

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

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Обеспечение безопасности технологических процессов ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики (на примере организации Железнодорожная дистанция СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД»)»

Студент

С.Е. Кроль

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

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

Консультанты

канд. экон. наук, доцент Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2021

Аннотация

В бакалаврской работе проанализирован технологический процесс текущего и капитального ремонта ящика путевого трансформаторного, с целью снижения влияния опасных и вредных производственных факторов на электромонтера по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки, предложены инновационные решения по снижению воздействия ОВПФ и разработаны мероприятия по снижению их воздействия.

В первом разделе представлен объект, на базе которого выполнена работа и представлен технологический процесс ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики.

Во втором разделе проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электромонтера.

В третьем разделе проведен анализ травматизма по отрасли в целом и при проведении ремонтных работ средств железнодорожной автоматики.

В четвертом разделе представлены инновационные решения по снижению воздействия ОВПФ на электромонтера по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки.

В пятом разделе представлены мероприятия по снижению воздействия ОВПФ.

В шестом разделе представлена разработка регламентированной процедуры по внеплановому инструктажу по охране труда.

В седьмом разделе проанализирована Идентификация экологических аспектов организации.

В восьмом разделе проведен анализ возможных техногенных аварий.

В девятом разделе проведена оценка эффективности мероприятий по снижению воздействия ОВПФ.

Объем бакалаврской работы: 68 страниц, 10 рисунков, 7 таблиц, 23 источника литературы, 2 Приложения.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Технологические процессы ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики.....	9
2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на выбранном рабочем месте.....	16
3 Анализ травматизма.....	23
4 Инновационные решения по снижению воздействия ОВПФ на рабочем месте	27
5 Мероприятия по снижению воздействия ОВПФ на рабочем месте	34
6 Разработка регламентированной процедуры по охране труда.....	36
7 Идентификация экологических аспектов организации.....	39
8 Анализ возможных техногенных аварий.....	43
9 Оценка эффективности мероприятий по снижению воздействия ОВПФ....	47
9.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда.	47
9.2 Расчет размера 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	49
9.3 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	49

9.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда	53
9.5 Социальная эффективность мероприятий по охране труда	56
9.6 Экономическая эффективности эффективность мероприятий по охране труда	59
Заключение	62
Список используемой литературы	63
Приложение А_Заявление о финансовом обеспечении 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	69
Приложение Б_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	71

Введение

Работы, связанные с обслуживанием, ремонтом и эксплуатацией железных дорог связаны с повышенным риском и регламентированы внутренними нормативными документами ОАО «РЖД», несмотря на это в железнодорожной отрасли происходят несчастные случаи и техногенные аварии. Кроме того, железнодорожная инфраструктура значительно воздействует на экологическую ситуацию.

Внедрение средств автоматики в каждую технологическую операцию транспортировки является одним из аспектов эффективной работы железнодорожного транспорта, поэтому необходимо его эффективное обслуживание и своевременный ремонт. В связи с этим, тема бакалаврской работы «Обеспечение безопасности технологических процессов ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики (на примере организации Железнодорожная дистанция СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД») актуальна.

Объект исследования – процесс проведения ремонтных работ в железнодорожной инфраструктуре.

Предмет исследования - безопасность технологических процессов ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики.

Цель работы – предложить инновационное решение по снижению воздействия ОВПФ в процессе проведения ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики.

Задачами бакалаврской работы являются:

1. Изучение технологического процесса ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики. изучение
2. Проведение идентификации опасных и вредных производственных факторов, влияющих на электромонтера при ремонте и обслуживании устройств СЦБ.

3. Проведение анализ травматизма при ремонте и обслуживании средств железнодорожной автоматики, и в железнодорожной отрасли в целом.

4. Разработка инновационного решения по снижению воздействия ОВПФ на рабочем месте электромонтера при ремонте и обслуживании устройств СЦБ.

5. Разработка мероприятий по снижению воздействия ОВПФ.

6. Разработка регламентированной процедуры по охране труда в соответствии с заданием.

7. Проведение идентификации экологических аспектов в железнодорожной отрасли.

8. Проведение анализа возможных техногенных аварий в железнодорожной отрасли.

9. Проведение анализа эффективности предлагаемых мероприятий по снижению уровня производственных рисков.

Разработанные мероприятия по снижению воздействия ОВПФ на работников Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД» позволят обеспечить безопасность электромонтеров и снизить производственный травматизм.

Термины и определения

Вредный производственный фактор - фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего при определенных условиях может вызвать профессиональное заболевание, другое нарушение состояния здоровья, временное или стойкое снижение работоспособности, привести к повреждению здоровья потомства.

Опасный производственный фактор - фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти.

Путевой ящик - это устройство для установки трансформаторов, реле, малогабаритных резисторов, разделки сигнального кабеля и подключения приборов рельсовых цепей к рельсам с помощью перемычек.

Технологическая карта - документ, предназначенный для описания процессов контроля технического состояния, технического обслуживания и ремонта устройств ЖАТ.

Перечень сокращений и обозначений

- АО – акционерное общество.
- ДИ - дирекция инфраструктуры.
- ДНЦ - поездной диспетчер.
- ДСП - дежурный по станции.
- ЖАТ - железнодорожная автоматика и телемеханика.
- НПА – нормативно-правовые акты.
- ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы.
- ОТ - охрана труда.
- ПЯ - путевой ящик.
- РЖД – Российские железные дороги.
- САУТ — система автоматического управления торможением поездов.
- СЦБ – системы сигнализации, централизации и блокировки.
- СЭМ - система экологического менеджмента.
- ЦДИ - Центральная дирекция инфраструктуры.
- ЧС – чрезвычайные ситуации.
- ШУ (формы) - специализированные формы внутреннего первичного учета ОАО «РЖД» в хозяйстве автоматики и телемеханики.

1 Технологические процессы ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики

Технологический процесс ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики описан на базе организации «Железнодорожная дистанция СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД».

Юридический адрес организации: Московская обл., г. Железнодорожный, ул. Железнодорожная, д 4 Б.

Основным видом деятельности является - Перевозка пассажиров железнодорожным транспортом в междугородном сообщении (код по ОКВЭД 249.10.1).

Внедрение средств автоматики в каждую технологическую операцию транспортировки является одним из аспектов эффективной работы железнодорожного транспорта.

К железнодорожной автоматике относят: реле, путевые трансформаторные ящики, трансформаторы путевые и сигнальные, пульта диспетчерские универсальные, шкафы релейные, стивы релейные, кабеля, кабельные муфты, аккумуляторы, предохранители, маятниковый трансмиттер, блоки, преобразователи, выпрямители, разрядник вентильный низковольтный, автоматический выключатель, электропривод стрелочный, светофоры, электрические звонки и др.

В данной работе рассмотрим технологический процесс текущего и капитального ремонта (таблица 1). Процесс ремонтных работ путевого трансформаторного ящика утвержден начальником автоматики и телемеханики ЦДИ «РЖД» №КТП ЦШ 0231-2019 [4]. Отметим, что безопасность технологического процесса ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики регламентирована Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р [13].

Таблица 1 - Технологический процесс текущего и капитального ремонта ящика путевого трансформаторного

Последовательность технологических операций	Наименование оборудования, инструмента	Виды работ	Исполнитель/исполнители
1	2	3	4
1. Подготовительные мероприятия.	Путевой трансформаторный ящик, пульт управления	1.1. Отключение электропитания оборудования путевого ящика. 1.2. Передача станции на резервное управление. 1.3. Пользование устройствами СЦБ прекращается путем их временного выключения в порядке, установленном в Инструкции ЦШ-530-11 [3]. 1.4. При замене путевого ящика необходимо руководствоваться техническими требованиями ПР 32 ЦШ [7].	Начальник участка производства, старший электромеханик, диспетчер.
2. Демонтаж и снятие путевого ящика.	Технический лоскут, керосин, трансформаторное масло, гаечный ключ 17 мм, контргайки, болты, лопата, лом, кабеля, ключ для напольного оборудования, комбинированный ключ на 10 мм, торцевой ключ, кабельные жилы, контактные штыри клемм, кисть, магнитопроводы трансформаторы, отвертки с прямым	2.1. Болтовые скрепления защитных труб к корпусу ящика и самого ящика к основаниям очистить от грязи и ржавчины. 2.2. Снять контргайки с болтов крепления путевого ящика к основаниям. 2.3. Вырыть котлован под путевым ящиком. 2.4. Освободив от грунта защитные трубы ввода кабеля	Электромеханик, электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки 5 разряда

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
	<p>шлицем 1,2x8x200 мм, рожковые ключи 14x17 мм.</p>	<p>и основания, откопать от грунта запас кабеля и вытащить его из траншеи. 2.5. Открыть и снять замок, открыть крышку путевого ящика. 2.6. Открутить и снять контргайки крепления перемычек к корпусу ящика. 2.7. Открутить и снять контргайки крепления кабельных жил на контактных штырях клемм. 2.8. Вынуть из ящика установленное оборудование прочистить оборудование и смазать. 2.9. Освободить от кабельной массы гайки болтов крепления фланцев защитных труб, отсоединить от дна ящика и опустить защитные трубы. 2.10. Для каждого кабеля освободить отверстие ввода кабеля от кабельной массы и изъять кабель из путевого ящика. 2.11. Снять с кабеля проволочный бандаж или хомут, снять защитную</p>	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
		<p>трубу.</p> <p>2.12. Открутить гайки, снять путевой ящик с оснований и расположить на обочине железнодорожного пути.</p> <p>2.13. Удалить из котлована старые основания.</p> <p>2.14. Установить основания в подготовленный котлован, поставить на них путевой ящик и прикрепить ящик к основаниям.</p> <p>2.15. Ввести кабель в новую трубу и закрепить трубу к корпусу путевого ящика с установкой гермоввода.</p> <p>2.17. Уложить запас кабеля у нижних концов труб, присыпать грунтом без щебня.</p>	
<p>3. Установка и монтаж путевого ящика.</p>	<p>Комбинированный ключ на 10 мм, трансформаторы, отвертки с прямым шлицем 1,2x8x200 мм, рожковые ключи 14x17 мм, гаечный ключ 17 мм, релейный шкаф, монтажные провода, гайки, клеммник</p>	<p>3.1. Установить ранее вынутое из путевого ящика оборудование с монтажом, закрепить планку-клеммник к корпусу ящика.</p> <p>3.2. Заправить кабельные жилы в прорези пластин-фиксаторов и закрепить их на контактных</p>	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
		<p>штырях. 3.3. Запасные жилы обирковать и изолировать. 3.4. Вставить контактные болты перемычек в отверстия путевого ящика, подключить к ним наконечники монтажных проводов, закрепить гайками. 3.5. Засыпать котлован под ящиком грунтом с трамбовкой для достижения устойчивости. 3.6. Нанести схематическое обозначение на замененный путевой ящик. 3.7. Установить ранее изъятые предохранители в релейном шкафу сигнальной установки</p>	<p>Электромеханик, электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки 5 разряда</p>
<p>4. Заключительный этап</p>	<p>Омметр, путевой ящик, указатель, журналы формы ШУ 64 или ШУ-79, технический паспорт.</p>	<p>4.1 Измерить напряжение переменного и постоянного тока на выводах генератора и выполнить проверки соответствия передаваемых в шлейфы кодовых токов вариантам установленных маршрутов. 4.2. По окончании проверки работы рельсовой цепи или</p>	<p>Электромеханик, электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки 5 разряда</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
		<p>путевой точки закрыть путевой ящик, выполнить планировку грунта.</p> <p>4.3. На путевой ящик установить указатель с соблюдением габарита приближения строений.</p> <p>4.4. Оформить результаты проверок в специализированных журналах и техническом паспорте.</p>	

В месте отключения электропитания необходимо вывесить запрещающий плакат «Не включать! Работают люди».

Об окончании работ доложить ДНЦ (ДСП), при выполнении работы на станции делать запись в Журнале осмотра о включении изолированного участка в централизацию или включении (восстановлении действия) путевой точки САУТ.

«Значение напряжения на путевом реле зафиксировать в Журнале формы ШУ 64 (на станции) или Журнале формы ШУ-79 (на перегоне)» [17].

Значения напряжений на выводах генератора САУТ записать в технический паспорт путевой точки САУТ.

«О выполненной работе сделать запись в Журнале формы ШУ-2. При заполнении форм ШУ на титульном листе или обложке указывается наименование территориальной дирекции инфраструктуры, дистанции СЦБ, наименование объекта проверки параметров (станция, перегон, сигнальная установка, переезд и т.п.)» [3].

«При заполнении Журналов указываются даты начала и окончания ведения Журнала» [3].

Бланк Журнала учета выполненных работ на объектах СЦБ и связи формы ШУ-2 представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Бланк журнала учета выполненных работ на объектах СЦБ и связи

Дата	Запись по дежурству и наименование выполненных работ	Подпись

Периодичность выполнения работ (измерений, замены) устанавливается в соответствии с требованиями Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки и других нормативных документов [9].

Выводы: все работы, связанные с обслуживанием, ремонтом и эксплуатацией железных дорог связана с повышенным риском, поэтому регламентированы внутренними нормативными документами ОАО «РЖД», в том числе, ремонт и обслуживание средств железнодорожной автоматики.

2 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на выбранном рабочем месте

В рассматриваемом технологическом процессе ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики, а именно - текущего и капитального ремонта ящика путевого трансформаторного задействованы электромеханики и электромонтеры по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ. При выполнении работ на данных работников воздействуют ОВПФ.

В таблице 3 выполнена идентификация ОВПФ, в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 [5].

Таблица 3 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на электромехаников и электромонтеров по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ

Последовательность технологических операций	Наименование оборудования, инструмента	Опасные и вредные производственные факторы
1	2	3
1. Подготовительные мероприятия.	Путевой трансформаторный ящик, пульт управления	1.ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия: 1.1. «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [5]. 1.2. «Факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека: постоянного характера, связанного с: повышенным образованием электростатических зарядов» [5]. 1.3. «Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [5]. 1.4. «Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5]. 1.5. «Движущиеся машины и механизмы» [5]. 2. «ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм» [5].

Продолжение таблицы 3

1	2	3
		<p>2.1. «Раздражающие, сенсibiliзирующие» [5].</p> <p>3. «ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека» [5]:</p> <p>3.1. «Статические перегрузки, связанные с рабочей позой» [5].</p> <p>3.2. «Динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [5].</p> <p>3.3. «Перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой» [5].</p>
<p>2. Демонтаж и снятие путевого ящика.</p>	<p>Технический лоскут, керосин, трансформаторное масло, гаечный ключ 17 мм, контргайки, болты, лопата, лом, кабеля, ключ для напольного оборудования, комбинированный ключ на 10 мм, торцевой ключ, кабельные жилы, контактные штыри клемм, кисть, магнитопроводы трансформаторы, отвертки с прямым шлицем 1,2x8x200 мм, рожковые ключи 14x17 мм.</p>	<p>1. ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия:</p> <p>1.1. «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [5].</p> <p>1.2. «Факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека: постоянного характера, связанного с: повышенным образованием электростатических зарядов» [5].</p> <p>1.3. «Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [5].</p> <p>1.4. «Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5].</p> <p>1.5. «Движущиеся машины и механизмы» [5].</p> <p>1.6. «Факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5].</p> <p>1.7. «Факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего» [5].</p> <p>2. «ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм» [5].</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3
		<p>2.1. «Раздражающие, сенсibiliзирующие» [5].</p> <p>3. «ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека» [5]:</p> <p>3.1. «Статические перегрузки, связанные с рабочей позой» [5].</p> <p>3.2. «Динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [5].</p>
<p>3. Установка и монтаж путевого ящика.</p>	<p>Комбинированный ключ на 10 мм, трансформаторы, отвертки с прямым шлицем 1,2x8x200 мм, рожковые ключи 14x17 мм, гаечный ключ 17 мм, релейный шкаф, монтажные провода, гайки, клеммник.</p>	<p>1.ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия:</p> <p>1.1. «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [5].</p> <p>1.2. «Факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека: постоянного характера, связанного с: повышенным образованием электростатических зарядов» [5].</p> <p>1.3. «Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [5].</p> <p>1.4. «Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5].</p> <p>1.5. «Движущиеся машины и механизмы» [5].</p> <p>1.6. «Факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5].</p> <p>1.7. «Факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего» [5].</p> <p>2. «ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм» [5].</p> <p>2.1. «Раздражающие, сенсibiliзирующие» [5].</p> <p>3. «ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3
		<p>на организм» [5]:</p> <p>3.1. «Статические перегрузки, связанные с рабочей позой» [5].</p> <p>3.2. «Динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза» [5].</p>
<p>4. Заключительный этап</p>	<p>Омметр, путевой ящик, указатель, журналы формы ШУ 64 или ШУ-79, технический паспорт.</p>	<p>1. ОВПФ, обладающие свойствами физического воздействия:</p> <p>1.1. «Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [5].</p> <p>1.2. «Факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека: постоянного характера, связанного с: повышенным образованием электростатических зарядов» [5].</p> <p>1.3. «Отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [5].</p> <p>1.4. «Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [5].</p> <p>1.5. «Движущиеся машины и механизмы» [5].</p> <p>1.6. «Факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [5].</p> <p>1.7. «Факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего» [5].</p> <p>2. «ОВПФ, обладающие свойствами химического воздействия на организм» [5].</p> <p>3. «ОВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека» [5]:</p> <p>3.1. «Статические перегрузки, связанные с рабочей позой» [5].</p> <p>3.2. «Динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза;» [5].</p>

Указанным работникам положены средства индивидуальной защиты, на основании Приказа Минздравсоцразвития России № 582н от 22.10.2008, пункта 8 [16], при выполнении работ по обслуживанию и ремонту устройств, автоматики, телемеханики в помещении положены:

- «комплект «Электрик-Л» или халат хлопчатобумажный – 1 штука;
- полуботинки юфтевые полиуретановой подошве - 1 пара;
- перчатки резиновые или перчатки из полимерных материалов - 4 пары;
- перчатки трикотажные - 8 пар;
- перчатки диэлектрические – дежурные;
- боты диэлектрические – дежурные.

При выполнении пусконаладочных работ, комплексной замене приборов в дорожных лабораториях автоматики и телемеханики, на ремонтно-технологических участках дистанции сигнализации, централизации и блокировки:

- комплект «Электрик-Л» или Костюм «Приемосдатчик-Л» - 1 штука;
- ботинки юфтевые на полиуретановой подошве - 1 пара;
- плащ для защиты от воды - 1 на 3 года;
- перчатки комбинированные или с полимерным покрытием - 8 пар;
- перчатки трикотажные - 6 пар;
- очки защитные открытые - до износа;
- каска защитная - 1 на 2 года;
- жилет сигнальный 2 класса защиты – 2 штуки.

При выполнении работ на механизированных и автоматизированных сортировочных горках:

- комплект «Электрик-Л» - 1 на 9 месяцев;
- ботинки юфтевые на полиуретановой подошве - 1 пара;
- плащ для защиты от воды - 1 на 3 года;
- перчатки комбинированные - 12 пар;
- перчатки трикотажные - 6 пар;

- каска защитная - 1 на 2 года;
- очки защитные открытые - до износа;
- пояс предохранительный - до износа
- перчатки диэлектрические – дежурные;
- наушники противозумные - до износа;
- жилет сигнальный 2 класса защиты – 2 штуки;

При выполнении работ по очистке замедлителей дополнительно:

- респиратор противоаэрозольный - до износа;
- щиток защитный лицевой - до износа.

При выполнении работ по обслуживанию и ремонту устройств автоматики, телемеханики, устройств контроля за техническим состоянием ходовой части подвижного на открытом воздухе, на станциях, перегонах и подвижном составе:

- комплект «Электрик-Л» - 1 на 9 месяцев;
- ботинки юфтевые на полиуретановой - 1 пара;
- плащ для защиты от воды - 1 на 3 года;
- перчатки комбинированные - 12 пар;
- перчатки с полимерным покрытием - 12 пар;
- перчатки трикотажные - 6 пар;
- каска защитная - 1 на 2 года;
- очки защитные открытые - до износа;
- фартук из поливинилхлоридного материала – 1 штука;
- пояс предохранительный - до износа;
- боты диэлектрические – дежурные;
- перчатки диэлектрические – дежурные;
- жилет сигнальный 2 класса защиты – 2 штуки.

Зимой дополнительно:

- комплект для защиты от пониженных температур «Электрик» по поясам;

- костюм для защиты от пониженных температур «Приемосдатчик» - по поясам;
- шлем зимний со звукопроводными вставками на меховой подкладке - по поясам
- шапка-ушанка со звукопроводными вставками - по поясам
- шапка трикотажная - 1 на 2 года;
- рукавицы утепленные - по поясам;
- перчатки, утепленные с защитным покрытием, нефтеморозостойкие - по поясам;
- сапоги юфтевые утепленные на нефтеморозостойкой подошве в I и II поясах - по поясам;
- сапоги кожаные утепленные «СЕВЕР ЖД» либо валенки - по поясам;
- галоши на валенки (сапоги валяные) - 1 пара на 2 года
- полушубок - по поясам» [16].

Выводы: идентификация ОВПФ показала, что электромеханики и электромонтеры по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ подвержены воздействию электрического тока, а также химическому воздействию на работников. Нормативный документ - Приказ Минздравсоцразвития России № 582н предусматривает выдачу средств защиты.

3 Анализ травматизма

Уровень производственного травматизма в ОАО «РЖД» ежегодно снижается по всем видам тяжести. Этому способствует система управления охраной труда ОАО «РЖД», внедрение новых элементов управления, реализация мероприятий по предупреждению случаев производственного травматизма.

По итогам работы за 2020 год уровень производственного травматизма по ОАО «РЖД» снизился по сравнению с уровнем 2019 года. На рисунке 1 представлен уровень производственного травматизма за 2019 и 2020 гг.

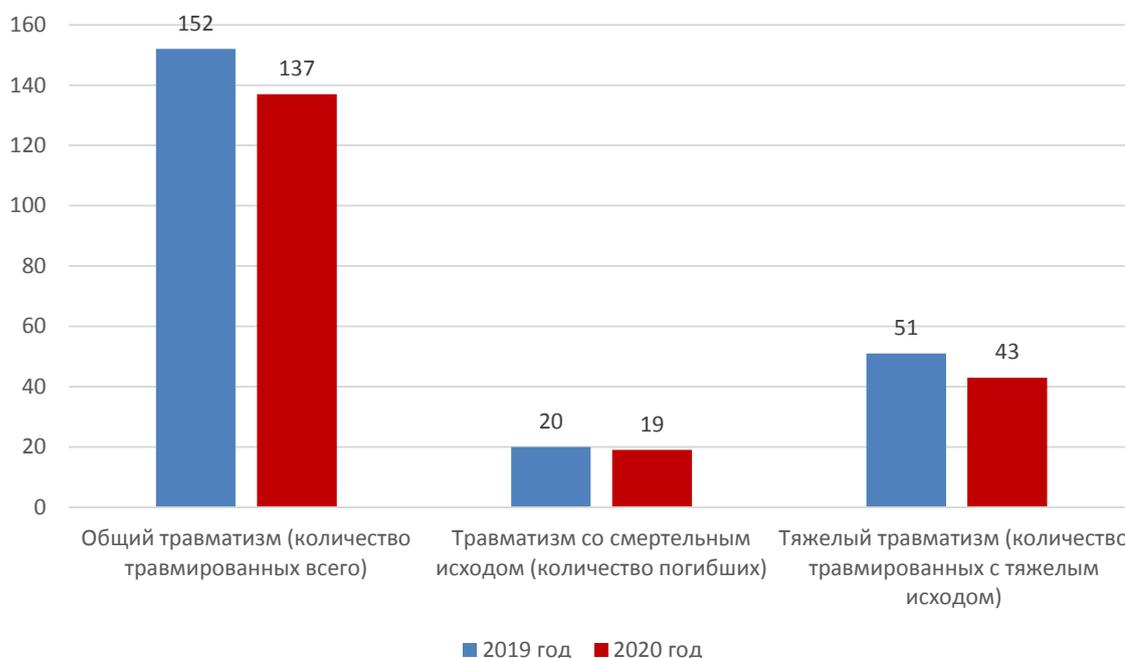


Рисунок 1 - Уровень производственного травматизма за 2019 и 2020 гг в ОАО «РЖД»

Из рисунка видно, что количество травмированных снизилось порядка на 10 %. Количество погибших снизилось примерно на 5 %. Количество травмированных с тяжелым исходом уменьшился порядка 15 %.

Компания ОАО «РЖД» стремится достичь нулевого смертельного травматизма по вине работников ОАО «РЖД». «В 2020 году четыре дороги отработали без смертельных случаев: Московская, Юго-Восточная, Красноярская и Восточно–Сибирская магистрали. Куйбышевская и Южно-Уральская дороги добились снижения смертельного травматизма: на 50% и на 33% соответственно» [8]. Причины несчастных случаев ОАО «РЖД» представлены на рисунке 2.

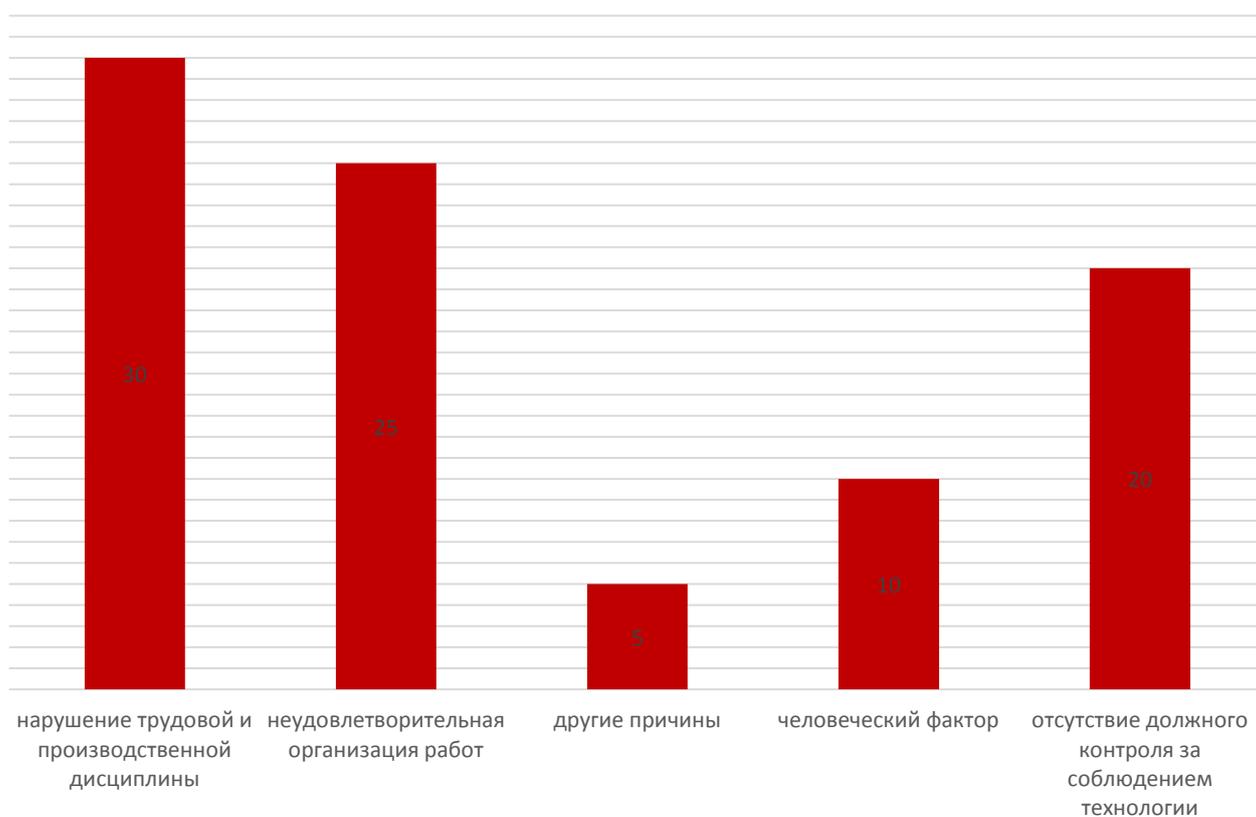


Рисунок 2 - Причины несчастных случаев в ОАО «РЖД», %

Нарушение трудовой и производственной дисциплины, а также неудовлетворительная организация основные причины, которые приводят не только к несчастным случаям, но и к гибели работников. На рисунке 3 представлена диаграмма по видам травматизма.

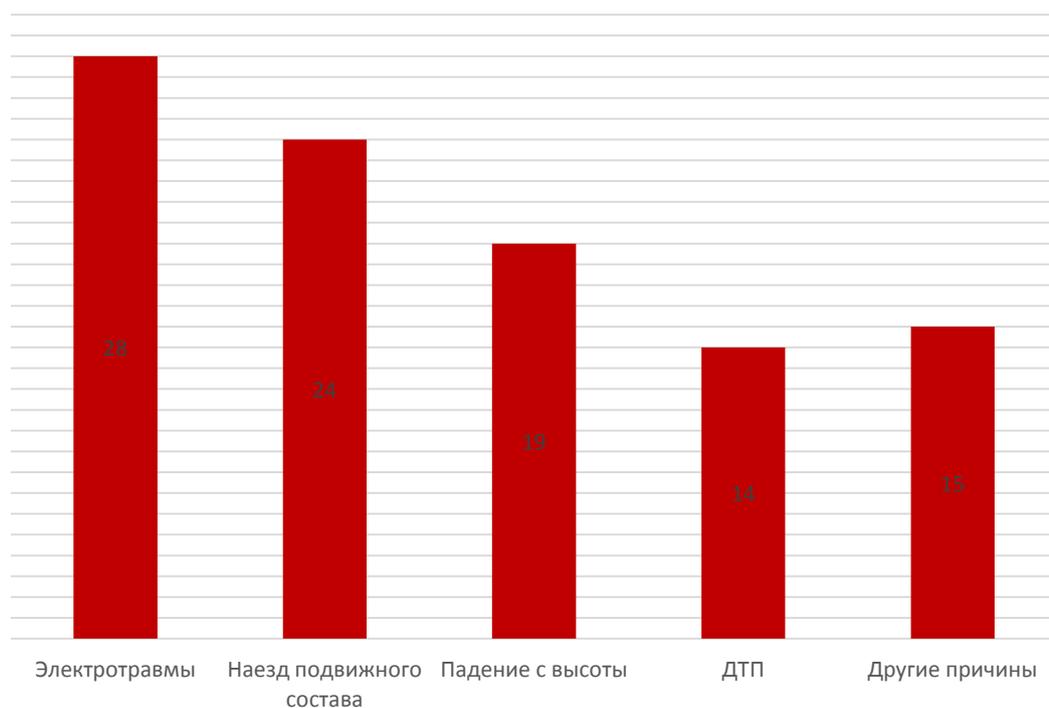


Рисунок 3 – Виды происшествий в ОАО «РЖД», %

Как видно из рисунка, «электротравматизм и наезд подвижного состава – два вида происшествий, которые ежегодно уносят наибольшее количество жизней работников из-за недостатков в работе филиалов ОАО «РЖД». Нежелание выполнять то, что предписано нормативными документами, остаётся доминирующей причиной возникновения травм на производстве» [8]. Для решения этой проблемы, считаем, что в первую очередь необходимо повышать уровень дисциплины как руководителей, так и исполнителей работ.

Кроме несчастных случаев на работников железной дороги воздействуют профессиональные заболевания. На рисунке 4 представлен анализ основных профессиональных заболеваний железнодорожников.

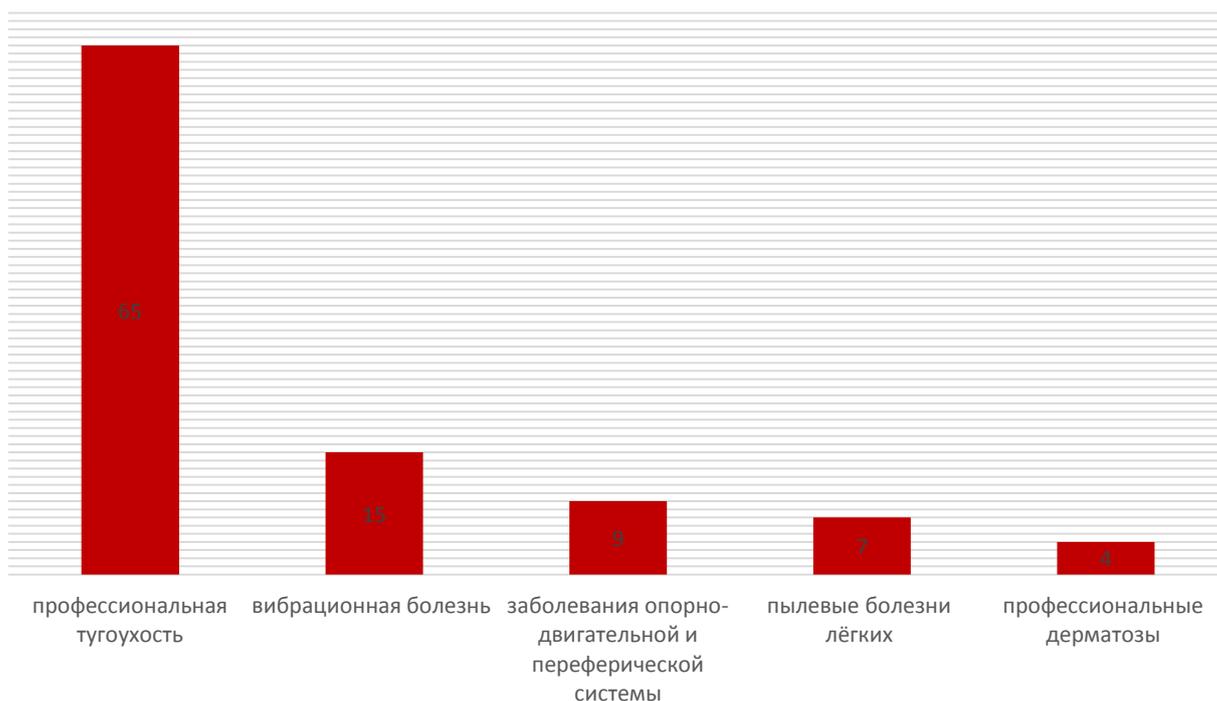


Рисунок 4 - Причины профессиональных заболеваний в ОАО «РЖД», %

Как видно из рисунка 4, профессиональная тугоухость является «лидером» всех выявленных профзаболеваний.

Выводы: Нарушение трудовой и производственной дисциплины, а также неудовлетворительная организация основные причины, которые приводят не только к несчастным случаям, но и к гибели работников. Профессиональная тугоухость является «лидером» всех выявленных профзаболеваний железнодорожников.

4 Инновационные решения по снижению воздействия ОВПФ на рабочем месте

Идентификация ОВПФ и анализ несчастных случаев показали, что причиной травматизма на работников ОАО «РЖД», в том числе, электромехаников и электромонтеров по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ, в большинстве случаев является воздействие электрического тока.

В разделе проведен анализ нескольких изобретений по итогам патентного поиска. Результат анализа представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Результат анализа изобретений по итогам патентного поиска

Название изобретения	Суть изобретения	Автор	Достоинства	Недостатки
1	2	3	4	5
Устройство защиты человека от поражения электрическим током [20]	Защита людей и животных от поражения электрическим током	Халин Е.В., Коструба С.И., Стребков Д.С.	1. Защита человека от поражения электрическим током при прямом прикосновении его к работающим частям электроустановки. 2. Предупреждение несчастных случаев и травматизма. 3. Надежное быстросействующее устройство. 4. Обеспечивается возможность свободной работы человека в опасной зоне за счет примененного принципа работы соответствующего способу устройства.	1. Необходимость проведения инструктажа для его использования в процессе работы.
Устройство контроля состояний перегонных	Контроль осуществляется приборами, которые	Полевой Ю.И., Горелик А.В.,	1. Элементы предлагаемого устройства не препятствуют	1. Необходимость выделения материальных

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
рельсовых линий [21]	размещены на посту ЭЦ и линейных установках ЛУ, приборы которых размещены в трансформаторных ящиках.	Мухин Л.В.	<p>работе аппарата защиты в соответствии с его назначением, благодаря чему автомат защиты приобретает свойство защиты сети от токов перегрузки и короткого замыкания.</p> <p>2. Предупреждение несчастных случаев и травматизма.</p> <p>3. При прямом или косвенном прикосновении человека к работающему индуктору происходит отключение высокочастотного тока.</p> <p>4. Возможность дистанционной диагностики элементов электроустановок.</p>	ресурсов для его установки.
Автомат защиты [1]	Устройство защиты электроустановок от повреждения и защиты человека от поражения электрическим током.	Терещук В.С., Кафиатуллин Р.Х., Крыницкая И.А., Нигматуллин Ш.М.	Предупреждение несчастных случаев и травматизма	<p>1. Не способно защитить человека от поражения электрическим током на 100%, так как не реагирует на токи утечки, возникающие при касании человеком токонесущих проводов.</p> <p>2. Не имеет</p>

Продолжение таблицы 4

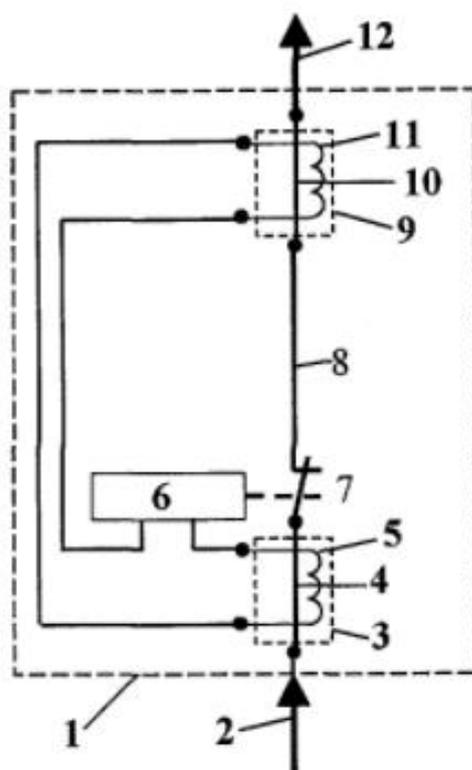
1	2	3	4	5
				<p>индикации аварийного режима работы при прямом или косвенном прикосновении человека к работающему индуктору и не позволяет произвести автоматическое отключение индуктора, не отключая установку в целом.</p>
<p>Выключатель тока [2]</p>	<p>Система отключает электричество при касании человека к токоведущим частям</p>	<p>Lewiner Jacques, Hennion Claude, Perino Didier</p>	<p>Предотвращает воздействие электрического тока на человека при касании токоведущих частей посредством его выключения</p>	<p>1 Отсутствует функция защиты электроустановок от токов перегрузки и короткого замыкания. 2. На объектах ОАО «РЖД» отключение электричества чревато негативными последствиями. 3. Недопустимость его применения при необходимости проведения работы в опасной зоне.</p>

По итогам анализа, очевидно, что наиболее всего для использования в ОАО «РЖД» подходят два изобретения: «Устройство защиты человека от поражения электрическим током», Устройство контроля состояний перегонных рельсовых линий». Критерием выбора явилось - более удобное обслуживание СЦБ, снижающее воздействие психофизиологических

факторов, и, снижающее вероятность несчастных случаев, связанных с воздействием электрического тока на организм работающего.

Таким образом, для защиты работников от воздействия электрического тока предлагаем «Устройство защиты человека от поражения электрическим током», авторы: Халин Е.В., Коструба С.И., Стребков Д.С. [20].

Изобретение относится к устройствам защиты человека от поражения электрическим током. «Сущность изобретения поясняется на рисунке 5, на котором приведена принципиальная электрическая схема предлагаемого устройства» [20].



- 1 распределительный пункт; 2 - вводный провод; 3 - входной трансформатор тока;
4, 10 - первичная обмотка; 5, 11 - вторичная обмотка; 6 - чувствительный орган;
7 - автоматический выключатель; 8 - токоведущая часть; 9 - выходной трансформатор;
12 - выходной фидерный провод.

Рисунок 5 - Устройство защиты человека от поражения электрическим током

«К распределительному пункту 1 подведен снизу вводный провод 2, который входит во входной трансформатор тока 3 с первичной обмоткой 4 и вторичной обмоткой 5, подключенной к чувствительному органу 6, действующему на автоматический выключатель 7, посредством которого подается напряжение на токоведущую часть 8 и мгновенно отключается в случае возникновения опасной ситуации, например, при случайном прикосновении стоящего на земле или касающегося корпуса 1 человека к токоведущей части 8. При этом вводный питающий провод 2 проходит через входной трансформатор 3, а выходной фидерный провод 12 проходит через выходной трансформатор 9» [20].

«От токоведущей части 8 провод заходит в выходной трансформатор тока 9 с первичной обмоткой 10, число которых равно числу выходных фидеров, и вторичной обмоткой 11, которая соединяется встречно-последовательно со вторичной обмоткой 5 и входит в чувствительный орган 6, действующий на автоматический выключатель 7. От первичной обмотки 10 выходного трансформатора 9 отходит фидер 12, находящийся таким образом на диаметрально противоположной стороне по отношению к вводу тока в распределительный пункт. Для каждой фазы устройство содержит один входной трансформатор тока 3 на вводе в распределительный пункт 1 и один выходной трансформатор тока 9 на выходе из распределительного пункта 1, вторичные обмотки 5 и 11 которых включены последовательно-встречно и подведены к чувствительному органу 6, действующему на срабатывание механизма, отключающего автоматический выключатель 7» [20].

С целью контроля состояний перегонных рельсовых линий и повышения надежности работы ПЯ предлагаем «Устройство контроля состояний перегонных рельсовых линий», авторами которого являются Полевой Ю.И., Горелик А.В., Мухин Л.В. [21].

«Путевой ящик - это устройство для установки трансформаторов, реле, малогабаритных резисторов, разделки сигнального кабеля и подключения

приборов рельсовых цепей к рельсам с помощью перемычек. Путевые ящики с контактом местного управления предназначены для местного управления централизованной стрелкой при диспетчерской и электрической централизации, а также в системе контроля свободности приёмно-отправочных путей» [7].

На рисунке 6 представлено устройство контроля состояний перегонных рельсовых линий.

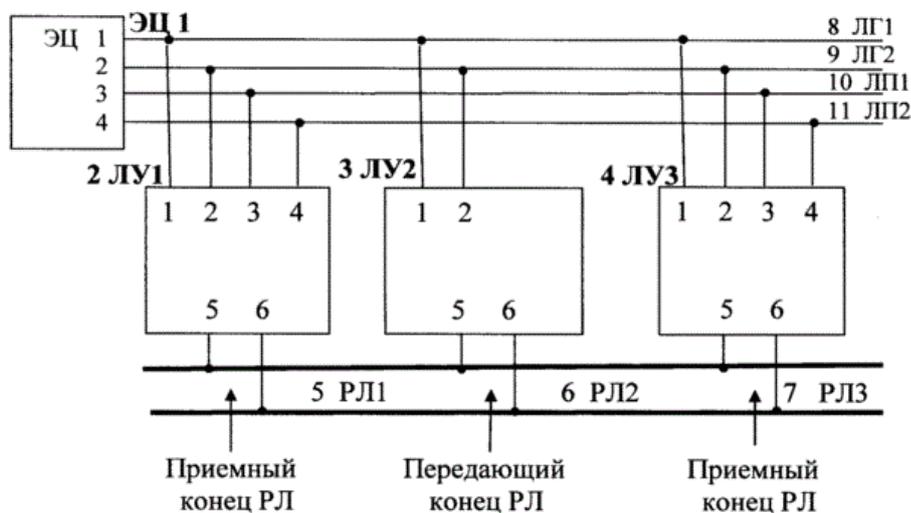


Рисунок 6 - Устройство контроля состояний перегонных рельсовых линий

Предлагаемое изобретение относится к средствам контроля состояний перегонных рельсовых линий. Контроль осуществляется приборами, которые размещены на посту ЭЦ и линейных установках ЛУ, приборы которых размещены в трансформаторных ящиках. Рельсовые цепи смонтированы с питанием от середины длиной 800-1200 м. Каждая рельсовая цепь содержит две рельсовые линии длиной 400-600 м. На станции размещены устройства, которые контролируют участок пути от станции до середины перегона, оставшаяся часть перегона контролируется устройствами смежной станции. На станции установлено столько комплектов устройств контроля, сколько подходит путей к этой станции, каждый станционный комплект содержит

путевой генератор, путевой приемник и счетное устройство. Счетное устройство состоит из нескольких цепочечно-соединенных счетчиков. На линейных установках установлены аналогичные счетные устройства, которые работают синхронно со станционными. Синхронная работа счетных схем достигается тем, что они работают от одного генератора ГП. Этот же генератор ГП обеспечивает и питание рельсовых цепей и микроэлектронных приборов линейных установок. Счетные устройства управляют электронными ключами, которые поочередно подключают к путевому генератору ГП и путевому приемнику ППм рельсовые линии РЛ половин перегона. Подключение станционных приборов к рельсовым линиям РЛ осуществляется с помощью проводов ГП1, ГП2, ПП1 и ПП2 на время $T_k = t_n$, где T_k - время контроля одной рельсовой линии, t - длительность синусоидального импульса с путевого генератора ГП, n - количество импульсов для контроля рельсовой линии (8-16).

Частота путевого генератора ГП может быть выбрана в диапазоне от 400 до 800 Гц, в зависимости от длины перегона и сопротивления изоляции. Достигается повышение надежности работы устройства.

Выводы: идентификация ОВПФ и анализ несчастных случаев показали, что причиной травматизма на работников ОАО «РЖД», в том числе, электромехаников и электромонтеров по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ, в большинстве случаев является воздействие электрического тока. Для защиты работников от воздействия электрического тока предлагаем «Устройство защиты человека от поражения электрическим током». С целью контроля состояний перегонных рельсовых линий и повышения надежности работы ПЯ предлагаем «Устройство контроля состояний перегонных рельсовых линий». Сравнение изобретений происходило исходя из их функционального назначения и необходимостью применения для улучшений условий труда.

5 Мероприятия по снижению воздействия ОВПФ на рабочем месте

Работодатель обязан ежегодно обеспечивать реализацию мероприятий, направленных на улучшение условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков, и направлять на эти цели, согласно ст. 226 Трудового кодекса РФ, не менее 0,2 % суммы затрат на производство продукции (работ, услуг) [19].

Типовой перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков утвержден Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н [15].

Проводить все мероприятия из Перечня предприятиям не обязательно, необходимо выбрать несколько мероприятий, и, в соответствии с положениями ст. 212 ТК РФ и необходимостью реализации процедур, изложенных в положении о системе управления охраной труда (СУОТ), утвердить конкретный Перечень исходя из специфики деятельности организации [19].

С целью по снижения ОВПФ, предлагаем следующие мероприятия:

- приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении – устройство контроля состояний перегонных рельсовых линий, описанное в предыдущем разделе позволит обеспечить более удобное обслуживание СЦБ, снижающее воздействие психофизиологических факторов;
- устройство инновационных и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов – мероприятие позволит снизить

воздействие повышенного уровня шума и других его неблагоприятных характеристик;

- приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствие с действующими нормами – позволит устранить неблагоприятный фактор – «отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения, отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения»

- внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами – предлагаемое устройство защиты человека от поражения электрическим током, позволит снизить несчастные случаи и травматизм, связанный с воздействием электрического тока на работников при ремонте и обслуживании устройств СЦБ» [15].

Выводы: в разделе представлены мероприятия, внедрение которых позволит снизить воздействие ОВПФ, выявленных в разделе 2, на электромехаников и электромонтеров по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ.

6 Разработка регламентированной процедуры по охране труда

Согласно заданию, в разделе разработана регламентированная процедура «Проведение внепланового инструктажа по охране труда».

Согласно Постановлению № 1/29 [12], ГОСТ 12.0.004-2015 [6], внеплановый инструктаж проводится:

- при введении в действие новых или изменении законодательных и иных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, а также инструкций по охране труда;
- при изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструмента и других факторов, влияющих на безопасность труда; при нарушении работниками требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления тяжких последствий;
- по требованию должностных лиц органов государственного надзора и контроля; при перерывах в работе;
- по решению работодателя (или уполномоченного им лица).

Цель проведения внепланового инструктажа - информирование работников о возможности возникновения опасных ситуаций, заблаговременное предупреждение.

«Внеплановый инструктаж, в зависимости от причины может проводиться как отдельно для каждого из работников, так и группе сотрудников одной профессии» [6].

На рисунке 7 представлена регламентированная процедура «Проведение внепланового инструктажа по охране труда».

Вход	Описание процесса Ответственный/исполнитель	Выход	Примечание
------	--	-------	------------

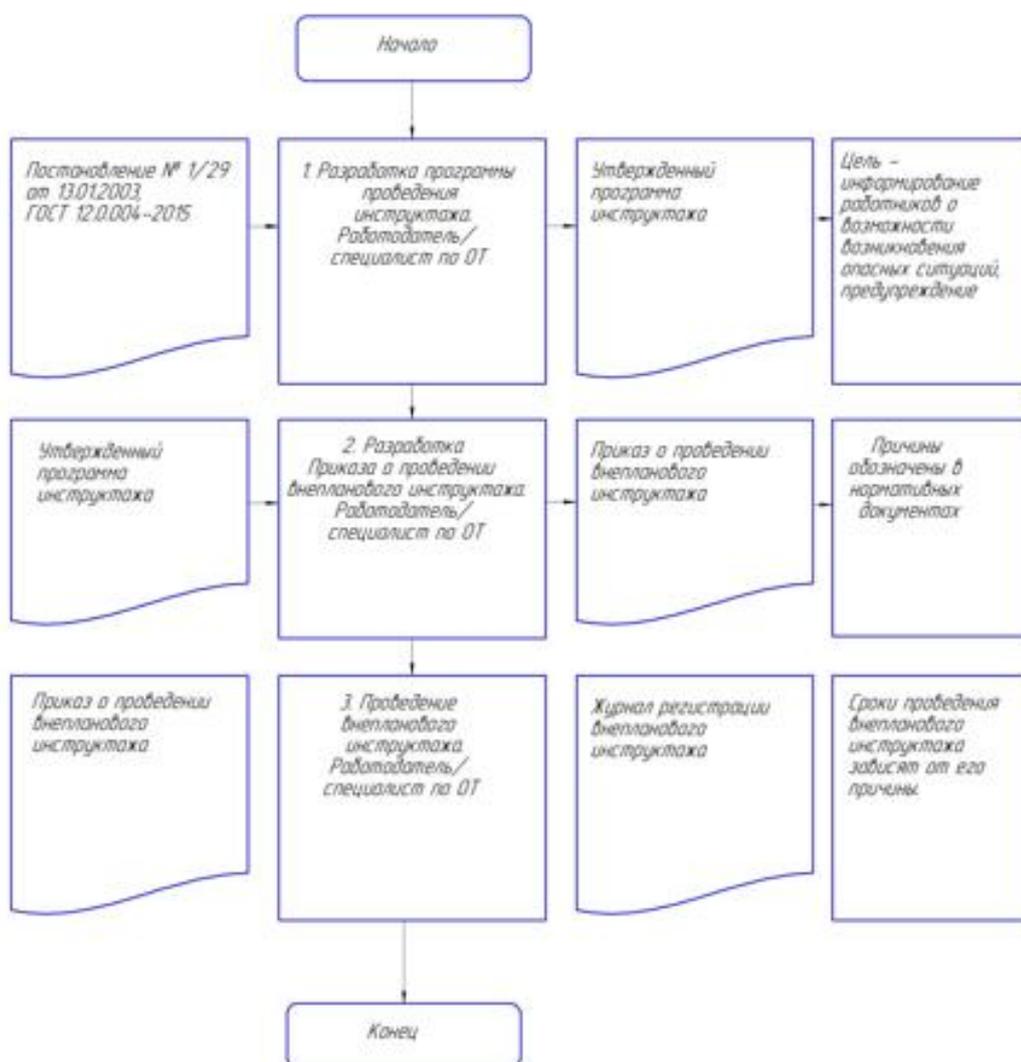


Рисунок 7 - Регламентированная процедура «Проведение внепланового инструктажа по охране труда»

Из рисунка видно, что проводит внеплановый инструктаж непосредственный руководитель работ, это может быть - мастер, прораб, начальник отдела, главное, чтобы он прошел обучение в учебном центре по охране труда в объеме 40 часов.

Внеплановый инструктаж это процедура, которая регламентирована п.2.1.6 Порядка обучения 1/29 [12], и проводится в следующих случаях:

- «если были внесены изменения в законодательные акты либо введены новые НПА или другие, но содержащие требования охраны труда, причем проводится он только с теми работниками, которых эти изменения касаются;
- в случае изменений правил по охране труда, но только с теми сотрудниками, деятельность которых затронута в изменениях;
- в случае внесения изменений в технологический процесс, при замене оборудования, введения модернизированных инструментов, приспособлений;
- если были нарушены правила охраны труда, что привело к несчастному случаю, создало аварийную ситуацию, либо создана угроза для этих последствий и тому подобное;
- в случае, если требования, выдвинуты контролирующими органами;
- в случае перерыва в работе более 30 календарных дней для сотрудников, работающих во вредных или опасных условиях труда, в случае перерыв в работе два месяца для сотрудников, работающих в остальных сферах» [12].

Выводы: план проведения внепланового инструктажа определяется в зависимости от причины его проведения. Внеплановый инструктаж по охране труда проводится, в том числе, из-за изменений или вводом в действие новых правил, кодексов, ГОСТов и другой нормативной документации государственного значения, для его проведения можно пригласить государственного инспектора или сотрудников профильного обучающего центра.

7 Идентификация экологических аспектов организации

Железнодорожная инфраструктура воздействует на экологическую ситуацию значительно, прежде всего, воздействие заключается в загрязнении воздушной, водной среды и земель. Выбросы загрязняющих веществ, при движении поездов, составляют порядка 1,5 млн. тонн в год. Основное загрязнение происходит в районах, где в качестве локомотивов используют тепловозы с дизельными силовыми установками.

«Порядка 20% длины вдоль железнодорожных линий загрязнены пылящими грузами, из буксируемых колесных пар поездов выливаются жидкие смазочные материалы, вследствие не герметичности клапанов и сливных приборов цистерн теряются нефтепродукты, все это загрязняет грунтовые воды.

При работе печного отопления в вагонах, для которого используется каменный уголь, в атмосферу выделяется большое количество соединений серы, углекислого и угарного газа и других вредных компонентов» [11].

Железнодорожные станции с локомотивными вагонными депо являются источником образования и аккумуляции твердых отходов.

Движущиеся поезда, путевые машины, производственное оборудование являются источником шума, негативно влияющим на экосистему.

Распоряжением ОАО «РЖД» № 2856р от 23 декабря 2013 г. утверждены методические требования «Системы экологического менеджмента на железнодорожном транспорте. требования и руководство по применению» [11]. В этом распоряжении указано, что «система экологического менеджмента - подход к учету приоритетов по охране окружающей среды при планировании и осуществлении деятельности предприятия, неотъемлемая составная часть системы управления этой деятельностью. Основная цель внедрения СЭМ - эффективное управление воздействием предприятия на окружающую среду, достижение

предприятием экологической эффективности и ее демонстрация внешним заинтересованным сторонам, в том числе общественности» [11].

«Распоряжением ОАО «РЖД» № 1227р от 22.06.2016 утверждена экологическая стратегия ОАО «РЖД» на период до 2020 года и перспективу до 2030 года» [23]. «В рамках реализации настоящей Экологической стратегии при любом сценарии развития природоохранной деятельности в сфере охраны атмосферного воздуха должны быть решены следующие задачи:

- снижение выбросов вредных веществ в атмосферу от стационарных источников, включая выбросы парниковых газов, оксидов азота;
- снижение выбросов вредных веществ в атмосферу от передвижных источников, включая выбросы парниковых газов, оксидов азота.

В сфере защиты от шума:

- снижение уровня шумового воздействия на окружающую среду, в первую очередь, в черте населенных пунктов.

В сфере охраны и рационального использования водных ресурсов:

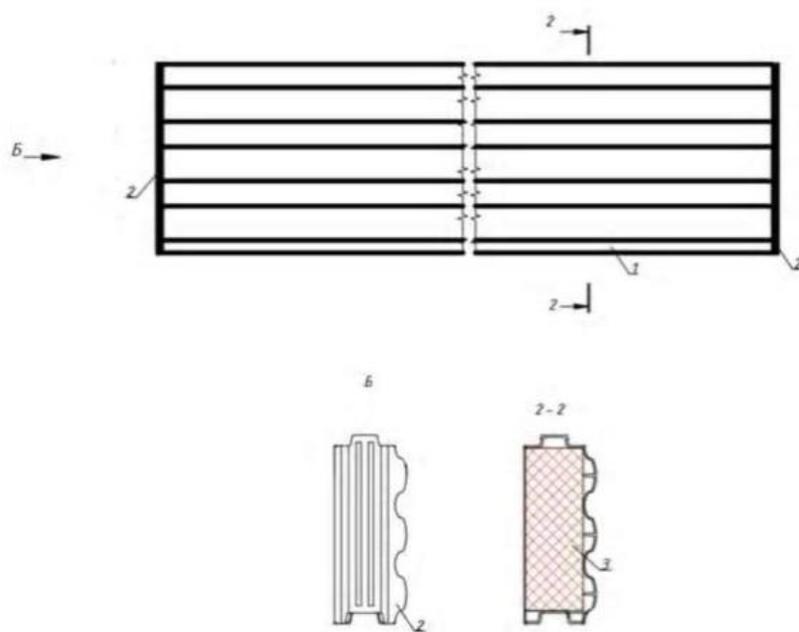
- недопущение или снижение сброса загрязненных сточных вод (с нарушением нормативов сброса) в поверхностные водные объекты, на рельеф местности и в централизованные системы водоотведения.

В сфере охраны и рационального использования земель:

- проведение мероприятий по предотвращению вредных воздействий производственной деятельности ОАО «РЖД», ликвидации последствий загрязнения земель» [23].

Для снижения уровня шумового воздействия на окружающую среду, в данном разделе предложена «Шумозащитная панель (варианты)», автора Савкина Д.А. [22].

Изобретение относится к средствам защиты населенных пунктов от воздействия на них посторонних акустических шумов. Шумозащитная панель представлена на рисунке 8.



1 – корпус панели; 2 – торцевая крышка; 3 – шумопоглощающий наполнитель;
4 – стеклоткань

Рисунок 8 - Шумозащитная панель

Шумозащитная панель содержит выполненный в виде единой детали корпус, образованный передней рабочей поверхностью, задней поверхностью, одной горизонтальной поверхностью с замковым трапециевидным выступом по всей длине панели и одной горизонтальной поверхностью с замковым трапециевидным пазом по всей длине панели. Звукопоглощающий наполнитель размещен внутри корпуса. Вертикальные торцевые крышки закрывают торцы корпуса. Корпус выполнен из стеклопластика. Передняя рабочая поверхность корпуса выполнена в виде чередующихся горизонтальных радиусных или дуговых выступов и впадин, образованных продольно по всей длине панели.

Корпус представляет собой единую деталь, при этом передняя рабочая поверхность корпуса выполнена в виде чередующихся горизонтальных радиусных или дуговых выступов и впадин, выполненных продольно по всей длине панели.

Кроме того, на нижней горизонтальной поверхности с замковым трапецевидным выступом выполнены отверстия для слива воды, а торцевые крышки включают выемки или отверстия для отвода влаги из корпуса панели.

Внешняя поверхность заглушки также предпочтительно должна содержать вертикальные желоба для отвода воды.

В качестве звукопоглощающего наполнителя использована влагостойкая минеральная вата. Вертикальные торцевые крышки с внешней стороны имеют форму, обеспечивающую плотное их прилегание к стойке экрана. Торцевые крышки имеют выемки или отверстия для отвода влаги из корпуса панели. Технический результат - повышение шумозащитных свойств и надёжности панелей.

Выводы: Железнодорожная инфраструктура воздействует на экологическую ситуацию значительно, прежде всего, воздействие заключается в загрязнении воздушной, водной среды и земель. ОАО «РЖД» ведет работу по снижению негативного воздействия на окружающую среду, о чем свидетельствует положительная статистика.

8 Анализ возможных техногенных аварий

Железнодорожным транспортом перевозят различные грузы, в том числе опасные. Нарушение условий перевозки может привести к техногенным авариям, которые повлекут за собой: пожаро-взрывоопасную, токсичную, радиационную, инфекционную ситуацию, поскольку любой химический груз содержит потенциальную опасность, так как обладает токсичными свойствами.

Причины аварий и катастроф на железнодорожном транспорте представлены на рисунке 9.

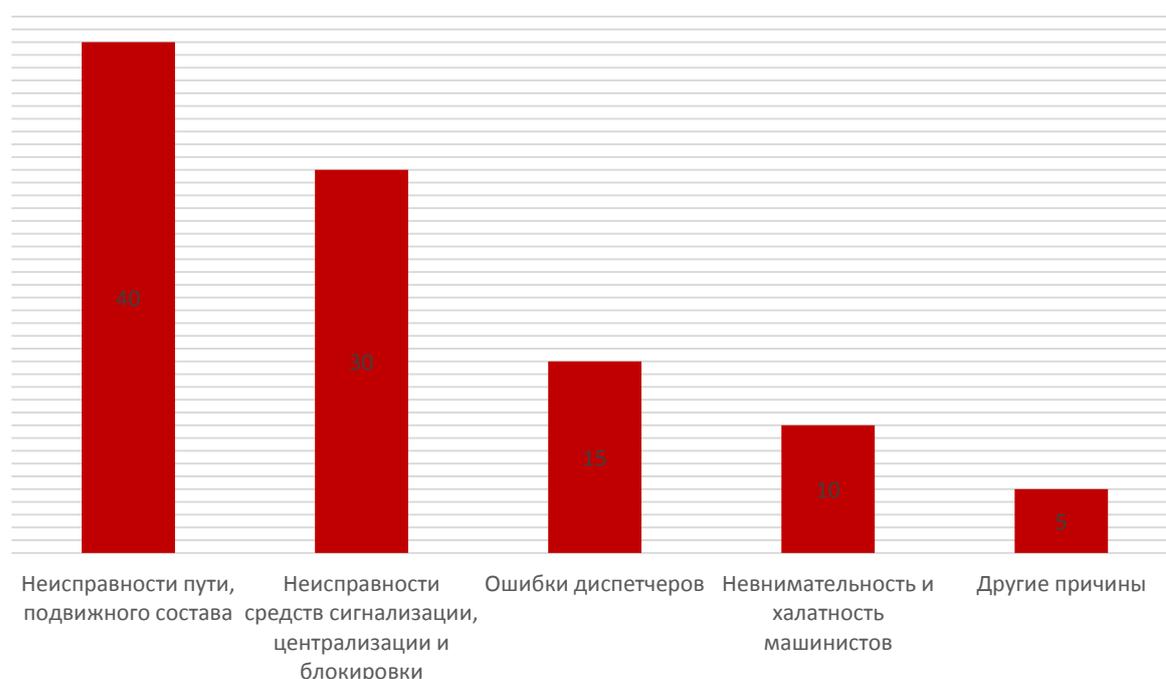


Рисунок 9 - Основные причины аварий и катастроф на железнодорожном транспорте, %

Как видно из рисунка, основными причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки.

Мониторинг и анализ техногенного и иного характера аварий, связанных с железнодорожным транспортом представлен на рисунке 10.

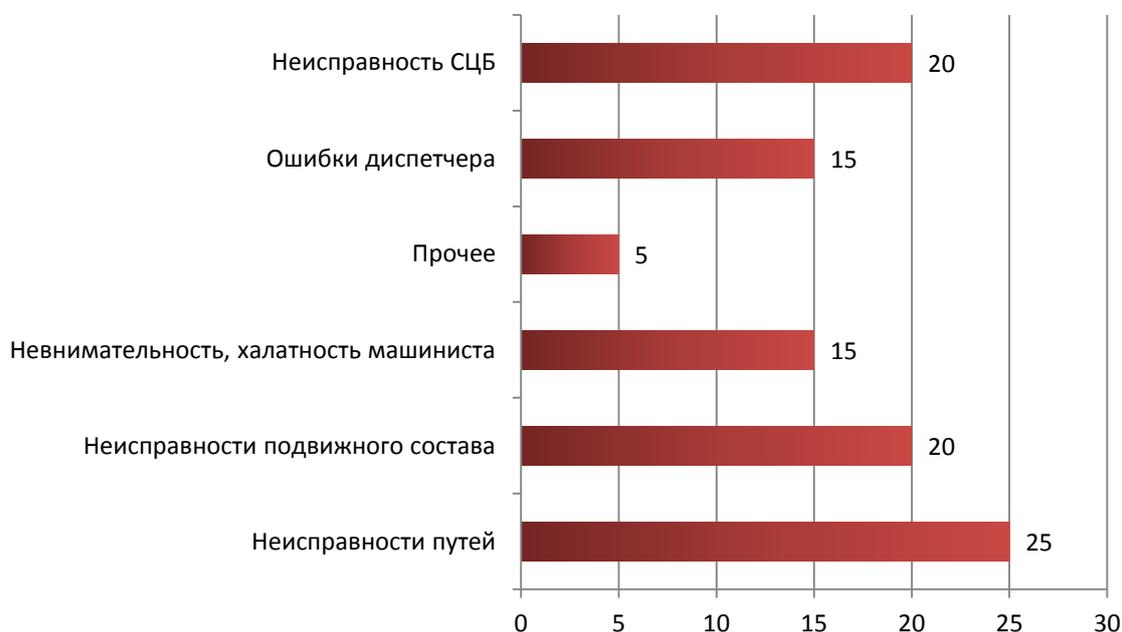


Рисунок 10 - Мониторинг и анализ техногенного и иного характера аварий, связанных с железнодорожным транспортом, %

Анализ природного характера аварий, связанных с железнодорожным транспортом показал, что он минимален в сравнении с авариями техногенного характера. К числу таких аварий можно отнести: наводнения, оползни, обвалы, сели, заносы, природные пожары и т.п., что приводит к блокировке железнодорожных путей, и при резком торможении подвижного состава происходят аварийные ситуации.

Чаще всего происходит сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах. Тем не менее, ехать в поезде примерно в три раза безопаснее, чем лететь на самолете, и в 10 раз безопаснее, чем ехать в автомобиле.

«Число крушений и техногенных аварий на железной дороге с опасными грузами в России довольно высоко, и, кроме того, имеются случаи

схода и столкновения вагонов, загруженных опасными грузами, которые могут приводить к разрушительным последствиям в черте крупных городов. При перевозке опасных грузов происходят утечки нефтепродуктов, ядовитых и других веществ в пути следования. По показателю аварийности с опасными грузами судят об общем уровне экологической безопасности на железнодорожном транспорте» [8].

Федеральный закон № 17-ФЗ от 10.01.2003 регламентирует организацию работы железнодорожного транспорта в чрезвычайных ситуациях. В нем указано, что владелец инфраструктуры и перевозчик принимают незамедлительные меры по ликвидации последствий транспортных происшествий, стихийных бедствий (заносов, наводнений, пожаров и других), вызывающих нарушение работы железнодорожного транспорта. Для принятия указанных мер владелец инфраструктуры и перевозчик за счет собственных средств должны содержать специализированные подразделения по ликвидации чрезвычайных ситуаций, иметь запас материальных и технических средств, перечень которых определяется федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта по согласованию с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, или заключить соответствующие договоры со сторонними специализированными организациями [18].

Порядок действий участников перевозочного процесса при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера определяется федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта. При этом грузоотправитель, грузополучатель (отправитель, получатель в случае повагонной отправки груза) обязаны обеспечить немедленное направление мобильного подразделения или своих представителей на место транспортного происшествия в зависимости от его тяжести.

Федеральный орган исполнительной власти в области предотвращения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и ликвидации последствий стихийных бедствий, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления в соответствии с законодательством Российской Федерации, регулирующим защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, оказывают владельцам инфраструктур и перевозчикам помощь в ликвидации последствий таких ситуаций, угрожающих жизни и здоровью людей, безопасности движения и сохранности грузов, багажа и грузобагажа.

Федеральный орган исполнительной власти в области железнодорожного транспорта, владельцы инфраструктур и перевозчики входят в единую государственную систему предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Все профилактические мероприятия, проводимые с целью предупреждения ЧС на железнодорожном транспорте, заключаются в ряде мероприятий: применение системы использования знаков безопасности, цветовой сигнализации, маркировки грузов, проведение обучения и инструктажей по ОТ и действиям в чрезвычайных ситуациях, контроль за исправностью подвижного состава, СЦБ, путей, мониторинг природных погодных явлений.

Выводы: основными причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов.

9 Оценка эффективности мероприятий по снижению воздействия ОВПФ

9.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков на электромонтера по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ 5 разряда, представлен в таблице 5.

Таблица 5 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков на электромонтера по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ

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
Электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ 5 разряда Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД»	Внедрение или модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током.	Защита работников от поражения электрическим током	I квартал 2022 года	Отдел ОТ и ПБ, отдел СЦБ Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД»	выполняется
	Внедрение устройств автоматического дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием: Устройство контроля состояний перегонных рельсовых линий	Контроль состояния перегонных и рельсовых линий	I квартал 2022 года	Отдел ОТ и ПБ, отдел СЦБ Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД»	выполняется
	Шумозащитная панель	Снижение негативного воздействия на	I квартал 2022 года	Отдел экологии, отдел СЦБ	выполняется

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ 5 разряда		окружающую среду		Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД»	
Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД»	Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов	Снижение уровня производственного травматизма и несчастных случаев	I квартал 2022 года	Отдел ОТ и ПБ, отдел СЦБ Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД»	выполняется
	«Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ, оснащение учебных классов по охране труда компьютерами, теле-, видео-, аудиоаппаратурой, лицензионными обучающими и тестирующими программами, проведение выставок, конкурсов и смотров по охране труда» [20].	Снижение уровня производственного травматизма и несчастных случаев	I квартал 2022 года	Отдел ОТ и ПБ, отдел СЦБ Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД»	выполняется

Таким образом, предложенные мероприятия позволят: защитить электромонтеров по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ от поражения электрическим током, проводить контроль состояния перегонных рельсовых линий; снизить уровень производственного травматизма и несчастных случаев на Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД».

9.2 Расчет размера 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

Заявление о финансовом обеспечении 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 представлено в Приложении А.

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 в Приложении Б.

9.3 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Скидки и надбавки устанавливаются на основании «Постановления Правительства РФ от 30.05.2012 № 524» [14].

«Для определения размера страхового тарифа, необходимо определить класс профессионального риска, на основании Приказа Минтруда России от 30.12.2016 № 851н» [10]. Основным видом деятельности является - Перевозка пассажиров железнодорожным транспортом в междугородном сообщении (код по ОКВЭД 49.10.1). Класс профессионального риска – 3 [10],

соответственно, размер страхового тарифа – 0,4%. В таблице 6 представлены данные для расчета.

Таблица 6 – 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			
			1 год	2 год	3 год	Текущий год
Среднесписочная численность работников Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД»	N	чел	15 500	15 100	15 000	15 000
Количество страховых случаев за 1 год	K	шт.	20	16	14	8
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	17	13	12	7
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн.	220	150	150	70
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб.	250 000	240 000	210 000	200 000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	465 000 000	453 000 000	450 000 000	451 000 000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация по условиям труда	q11	шт.	5 000	3 000	5 000	5 000
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	5 005	3 000	8 100	5 500
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	5 000	4 900	5 000	4 900
Число работников, прошедших медицинские осмотры	q21	чел.	9 000	8 500	8 000	5 000
Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры	q22	чел.	9 050	8 550	8050	8 000

Показатель « $a_{стр}$ » рассчитывается по следующей формуле [14]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

$$V = \Sigma \Phi ЗП \cdot t_{\text{стр}}, \quad (2)$$

где размер страхового тарифа $t_{\text{стр}} = 0,4\%$.

$$V = \sum \Phi ЗП \cdot t_{\text{стр}} = 456\,000\,000 \cdot 0,4\% = 1\,368\,000$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{234\,000}{1\,368\,000} = 0,2$$

Показатель « $b_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле [14]»:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 100}{N}, \quad (3)$$

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{50 \cdot 1000}{15\,200} = 3,2$$

Показатель « $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле [14]»:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{490}{842} = 11,7$$

Рассчитаем коэффициент $q1$:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (5)$$

$$q1 = \frac{(5000 - 4900)}{5500} = 0,02$$

Коэффициент « $q2$ рассчитывается по следующей формуле: [14]»:

$$q2=q21/q22 \quad (6)$$

$$q2 = 5000/8000 = 0,6$$

Значения всех показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), рассчитываем размер скидки:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) / 3 \right\} \cdot (1 - q1) \cdot (1 - q2) \cdot 100 \quad (7)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,2}{0,1} + \frac{3,2}{4,21} + \frac{11,7}{69,45} \right)}{3} \right\} \cdot (0,98) \cdot (0,4) \cdot 100 = 0,39\%$$

Рассчитываем размер экономии страхового тарифа на следующий год:

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} - t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot C \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 0,4 - 0,4 \times 0,39\% = 0,39\%$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{\text{след}} = \text{ФЗП}^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}} \quad (9)$$

$$V^{\text{след}} = 451\,000\,000 \cdot 0,39\% = 1\,758\,900$$

$$V^{\text{тек}} = 450\,000\,000 \cdot 0,4\% = 1\,800\,000$$

Определяем размер экономии страховых взносов в следующем году:

$$\mathcal{E} = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 1\,758\,900 - 1\,800\,000 = -41\,100$$

Таким образом, размер скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве равен 41 100 рублей.

9.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда

В таблице 7 представлены данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда.

Таблица 7 – Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
1	2	3	4	5
число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М _і	шт.	20	5
общее количество единиц производственного оборудования	М	шт.	140	140
количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации	Б _і	шт.	2	1
общее число производственных помещений	Б	шт	40	40
количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	К _і	PM	8	0

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
общее количество рабочих мест	КЗ	РМ	5 000	5 000
численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Чи	чел.	5	0
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	15 000	15 000
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	14	8
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн	150	70
число случаев профессиональных заболеваний	З	шт.	10	2
количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Дз	дн.	60	10
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	247	247
Ставка рабочего	Т _{чс}	руб/час	150	150
Коэффициент доплат	<i>k_{допл.}</i>	%	20	16
Продолжительность рабочей смены	T	час	12	12
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		2	2
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	0,4	0,39
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		-	2
Единовременные затраты	Зед	руб.	-	2 000 000

Увеличение количества производственного оборудования (ΔM), соответствующего требованиям безопасности:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (11)$$

$$\Delta M = \frac{20 - 5}{140} \cdot 100\% = 0,1$$

Увеличение числа производственных помещений (ΔB), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\%, \quad (12)$$

$$\Delta B = \frac{2 - 1}{40} \cdot 100\% = 0,025$$

Сокращение количества рабочих мест (ΔK), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\%, \quad (13)$$

$$\Delta K = \frac{8 - 0}{5000} \cdot 100\% = 0,016 = 1$$

Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (14)$$

$$\Delta Ч = \frac{5 - 0}{15000} \cdot 100\% = 0,003 = 1$$

Таким образом, уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям – 1 человек.

9.5 Социальная эффективность мероприятий по охране труда

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{НС}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (15)$$

$$K_{\text{ч1}} = \frac{14 \cdot 1000}{15\,000} = 0,9$$

$$K_{\text{ч2}} = \frac{8 \cdot 1000}{15\,000} = 0,5$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{НС}}}{\text{Ч}_{\text{НС}}} \quad (16)$$

$$K_{\text{т1}} = \frac{150}{14} = 10,7$$

$$K_{\text{т2}} = \frac{70}{8} = 8,7$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{\text{ч}}$):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч2}}}{K_{\text{ч1}}} \cdot 100 \quad (17)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0,5}{0,9} \cdot 100 = 44,44$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \cdot 100 \quad (18)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{8,7}{10,7} \cdot 100 = 18,7$$

Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда:

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (19)$$

$$\Delta K_3 = \frac{10 - 2}{15\,000} \cdot 100\% = 0,0053$$

Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{3.т.} = \frac{D_{31}}{K_{31}} - \frac{D_{32}}{K_{32}} \quad (20)$$

$$\Delta K_{3.т.} = \frac{60}{5\,000} - \frac{10}{5\,000} = 0,01$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} \quad (23)$$

$$\text{ВУТ1} = \frac{100 \cdot 150}{15\,000} = 1$$

$$\text{ВУТ2} = \frac{100 \cdot 70}{15\,000} = 0,47$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (24)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 247 - 1 = 246$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 247 - 0,47 = 246,53$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по ОТ:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (25)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 246,53 - 246 = 0,53$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{1 - 0,47}{246} \cdot 5 = 0,01=1$$

Таким образом, относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу – 1 человек.

9.6 Экономическая эффективности эффективность мероприятий по охране труда

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{\text{Эч}} = \frac{\text{Эч} \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Эч}}, \quad (29)$$

$$П_{\text{Эч}} = \frac{1 \cdot 100\%}{15\,000 - 1} = 0,0006$$

Общий годовой экономический эффект ($\text{Э}_Г$) от мероприятий по улучшению условий труда:

$$\text{Э}_Г = \text{Э}_{\text{мз}} + \text{Э}_{\text{усл тр}} + \text{Э}_{\text{страх}} \quad (30)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (31)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 150 \cdot 12 \cdot 2 \cdot (100\% + 20) = 75\,600$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 150 \cdot 12 \cdot 2 \cdot (100\% + 16) = 61\,200$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (32)$$

$$P_{\text{мз1}} = 1 \cdot 75\,600 \cdot 2 = 151\,200$$

$$P_{\text{мз2}} = 0,47 \cdot 61\,200 \cdot 2 = 57\,528$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (33)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 57\,528 - 151\,200 = -93\,672$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (34)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 75\,600 \cdot 247 = 18\,673\,200$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 61\,200 \cdot 247 = 15\,116\,400$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}) \quad (35)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (5 - 0) \cdot (18\,673\,200 - 15\,116\,400) = 17\,784\,000$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$).

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (36)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 17\,784\,000 \cdot 0,39\% = 69\,357,6$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (37)$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 93\,672 + 17\,784\,000 + 69\,357,6 = 17\,947\,029,6$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{2\,000\,000}{17\,947\,029,6} = 0,1 \text{ года.}$$

Выводы: предложенные инновационные решения по снижению воздействия ОВПФ в процессе проведения ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики на электромонтеров по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД». Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу – 1 человек. Согласно проведённым расчетам, общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда составит 17 947 029,6 рублей. Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий составит 0,1 года. Расчеты также показали уменьшение численности занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям.

Заключение

Все работы, связанные с обслуживанием, ремонтом и эксплуатацией железных дорог связана с повышенным риском, поэтому регламентированы внутренними нормативными документами ОАО «РЖД», в том числе, ремонт и обслуживание средств железнодорожной автоматики.

Идентификация ОВПФ показала, что электромеханики и электромонтеры по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ подвержены воздействию электрического тока, а также химическому воздействию на работников. Нормативный документ - Приказ Минздравсоцразвития России № 582н предусматривает выдачу средств защиты.

Нарушение трудовой и производственной дисциплины, а также неудовлетворительная организация основные причины, которые приводят не только к несчастным случаям, но и к гибели работников. Профессиональная тугоухость является «лидером» всех выявленных профзаболеваний железнодорожников.

Идентификация ОВПФ и анализ несчастных случаев показали, что причиной травматизма на работников ОАО «РЖД», в том числе, электромехаников и электромонтеров по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ, в большинстве случаев является воздействие электрического тока. Для защиты работников от воздействия электрического тока предлагаем «Устройство защиты человека от поражения электрическим током». С целью контроля состояний перегонных рельсовых линий и повышения надежности работы ПЯ предлагаем «Устройство контроля состояний перегонных рельсовых линий».

В ОАО «РЖД» ежегодно разрабатывается план мероприятий по снижению воздействия ОВПФ и проводится профилактическая работа. Профилактическую работу и выявление нарушений на Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД» осуществляют уполномоченные по охране труда.

План проведения внепланового инструктажа определяется в зависимости от причины его проведения. Внеплановый инструктаж по охране труда проводится, в том числе, из-за изменений или вводом в действие новых правил, кодексов, ГОСТов и другой нормативной документации государственного значения, для его проведения можно пригласить государственного инспектора или сотрудников профильного обучающего центра.

Железнодорожная инфраструктура воздействует на экологическую ситуацию значительно, прежде всего, воздействие заключается в загрязнении воздушной, водной среды и земель. ОАО «РЖД» ведет работу по снижению негативного воздействия на окружающую среду, о чем свидетельствует положительная статистика.

Основными причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов.

Предложенные инновационные решения по снижению воздействия ОВПФ в процессе проведения ремонта и обслуживания средств железнодорожной автоматики на электромонтеров по обслуживанию и ремонту устройств СЦБ Железнодорожной дистанции СЦБ Московской ДИ ЦДИ ОАО «РЖД». Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу – 1 человек. Согласно проведенным расчетам, общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда составит 17 947 029,6 рублей. Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий составит 0,1 года. Расчеты также показали уменьшение численности занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям.

Список используемой литературы

1. Автомат защиты [Электронный ресурс] : Заявка: 97113574/09, 22.07.1997. Авторы: Терещук В.С., Кафиатуллин Р.Х., Крыницкая И.А., Нигматуллин Ш.М. Патентообладатель(и): Казанский государственный технический университет им.А.Н.Туполева. Опубликовано: 27.10.1998 Бюл. № 12. URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=af72e8273bec5bf7f417330a32ddb7af> (дата обращения 21.08.2021 г.).

2. Выключатель тока [Электронный ресурс] : Заявка: 20050104005/02. Авторы: Lewiner Jacques, Hennion Claude, Perino Didier URL: <https://patents.justia.com/inventor/claude-hennion> (дата обращения 21.08.2021 г.).

3. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при технической эксплуатации устройств и систем СЦБ [Электронный ресурс] : ЦШ-530-11(утв. и введена в действие Распоряжением ОАО «РЖД» от 20.09.2011 № 2055р) (ред. от 06.12.2017). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200113069> (дата обращения 18.08.2021 года).

4. Карта технологического процесса текущего и капитального ремонта ящика путевого трансформаторного [Электронный ресурс]. № КТП ЦШ 0231-2019. URL: <http://scbiinfrastruktura.ru/wp-content/uploads/КТП-ЦШ-0231-2015-Замена-путевого-трансформаторного-ящика.pdf> (дата обращения 18.08.2021 г.).

5. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 18.08.2021 года).

6. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004-2015. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205144/ (дата обращения 21.08.2021 г.).

7. Нормы и правила МПС России «Правила по прокладке и монтажу кабелей устройств СЦБ» [Электронный ресурс] : ПР 32 ЦШ 10.01.95. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200076283> (дата обращения 18.08.2021 года).

8. ОАО «Российские железные дороги» [Электронный ресурс] : Официальный сайт. URL: <https://company.rzd.ru/> (дата обращения 18.08.2021 года).

9. Об утверждении Инструкции по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] : Распоряжение ОАО «РЖД» от 03.11.2015 № 2616р (ред. от 07.09.2020). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191106/ (дата обращения 18.08.2021 года).

10. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/ (дата обращения 21.08.2021 года).

11. Об утверждении методических требований «Системы экологического менеджмента на железнодорожном транспорте. требования и руководство по применению» [Электронный ресурс] : Распоряжение ОАО «РЖД» от 23.12.2013 №2856р. URL: <http://scbist.com/scb/uploaded/docs/2013/dekabr-2013/5081-rasporyazhenie-oao-rzhd-ot-23-12-2013-n-2856r.htm> (дата обращения 21.08.2021 г.).

12. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 (ред. от 30.11.2016) (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2003 № 4209) URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40987/ (дата обращения 21.08.2021 г.).

13. Об утверждении Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО "РЖД [Электронный ресурс]. Распоряжение ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р (ред. от 15.12.2016) URL: <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-oao-rzhd-ot-26112015-n-2765r/> (дата обращения 18.08.2021 г.).

14. Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]. Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 № 524 (ред. от 08.06.2018) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130592/ (дата обращения 21.08.2021 г.).

15. 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/document/cons_doc_LAW_127421/7e2480fffc99ff3d5e0c03e17c80d7b5ac4f376d/ (дата обращения 21.08.2021 года).

16. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России № 582н от 22.10.2008 (ред. от 20.02.2014)

[Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdravsotsrazvitija-rf-ot-22102008-n-582n/> (дата обращения 18.08.2021 года).

17. Об утверждении форм внутреннего первичного учета ОАО «РЖД» в хозяйстве автоматики и телемеханики [Электронный ресурс] : Распоряжение ОАО «РЖД» №940р от 17.04.2014г. URL: <http://scbist.com/2014-god/34818-940r-ot-17-aprelya-2014-g-ob-utverzhdanii-form-vnutrennego-pervichnogo-ucheta-oao-rzhd-v-hozyaistve-avtomatiki-i-telemehaniki.html> (дата обращения 18.08.2021 года).

18. О железнодорожном транспорте в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2003 № 17-ФЗ (последняя редакция) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40443/ (дата обращения 18.08.2021 года).

19. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : ФЗ № 197- от 30.12.2001 (ред. от 09.03.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 14.10.2021 года).

20. Устройство защиты человека от поражения электрическим током [Электронный ресурс] : Заявка: 2005140908/09, 27.12.2005. Авторы: Халин Евгений Васильевич (RU), Коструба Сергей Иванович (RU), Стребков Дмитрий Семенович (RU). Патентообладатель(и): Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства (ГНУ ВИЭСХ) (RU). Опубликовано: 27.05.2007 Бюл. № 15. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=604c2d1b883202f796d1c2b1bd899689> (дата обращения 21.08.2021 г.).

21. Устройство контроля состояний перегонных рельсовых линий [Электронный ресурс] : Заявка: 2020121052, 25.06.2020. Авторы: Полевой Юрий Иосифович (RU), Горелик Александр Владимирович (RU), Мухин Леонид Викторович (RU). Патентообладатель(и): Федеральное

государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта» (ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ), РУТ (МИИТ) (RU). Опубликовано: 15.04.2021 Бюл. № 11. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=790a6133794bd293d494d9383ff9e32e> (дата обращения 21.08.2021 г.).

22. Шумозащитная панель (варианты) [Электронный ресурс] : Заявка: 2020105783, 07.02.2020. Авторы: Савкин Денис Алексеевич (RU). Патентообладатель(и): Савкин Денис Алексеевич (RU). Опубликовано: 13.08.2020 Бюл. № 23. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=b43bb51e3c19bc3029d6114b22d9f054> (дата обращения 21.08.2021 г.).

23. Экологическая стратегия ОАО «РЖД» на период до 2020 года и перспективу до 2030 года [Электронный ресурс] : Распоряжение ОАО «РЖД» № 1227р от 22.06.2016. URL: <https://company.rzd.ru/ru/9353/page/105104?id=958> (дата обращения 21.08.2021 г.)

обеспечение предупредительных мер с учетом расходов, связанных с оплатой пособий по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием и оплатой отпусков застрахованных лиц.

К заявлению прилагаются следующие документы:

- 1) план финансового обеспечения предупредительных мер в 20 21 году - 1 л. в 2-х экз.;
- 2) копия перечня мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, разработанного по результатам проведения специальной оценки условий труда – 2 л.;
- 3) копия соглашения по охране труда между работодателем и представительным органом работников – 2 л.;
- 4) копия списка работников, подлежащих прохождению обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) в 2021 году – 5 л.;
- 5) копия договора с медицинской организацией на проведение обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) работников – 3 л.;
- 6) копия лицензии медицинской организации на осуществление работ и оказание услуг, связанных с проведением обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников – 5 л.;
- 7) перечень приобретаемых СИЗ с указанием профессий (должностей) работников, норм выдачи СИЗ со ссылкой на соответствующий пункт типовых норм, а также количества, стоимости, даты изготовления и срока годности приобретаемых СИЗ – 1 л.;
- 8) перечень СИЗ, приобретаемых с учетом результатов проведения специальной оценки условий труда (с том числе с учетом аттестации рабочих мест по условиям труда), с указанием профессий (должностей) работников, норм выдачи СИЗ, а также количества, стоимости, даты изготовления и срока годности приобретаемых СИЗ – 1 л.;
- 9) копия сертификата соответствия СИЗ техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011) – 4 л.;
- 10) декларации о соответствии СИЗ техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011) – 3 л.;

Решение о финансовом обеспечении (либо об отказе в финансовом обеспечении) предупредительных мер прошу вручить (направить) (нужное отметить):

на личном приеме

с использованием средств почтовой связи

X

через многофункциональный центр

в электронной форме с использованием Федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг" (при условии подачи заявления в электронной форме посредством Федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)"

X

ЖД СЦБ МДИ ОАО «РЖД»

(наименование страхователя)

(подпись)

Шевцов Е.А.

(Ф.И.О.)

“ ____ ” _____ 20 ____ г.

М.П.

Исполнитель (от страхователя) _____ Ляпин Ю.Ю., Заместитель начальника дирекции (по безопасности)

Приложение Б

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

ЖД СЦБ МДИ ОАО «РЖД»

(наименование страхователя)

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 измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.				
					всего	в том числе по кварталам			
						I	II	III	IV
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Внедрение устройства защиты человека от поражения электрическим током.	Соглашение по охране труда	I квартал 2022 года	Чел.	5 000	500 000	500 000			
Внедрение устройства контроля состояний перегонных рельсовых линий	Соглашение по охране труда	I квартал 2022 года	Чел.	5 000	500 000	500 000			
Внедрение шумозащитных панелей	Соглашение по охране труда	I квартал 2022 года	Чел.	15 000	1 000 000	1 000 000			