ЗПЛ_{\text{дн } 6} \times \mu = 256 \times 70000 \times 1,5 = 3911900,1 \text{руб.};$$

$$Mz^п = ВУТ_{\text{пр}} \times ЗПЛ_{\text{дн пр}} \times \mu = 67,6 \times 69100 \times 1,5 = 1802000,8 \text{руб.}$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле (8.23):

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}), \quad (8.23),$$

где  $T_{\text{чс}}$  — часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{донл}}$  — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

$T$  — продолжительность рабочей смены;

$S$  — количество рабочих смен.

$$ЗПЛ_{\text{дн } 6} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}) = 60 \times 8 \times 1 \times (100 + (17 + 4 + 25)) = 70000 \text{руб.};$$

$$ЗПЛ_{\text{дн пр}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}) = 60 \times 8 \times 1 \times (100 + (17 + 2 + 25)) = 69100 \text{руб.};$$

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

2. Годовая экономия ( $\Theta_3$ ) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях рассчитывается по формуле (8.24):

$$\begin{aligned}\Theta_3 &= \Delta\text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 - \text{Ч}_{i\text{п}}^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = \\ &= 22 \times 17430000 - 10 \times 17205900 = 6104484 \text{ руб.}\end{aligned}\quad (8.24),$$

где  $\Delta\text{Ч}_i$  — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6$  — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

$\text{Ч}_{i\text{п}}^{\text{п}}$  — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}$  — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле (8.25):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}}, \quad (8.25),$$

где  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\Phi_{\text{план}}$  — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}^6} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}^6} \times D_{\text{раб}} = 70000 \times 249 = 17430000 \text{ руб.};$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}^{\text{п}}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}^{\text{п}}} \times D_{\text{раб}} = 69100 \times 249 = 17205900 \text{ руб.}$$

3. Годовая экономия ( $\mathcal{E}_T$ ) фонда заработной платы рассчитывается по формуле (8.26):

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{год}^6 - \PhiЗП_{год}^n) \times (1 + k_D/100) = (6518820 - 6435006,6) \times (1 + 10/100) = 92194,74 \text{ руб.} \quad (8.26),$$

где  $\PhiЗП_{год}^6$  и  $\PhiЗП_{год}^n$  — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

$k_D$  — коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой, %;

Фонд заработной платы основных рабочих за год рассчитывается по формуле (8.27):

$$\PhiЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times ССЧ \quad (8.27),$$

где  $ЗПЛ_{год}$  - среднегодовая заработная плата основного рабочего, руб.;

$ССЧ$  – среднесписочная численность основных рабочих по участку, цеху, предприятию за год, чел.

$$\PhiЗП_{год}^6 = ЗПЛ_{год}^6 \times ССЧ = 17430000 \times 52 = 644031448,32 \text{ руб.}$$

$$\PhiЗП_{год}^{пр} = ЗПЛ_{год}^{пр} \times ССЧ = 17205900 \times 52 = 486364170,24 \text{ руб.}$$

4. Экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{осн}$ ) (руб.) рассчитывается по формуле (8.28):

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) / 100 = (92194,74 \times 34) / 100 = 31346,2 \text{ руб.} \quad (8.28),$$

где  $N_{осн}$  — норматив отчислений на социальное страхование.

5. Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_g$ ) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_g = \sum \mathcal{E}_i,$$

где  $\mathcal{E}_g$  - общий годовой экономический эффект;

$\mathcal{E}_i$  – экономическая оценка показателя  $i$ -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется по формуле (8.29):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_z &= \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осл} = 6104484 + 21098,3 + 92194,74 + 31346,2 = \\ &= 403126066,474 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.29),$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат (Тед) определяется по формуле (8.30):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_г = 71300 / 292391 = 0,24 \text{ года} \quad (8.30),$$

7. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат (Еед) рассчитывается по формуле (8.31):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 1 / 0,24 = 4,2 \text{ год}^{-1} \quad (8.31),$$

## 8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции рассчитывается по формуле (8.32):

$$P_{тр} = \frac{t_{ум}^{\bar{o}} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\bar{o}}} \times 100\% = \frac{23 - 17,5}{23} \times 100\% = 24\% \quad (8.32),$$

где  $t_{шт}^{\bar{o}}$  и  $t_{шт}^n$  — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{ум} = t_o + t_{обсл} + t_{отл}, \quad (8.33),$$

где  $t_o$  — оперативное время, мин.;

$t_{отл}$  — время на отдых и личные надобности;

$t_{обсл}$  — время обслуживания рабочего места.

$$t_{ум}^{\bar{o}} = t_o + t_{обсл} + t_{отл} = 6 + 7 + 10 = 23 \text{ мин}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{обсл} + t_{отл} = 1,5 + 6 + 10 = 17,5 \text{ мин}$$

2. Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности рассчитывается по формуле (8.34):

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} = \frac{10 \times 100}{52 - 10} = 23,89 \quad (8.34)$$

где  $\mathcal{E}_q$  — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

$n$  — количество мероприятий;

ССЧ — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель работы: создать безопасные условия труда для слесаря-электрика при обслуживании оборудования электровоза, путем анализа безопасности.

В данной работе были рассмотрены основные опасности, связанные с обслуживанием оборудования электровоза в ОАО «РЖД»

Цель работы достигнута путем:

Обеспечения безопасности технологического процесса слесаря-электрика за счёт приобретения многофункционального устройства С4F. Применение данных мероприятий позволяет: обеспечить наиболее безопасные условия труда; снизить опасность получения электротравм с последующей временной нетрудоспособностью, смертельным исходом;

В системе управления охраной труда предлагаю:

- разработать и утвердить должностные обязанности для специалистов, с указанием функциональных обязанностей по охране труда;
- разработать и утвердить «Положение об организации работы по охране труда»;
- организовать контроль за состоянием охраны труда на всех уровнях СУОТ;
- своевременно проводить СОУТ.

В экологической части было определено:

- воздействия на окружающую среду от выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от производственной деятельности предприятием ОАО «РЖД»;
- пути снижения антропогенного воздействия на окружающую среду данным предприятием.

В разделе чрезвычайных ситуаций были рассмотрены мероприятия по предотвращению возможных аварий на ОАО «РЖД».

В экономическом разделе была обоснована эффективность внедрения многофункционального устройства С4F.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда: Учеб. пособие [Текст.] /Л.Н. Горина. - Тольятти. : ТГУ, 2005. – 128 с.
- 2 Горина, Л.Н. Промышленная экология. Учебное пособие [Текст.] / Л.Н. Горина, О.В. Шайкенова. - Тольятти. : ТГУ, 2007.-208 с.
- 3 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. Учебное пособие [Текст.] / Л.Н. Горина. - Тольятти. : ТГУ, 2000.-80с.
- 4 Гущин, В.В. Проблемы загрязнении атмосферного воздуха. Безопасность труда в промышленности [Текст.] / В.В. Гущин. -М. : 1006. -24-25с.
- 5 Иванова, Н.И. Инженерная экология и экологический менеджмент. Учебник. Изд.2-е [Текст.] / Н.И. Иванова. - М. : Логос, 2004.-518с.
- 6 Инженерная защита окружающей среды. В примерах и задачах: Учеб. пособие [Текст.] /Под ред. О.Г. Воробьева . - СПб. : Лань, 2002.-288с.
- 7 Линкин, Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок [Текст] /Б.Ю. Линкин. - М. : Высшая школа, 1975 - 360 с.
- 8 Николаев, Т.Б. Условия труда на производстве [Текст.] / Т.Б. Николаев. – СПб. : 2001. -58с.
- 9 Таев, И.С. Электрические аппараты автоматики и управления [Текст.] / И.С. Таев. - М: Высшая школа, 1975. - 224с.
- 10 Хакер В. Инженерная психология и психология труда [Текст.] / В. Хакер. -М. : Машиностроение, 1985.-376с.
- 11 Эргономика и безопасность труда. Учебное пособие [Текст.] - Тольятти. : ТГУ, 2006.-360с.
- 12 Библиотека журнала «Кадровая служба предприятия». Охрана труда: безопасность труда в строительстве [Текст.] - М. : Инфра-М, 2003.-300с.
- 13 ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Текст.] - Введ. 1991-02-03. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2006. - 20с.

14 ГОСТ 12.0.230-2007. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст.] - Введ. 2009-07-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Стандартинформ, 2007. - 5с.

15 ГОСТ 12.1.010-76. Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования [Текст.] - Введ. 1978-01-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2005. - 9с.

16 ГОСТ 12.3.002-75. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст.] - Введ. 1976-06-30. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2006. - 8с.

17 ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности [Текст.] - Введ. 1985-04-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 20с.

18 ГОСТ 12.2.007.0-75. ССБТ. Изделия электротехнические. Требования безопасности [Текст.] - Введ. 1976-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2007. - 21с.

19 ГОСТ 12.0.003-74\*. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст.] - Введ. 1974-05.06. - Государственный стандарт ССР. М. : Изд-во стандартов, 1974. -31с.

20 ГОСТ 12.3.002-75. Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст] – Введ. 1976-07-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2009. - 19с.

21 СНиП 11-92-76. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Нормы проектирования [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР от 17 марта 1980. -М. : Изд-во стандартов, 2000. – 12с.

22 ПУЭ. Правила устройства электроустановок [Текст.] – утв. Министерством энергетики Российской Федерации, приказ от 8 июля 2002 г. № 204.

23 Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013г. №328н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

24 Федеральный закон о промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст]: принят Государственной Думой от 20.06.1997 N 116 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 56)

25 СНИП II -А.9-71. Искусственное освещение. Нормы проектирования [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР 1979-27-06. -М. : Стройиздат, 1980.-48 с.

26 Kahneman D., Tversky A. Prospect theory : An analysis of decision under risk, *Econometrica* 47, 1979 p. 263-291.

27 Reducing risks, protecting people. HSE's decision-making process. [Электронный ресурс.] - Режим доступа: интернет: <http://www.hse.gov.uk>.

28 Johanna Beswick MSc, Working Long Hours HSL/2003/02 /Johanna Beswick Msc, Joanne White MSc, Johanna Beswick. [Электронный ресурс.] - Режим доступа: Интернет: <http://www.hse.gov.uk>.

29 Christine Daniels Literature Review on the Reporting of Workplace Injury Trends HSL/2005/36 / Christine Daniels, Peter Marlow. [Электронный ресурс. ] - Режим доступа: Интернет: <http://www.hse.gov.uk>.

30 Dr Peter Shearn Workforce Participation in Occupational Health & Safety Management at FMC Technologies Ltd, Dunfermline HSL /2005/52 / Dr Peter Shearn [Электронный ресурс.] - Режим доступа: Интернет: <http://www.hse.gov.uk>.