

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

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 15 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Ситников Юрий Олегович

1. Тема Обеспечение электробезопасности при техническом обслуживании систем электроснабжения ООО «Тольяттинский Трансформатор»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 15.06.2017
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. Раздел «Характеристика производственного объекта»,
2. Технологический раздел,
3. Раздел «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

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования
2. Технологическая схема

3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
4. Диаграммы с анализом травматизма.
5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
6. Лист по разделу «Охрана труда».
7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 31 » мая 2017 г.

Заказчик, Директор по
техническому обеспечению
ООО Тольяттинский Трансформатор

(подпись)

М.Ю. Канаев
(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

Н.Г. Яговкин
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Ю.О. Ситников
(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

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 15 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Ситников Юрий Олегович

по теме Обеспечение электробезопасности при техническом обслуживании систем электроснабжения ООО «Тольяттинский Трансформатор»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Введение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
1. Раздел «Характеристика производственного объекта»	02.06.17 – 03.06.17	03.06.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	04.06.17 – 05.06.17	05.06.17	Выполнено	
3. Раздел «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда»	06.06.17- 06.06.17	06.06.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	07.06.17 – 09.06.17	09.06.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	10.06.17 – 10.06.17	10.06.17	Выполнено	

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	11.06.17 – 11.06.17	11.06.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	12.06.17 – 12.06.17	12.06.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	13.06.17 – 13.06.17	13.06.17	Выполнено	
Заключение	14 .06.17 – 14. 06.17	14.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	15.06.17 – 15.06.17	15.06.17	Выполнено	
Приложения	15.06.17 – 15.06.17	15.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

Н.Г. Яговкин

(И.О. Фамилия)

Ю.О. Ситников

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Обеспечение электробезопасности при техническом обслуживании систем электроснабжения ООО «Тольяттинский Трансформатор».

В первом разделе дана краткая характеристика ООО «Тольяттинский Трансформатор» как производственного объекта.

В технологическом разделе сделано описание технологического процесса с выявлением опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) и анализом средств индивидуальной защиты работающих.

В третьем разделе предложены технологические и организационные мероприятия по снижению воздействия ОВПФ для выявленных факторов из второго раздела.

В научно-исследовательском разделе предложено технологическое изменение, а именно внедрение нового высоковольтного разъединителя взамен устаревшему.

В разделе «Охрана труда» представлена процедура по проведению инструктажей по охране труда.

В шестом разделе проведена оценка воздействия предприятия на экологию, включая выбросы в атмосферу, отходы производства и сточные воды. Предложены методы уменьшения влияния на окружающую среду.

Также в работе в рамках раздела «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан план по локализации и ликвидации возможных аварийных ситуаций на исследуемом объекте.

В последнем разделе работы разработаны мероприятия по улучшению условий труда и приведена их экономическая эффективность.

Объем работы составляет 57 страниц, 7 рисунков, 12 таблиц.

ABSTRACT

The title of the thesis is Ensuring Electrical Safety while Maintenance of Power Supply Systems of «Togliatti Transformer».

The thesis consists of an explanatory note on 57 pages, introduction, including 7 figures, 12 tables, the list of 22 references including 5 foreign sources and the graphic part on 9 A1 sheets.

The object of the thesis is the plant producing transformers.

The key issue of the thesis is safety at a workplace of an electrician. We start with the statement of the problem and then logically pass over to its possible solutions. We first discuss harmful factors at a workplace of an electrician. We then analyze safety precautions and types of protective equipment. Next we elucidate safety precautions which we propose to follow.

We outline the negative impact of the plant on the environment. We also describe potential accidents.

The special part of the project gives details about high-voltage disconnecter, because according to the author it represents a harmful factor for workers. Finally, we present a replacement of the old disconnecter by a more modern one. The new disconnecter has better improved qualities, it is more reliable and safer for workers.

In conclusion we'd like to stress the decrease in dangerous factors on workers, which is very important now.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	7
1.1 Расположение.....	7
1.2 Производимая продукция и виды услуг.....	7
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	9
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	11
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	13
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	15
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	19
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	19
3.2 Результаты разработки мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	20
4 Научно-исследовательский раздел.....	23
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	23
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	23
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое техническое изменение.....	24
4.4 Выбор технического решения.....	25
5 Охрана труда.....	28
5.1 Документированная процедура по охране труда.....	28
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	31
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	31
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	33
6.3 Документированная процедура согласно ИСО 14000.....	34
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	36
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном	

объекте.....	36
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций..	37
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	38
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	38
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.....	39
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	40
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	41
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	41
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	43
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности..	45
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	48
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51

ВВЕДЕНИЕ

Электричество является неотъемлемой частью жизни общества, промышленности, инфраструктуры городов. Нарушения в электроснабжении повлечёт большие проблемы. Современный человек не представляет свой быт без электричества. Поэтому бесперебойность электроснабжения очень важна. Но в то же время электричество является огромным источником опасности для человека и природы.

В данной бакалаврской работе рассматривается система электроснабжения одного из крупнейших предприятий электротехнической промышленности города и региона, производителя трансформаторов общепромышленного и специального исполнения и обеспечение безопасности при обслуживании этой системы.

«Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены» [1].

Целью данной работы является улучшение условий труда посредством уменьшения влияния опасных и вредных производственных факторов и снижение травматизма на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей. Для этого разработаны мероприятия по улучшению условий труда и предложена замена оборудования.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ООО «Тольяттинский Трансформатор» располагается на одной производственной площадке общей площадью 54,7 га. Предприятие имеет выгодное расположение, так как с двух сторон от него проходят автомобильная и железная дороги. Также нужно отметить, что предприятие находится в промышленной зоне города недалеко от жилой зоны, что в свою очередь удобно для сотрудников предприятия.

1.2 Производимая продукция и виды услуг

Основным видом продукции ООО «Тольяттинский Трансформатор» являются трансформаторы общего назначения класса напряжения от 6 до 500 кВ. Большую часть доходов предприятия составляет производство именно трансформаторов общего назначения.

Также предприятие выпускает следующие виды продукции: трансформаторы для работы в блоке с генератором, трансформаторы для питания резко переменных нагрузок, трансформаторы и автотрансформаторы для электрифицированных железных дорог, сейсмостойкие трансформаторы.

Ещё одной отличительной чертой ООО «Тольяттинский Трансформатор» является выпуск управляемых шунтирующих реакторов трансформаторного типа. В мире подобное оборудование изготавливают лишь несколько компаний, в том числе и производство в г. Тольятти.

1.3 Технологическое оборудование

В ООО «Тольяттинский Трансформатор» изготовление всех видов продукции выполняется при помощи оборудования иностранного производства.

Так, например, в обмоточном производстве используются станки швейцарской фирмы «Tuboly». Одно из крупнейших производств,

заготовительно-сварочное, оснащено ленточнопильными станками фирм «Pegas» и «Everising». В сварочных работах применяются передовые технологии компании Heinz Soyer. Продольная резка изоляции осуществляется на станке 7623-00 MTCL 1400 производства «LAE».

1.4 Виды выполняемых работ

В ООО «Тольяттинский Трансформатор» действуют следующие основные предприятия и управления:

- управление ресурсами предприятия;
- управление инженерными данными;
- обмоточное производство;
- заготовительно-сварочное производство;
- производство изоляции;
- механосборочное производство;
- автоматизированная испытательная станция.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Данная бакалаврская работа включает рассмотрение места работы электромонтера по ремонту распределительных систем - главная понизительная подстанция, то есть электроцех №22. Схема электроснабжения главной понизительной подстанции-2 (план ГПП 110/10) представлен на рисунке 1.

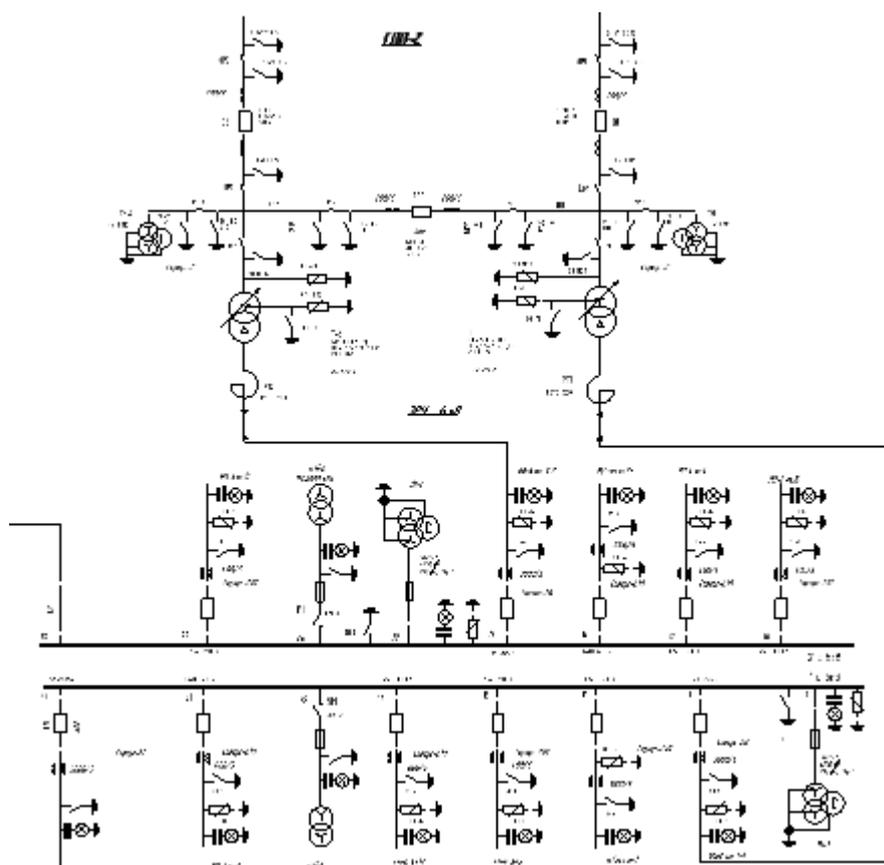


Рисунок 1 – План-схема главной понизительной подстанции-2

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

В данной работе исследуется рабочее место электромонтера по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда. Описание технологического процесса капитального ремонта подвешенного разъединителя приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание технологической процесса

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
1	2	3	4
Капитальный ремонт подвешенного разъединителя РПД-330-1/3200У1 электромонтером по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда на ГПП-2 ООО «Гольяттинский трансформатор»			
Внешний осмотр разъединителя	Ручной инструмент, электрозащитные средства, измерительная аппаратура.	Разъединитель РПД-330-1/3200У1	Осмотреть оборудования
Ревизия изоляторов гирлянд и шинной опоры. Замена изоляторов, имеющих сколы и трещины	Ручной инструмент, электрозащитные средства, измерительная аппаратура (мультиметр, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками).	Изоляторы гирлянд, шинная опора	Ревизия элементов оборудования
Ремонт рабочих контактов и гибких связей. Зачистка нагаров, при необходимости замена поврежденных деталей	Ручной инструмент, электрозащитные средства		Зачистить нагар. Заменить поврежденные детали
Проверка износа стальных канатов по нормам браковки. Замена отбракованного каната	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Стальные канаты	Проверить износ стальных канатов. Заменить отбракованного канаты при необходимости
Подтяжка болтовых соединений	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Болтовые соединения	Подтянуть болтовые соединения
Проверка и смазка креплений канатов. Замена смазки в блоках и шарнирных соединениях	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Смазка	Заменить смазку в блоках и шарнирных соединениях

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Проверка и смазка креплений канатов. Замена смазки в блоках и шарнирных соединениях	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Смазка	Заменить смазку в блоках и шарнирных соединениях
Монтаж и натяжение канатов после замены	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Стальные канаты	Натянуть канат
Ремонт привода (в том числе командоаппарата, тормоза, гидротолкателя, редукторов)	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Болтовые соединений, смазка, машинное масло	Подтянуть болтовые соединений; заменить смазку в трущихся частях; заменить резиновые муфты; залить масло в гидротолкатель и редукторы; отремонтировать электроаппараты системы управления приводом.
Опробование привода от двигателя	Электрозащитные средства	Двигатель	Опробовать привод от двигателя
Регулирование высоты подъема и хода подвижных контактов разъединителя	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Подвижные контакты разъединителя	Отрегулировать высоту подъема и хода подвижных контактов разъединителя
Опробование разъединителя с приводом от двигателя (25 циклов В-О).	Электрозащитные средства	Двигатель	Опробовать разъединитель с приводом от двигателя

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

Выявление опасных и вредных производственных факторов проведено для электромонтера по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда при выполнении капитального ремонта подвесного разъединителя в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015. «Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового

процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств» [2]. «Наиболее характерными вредными производственными факторами рабочего места электромонтера являются: электрическое и магнитное поле; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей среды; повышенная температура поверхностей оборудования; повышенный уровень шума; недостаточная освещенность рабочей зоны» [3]. Результаты идентификации приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Капитальный ремонт подвешенного разъединителя РПД-330-1/3200У1 Электромонтером по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда на ГПП-2 ООО «Тольяттинский трансформатор»			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
1	2	3	4
Внешний осмотр разъединителя	Ручной инструмент, электрозащитные средства, измерительная аппаратура.	Разъединителя РПД-330-1/3200У1	- токсическое воздействие на органы дыхания; - опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов;
Ревизия изоляторов гирлянд и шинной опоры. Замена изоляторов, имеющих сколы и трещины.	Ручной инструмент, электрозащитные средства, измерительная аппаратура (мультиметр, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками).	Изоляторы гирлянд, шинная опора	- опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека:

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4
Ремонт рабочих контактов и гибких связей. Зачистка нагаров, при необходимости замена поврежденных деталей.	Ручной инструмент, электрозащитные средства	-	- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека; -неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним;
Проверка износа стальных канатов по нормам браковки.	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Стальные канаты	
Подтяжка болтовых соединений	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Болтовые соединения	
Проверка и смазка креплений канатов. Замена смазки в блоках и шарнирных соединениях	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Смазка	
Монтаж и натяжение канатов после замены	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Стальные канаты	
Ремонт привода	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Болтовые соединений, смазка, машинное масло	
Опробование привода от двигателя	Электрозащитные средства	Двигатель	
Регулирование высоты подъема и хода подвижных контактов разъединителя	Ручной инструмент, электрозащитные средства	Подвижные контакты разъединителя	
Опробование разъединителя с приводом от двигателя	Электрозащитные средства	Двигатель	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Анализ выполнения требований к средствам индивидуальной защиты для электромонтера по эксплуатации распределительных сетей произведен в соответствии в приказом Минтруда России от 09.12.2014 N 997н. «Утвердить

Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, согласно приложению» [4]. Результат анализа представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии и	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
1	2	3	4
Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда на ГПП-2 ООО «Гольяттинский трансформатор»	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением"	При выполнении работ в условиях, связанных с риском возникновения электрической дуги:	
		Костюм из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами -1 шт. на 2 года	+
		Куртка-рубашка из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами - 1 шт. на 2 года	+
		Белье нательное термостойкое - 2 комплекта	+
		Фуфайка-свитер из термостойких материалов - 1 шт. на 2 года	+
		Сапоги кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве - 1 пара	+
		Ботинки кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве или - 1 пара	+

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		Перчатки трикотажные термостойкие - 4 пары	+
		Перчатки диэлектрические - дежурные	+
		Щиток защитный термостойкий - до износа	+
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее - до износа	+
		При выполнении работ в условиях, не связанных с риском возникновения электрической дуги:	
		Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий - 1 шт.	+
		Сапоги резиновые с защитным подноском - 1 пара	+
		Боты или галоши диэлектрические - дежурные	+
		Очки защитные - до износа	+
		На наружных работах, связанных с риском возникновения электрической дуги, зимой дополнительно:	
		Костюм из термостойких материалов на утепляющей прокладке - 1 шт. на 2 года	+

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Объект, рассматриваемый в данной работе, относится к обрабатывающему производству, которое среди всех отраслей промышленности занимает второе место по количеству несчастных случаев и травматизму. Статистика несчастных случаев по отраслям представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общая статистика несчастных случаев по отраслям

За последние пять лет на ООО «Тольяттинский трансформатор» произошло 11 несчастных случаев разной тяжести. Основными причинами несчастных случаев на производстве является нарушение инструкций по охране труда, отсутствие у работников средств индивидуальной защиты (СИЗ), отсутствие ограждения рядом с токоведущими частями оборудования. Несоблюдение или нарушение инструкций по охране труда, как показывает статистика, является наиболее частой причиной травматизма на производстве. Статистика по причинам несчастных случаев за период с 2012 по 2016 гг. приведена на диаграмме (рисунок 3).

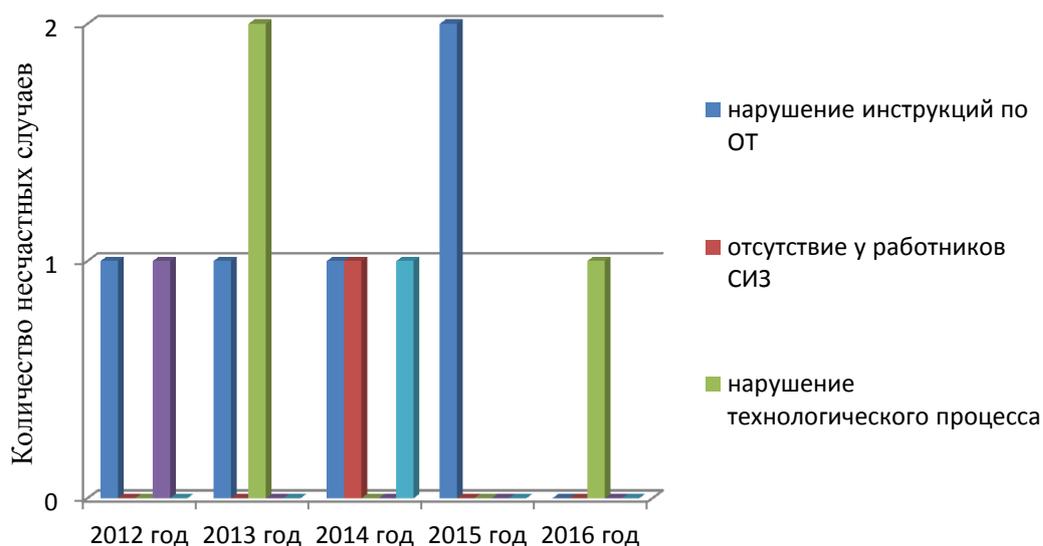


Рисунок 3 – Статистика по причинам несчастных случаев

Как показывает статистика по возрасту работников, получивших травму, больше всего пострадавших в возрасте от 35 до 45 (рисунок 4). Несчастные случаи в основном происходят в первой половине рабочего дня в период с 8:00 до 10:00 (рисунок 5). Наиболее травмоопасными месяцами являются март и октябрь (рисунок 6).

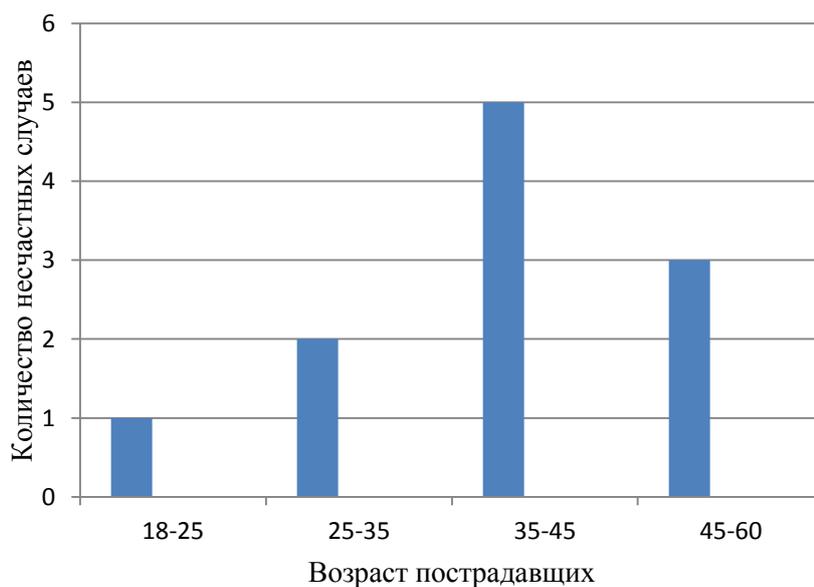


Рисунок 4 – Статистика несчастных случаев по возрасту

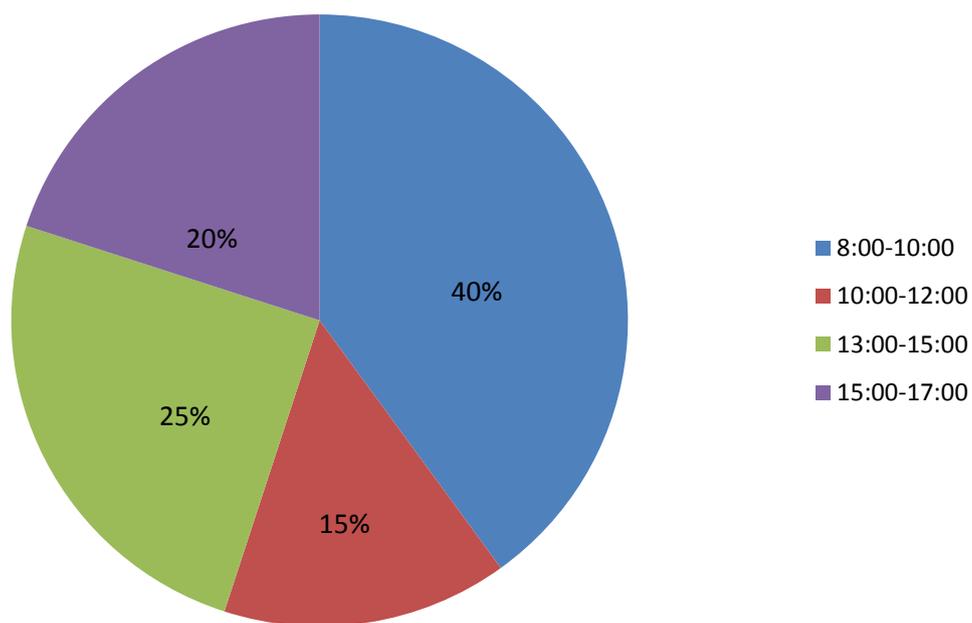


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по времени работы (от начала работы и до конца рабочей смены)

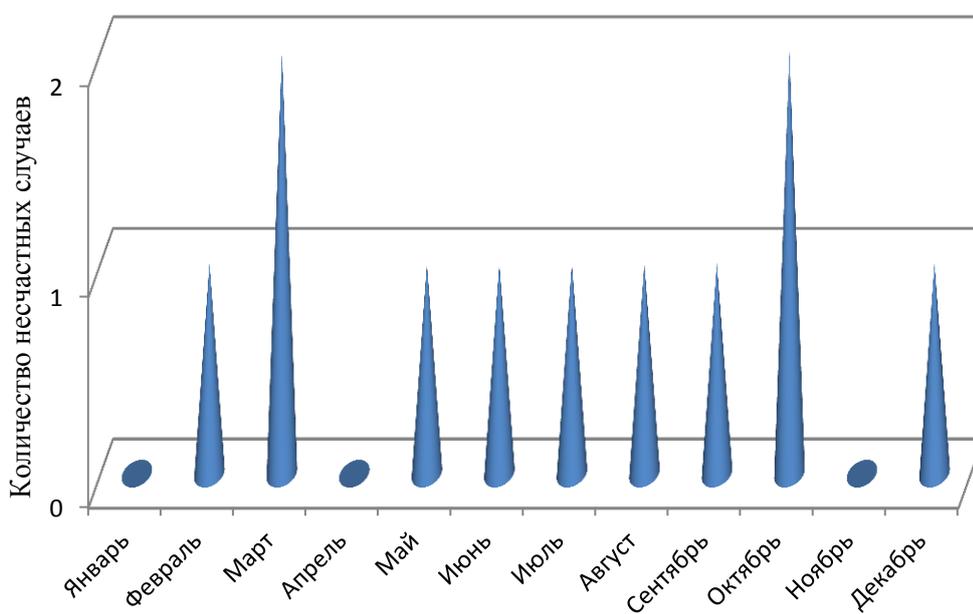


Рисунок 6 – Статистика несчастных случаев по месяцам

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

Согласно приказу Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н нами были предложены действия по уменьшению влияния идентифицированных факторов:

«1) Проведение специальной оценки условий труда (СОУТ), оценки уровней профессиональных рисков;

2) Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами;

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

4) Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности;

5) Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током;

6) Обеспечение в установленном порядке работников средствами индивидуальной защиты (специальной одеждой, специальной обувью);

7) Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников» [5].

«Результаты проведения СОУТ могут применяться для: разработки и реализации мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников» [6]. Именно поэтому проведение СОУТ является одним из ключевых мероприятий из данного списка.

3.2 Результаты разработки мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

«Системный подход к управлению охраной труда в организации является основной для обеспечения непрерывного совершенствования. Он является основной концепцией охраны труда, направленной на формирование и поддержание профилактических мероприятий по оптимизации опасностей и рисков, в том числе по предупреждению аварий, травматизма и профессиональных заболеваний» [7]. Мероприятия по снижению воздействия ОВПФ, разработанные в подразделе 3.1, были соотнесены с каждым фактором. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Капитальный ремонт подвесного разъединителя РПД-330-1/3200У1 электромонтером по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда на ГПП-2 ООО «Тольяттинский трансформатор»				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Внешний осмотр разъединителя	Ручной инструмент, электрозщитные средства, измерительная аппаратура.	Разъединителя РПД-330-1/3200У1	Физические: - опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов;	1) Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков; 2) Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами; 3) Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов,
Ревизия изоляторов гирлянд и шинной опоры. Замена изоляторов, имеющих сколы и трещины.	Ручной инструмент, электрозщитные средства, измерительная аппаратура (мультиметр, слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками).	Изоляторы гирлянд, шинная опора	- опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека:	
Ремонт рабочих контактов и гибких связей. Зачистка нагаров, при необходимости замена поврежденных деталей.	Ручной инструмент, электрозщитные средства	-		

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Проверка износа стальных канатов по нормам браковки. Замена отбракованного каната	Ручной инструмент, электроразщитные средства	Стальные канаты	- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека; - неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним;; Химические: - токсическое воздействие на органы дыхания;	включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов; 4) Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности; 5) Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током; 6) Обеспечение в установленном порядке работников средствами индивидуальной защиты (специальной одеждой, специальной обувью); 7) Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников.
Подтяжка болтовых соединений	Ручной инструмент, электроразщитные средства	Болтовые соединения		
Проверка и смазка креплений канатов.	Ручной инструмент, электроразщитные средства	Смазка		
Монтаж и натяжение канатов после замены	Ручной инструмент, электроразщитные средства	Стальные канаты		
Ремонт привода	Ручной инструмент, электроразщитные средства	Болтовые соединения, смазка, маш. масло		
Опробование привода от двигателя	Электроразщитные средства	Двигатель		
Монтаж и натяжение канатов после замены	Ручной инструмент, электроразщитные средства	Стальные канаты		
Ремонт привода	Ручной инструмент, электроразщитные средства	Болтовые соединения, смазка, маш. масло		
Опробование привода от двигателя	Электроразщитные средства	Двигатель		
Регулирование высоты подъема и хода подвижных контактов разъединителя	Ручной инструмент, электроразщитные средства	Подвижные контакты разъединителя		

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В данной работе объектом исследования был выбран высоковольтный разъединитель. «Данный аппарат предназначен для включения и отключения токов кабельных и воздушных линий, токов силовых трансформаторов и уравнивающих токов» [8]. «Разъединители создают видимый разрыв между выведенным из работы оборудованием и токопроводящих частей под напряжением» [9]. Его применяют в высоковольтных распределительных устройствах, таких как исследуемая в данной работе понизительная подстанция, для обеспечения безопасности при ремонтах и осмотрах на подстанции. Поэтому исправная работа разъединителя очень важна для безопасности работников.

4.2. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Основной электротравмой является поражение электрическим током, основной причиной данного происшествия является повреждение изоляции токоведущих частей оборудования. Требования к изоляции изложены в главе 1.7 Правил устройства электроустановок «Основная изоляция токоведущих частей должна покрывать токоведущие части и выдерживать все возможные воздействия, которым она может подвергаться в процессе ее эксплуатации. Удаление изоляции должно быть возможно только путем ее разрушения. Лакокрасочные покрытия не являются изоляцией, защищающей от поражения электрическим током, за исключением случаев, специально оговоренных техническими условиями на конкретные изделия. При выполнении изоляции во время монтажа она должна быть испытана в соответствии с требованиями гл. 1.8.

В случаях, когда основная изоляция обеспечивается воздушным промежутком, защита от прямого прикосновения к токоведущим частям или

приближения к ним на опасное расстояние, в том числе в электроустановках напряжением выше 1 кВ, должна быть выполнена посредством оболочек, ограждений, барьеров или размещением вне зоны досягаемости» [10].

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое техническое изменение

Полезная модель относится к области электротехники и может быть использована, например, в разъединителях высокого напряжения.

1. Высоковольтный разъединитель, содержащий раму, на которой установлены опорно-поворотные изоляторы с контактными ножами, снабженными ламелями с отогнутыми ловителями, и поворотными контактными вводами, отличающийся тем, что контактные ножи выполнены в виде самонесущих пакетов ламелей как со стороны кулачкового контактного ножа, так и со стороны контактного ножа ловителя, причем ламели последнего подпружинены пружинами растяжения через дистанционную втулку, на верхних частях изоляторов установлены корпуса, на которых закреплены пакеты ламелей, при этом контакт между корпусами и поворотными контактными вводами выполнен через размещенные внутри корпусов посеребренные скользящие пружины-контакты.

2. Высоковольтный разъединитель по п. 1, отличающийся тем, что он снабжен ножом заземления, установленным на раме со стороны кулачкового контактного ножа, или со стороны контактного ножа ловителя, или с обеих сторон, а соответствующий ответный контакт ножа заземления закреплен на нижних ламелях контактных ножей в соответствии с размещением ножа заземления.

3. Высоковольтный разъединитель по п. 2, отличающийся тем, что контактные ножи и нож заземления снабжены механическими блокировками.

4. Высоковольтный разъединитель по п. 1, отличающийся тем, что над поворотными контактными вводами и над главным контактом установлены противогололедные кожухи

4.4 Выбор технического решения

Выбор технического решения осуществляется на основании анализа базы патентов. В результате патентного поиска был выбран патент № RU 160 847 U1, который представляет собой разъединитель усовершенствованного образца с более упрощенной конструкцией, в следствии чего увеличилась надежность. Выбранный объект представлен на рисунке 7.

В основу полезной модели поставлена задача создания высоковольтного разъединителя, в котором за счет подпружинивания ламелей и наличия пружинного контакта получаем более простую и надежную конструкцию.

Решение поставленной технической задачи обеспечивается тем, что в высоковольтном разъединителе, содержащем раму, на которой установлены опорно-поворотные изоляторы с контактными ножами, снабженными ламелями с отогнутыми ловителями, и поворотными контактными вводами, контактные ножи выполнены в виде самонесущих пакетов ламелей как со стороны кулачкового контактного ножа, так и со стороны контактного ножа ловителя, причем ламели последнего подпружинены пружинами растяжения через дистанционную втулку, на верхних частях изоляторов установлены корпуса, на которых закреплены пакеты ламелей, при этом контакт между корпусами и поворотными контактными вводами выполнен через размещенные внутри корпусов посеребренные скользящие пружины-контакты.

На раме может быть установлен нож заземления либо со стороны кулачкового контактного ножа, либо со стороны контактного ножа ловителя, либо с обеих сторон, а соответствующий ответный контакт ножа заземления закреплен на нижних ламелях контактных ножей в соответствии с размещением ножа заземления. При этом контактные ножи и нож заземления могут быть снабжены механическими блокировками, а над поворотными контактными вводами и над главным контактом могут быть установлены противогололедные кожухи.

Полезная модель поясняется фиг. 1, 2, 3, на которых показан высоковольтный разъединитель, поворотный контактный ввод и конструкция пакета ламелей с ответным контактом ножа заземления.

Высоковольтный разъединитель включает раму 1, на которой установлены опорно-поворотные изоляторы 2 с контактными ножами, поворотными контактными вводами 5 и ножом заземления 4. Контактные ножи выполнены в виде самонесущих пакетов ламелей 6 как со стороны кулачкового контактного ножа 3, так и со стороны контактного ножа ловителя 7, причем ламели 6 последнего отогнуты наружу и подпружинены пружинами растяжения 9 через дистанционные втулки 8. При этом количество ламелей 6 в пакетах связано с требованиями относительно номинальных токов. На верхних частях изоляторов установлены корпуса 11, на которых закреплены ламели 6. Контакт между корпусами и поворотными контактными вводами 12 выполнен через посеребренные скользящие пружины-контакты 13. Контактные ножи 3 и 7 и нож заземления 4 снабжен механическими блокировками, предохраняющими от критических нарушений при эксплуатации.

Нож заземления установлен на раме 1 либо со стороны кулачкового контактного ножа 3, либо со стороны контактного ножа ловителя 7, либо с обеих сторон, а соответствующий ответный контакт 14 ножа заземления 4 закреплен на нижних ламелях 6 контактных ножей 3 или 7 в соответствии с размещением ножа заземления 4.

Разъединитель работает следующим образом. При включении контактных ножей каждая пара ламелей 6 контактного ножа ловителя 7 гарантированно входит в контакт с кулачковым контактным ножом 3. Причем пружины растяжения 9 обеспечивают равномерное усилие прижима в зоне контакта всех пар ламелей 6 контактного ножа ловителя 7, что позволяет обеспечить наибольшую площадь контакта. Причем противогололедные кожухи 10 малого размера над зонами контакта дают необходимую и достаточную защиту ото льда.

Номинальный ток передается с корпуса 11, на котором установлены ламели 6 контактных ножей, на поворотный контактный ввод 5 через посеребренные скользящие пружины-контакты 13, собранные в пакет, что не позволяет им чрезмерно смещаться от своего нормального места расположения. Пружины-контакты 13 представляют собой проволоку малого сечения, скрученную в плотную спираль, и для улучшения контакта посеребренную. Количество, а также длина пружин-контактов 13 определяют, исходя из номинальных токов изделия.

Таким образом, из-за уменьшения жесткости кулачкового контактного ножа в зоне контакта качество этого контакта улучшилось, а ввиду упрощения конструкции выросла надежность разъединителя в целом.

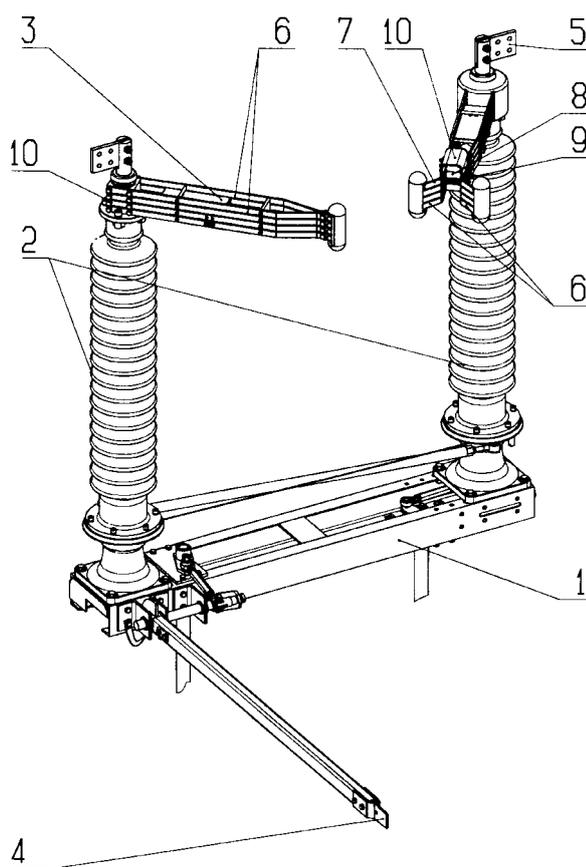


Рисунок 7 – Высоковольтный разъединитель

5 Охрана труда

5.1 Документированная процедура по охране труда

«Огромное число травм и заболеваний, происходящих с работающими по причинам, связанным с их трудовой деятельностью, заставляет настойчиво искать методы и средства эффективного предотвращения этих нежелательных и неблагоприятных событий. Одним из таких методов, как показала международная практика, является обучение вопросам безопасности труда в сочетании с внутренней мотивацией работающих на строгое соблюдение требований безопасности» [11]. «Обучение безопасности труда направлено на формирование, закрепление и развитие мотивации и навыков безопасного поведения, знаний, умений и навыков выполнения безопасных приемов труда и (или) управления обеспечением безопасности других лиц в процессе их трудовой деятельности» [12]. «Ответственность за организацию и своевременность обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда работников организаций несет работодатель в порядке, установленном законодательством Российской Федерации» [13]. Именно поэтому так важно проводить инструктажи по охране труда всех видов. В таблице 5 представлена регламентированная процедура проведения инструктажей по охране труда в соответствии в ГОСТ 12.0.004-2015.

Таблица 5 – Регламентированная процедура проведения инструктажей по охране труда

Вид инструктажа	Основание для проведения	Ответственный	Исполнитель	Сроки	Документы на входе	Документы на выходе
1	2	3	4	5	6	7
Вводный	Проводится со всеми работниками, принимаемыми на временную или постоянную работу: рабочими, специалистами, руководителями, командированными, учащимися учебных заведений, направляемых на предприятие для прохождения производственной практики, работниками подрядных организаций	Ген. директор	Специалист отдела технического надзора	При приёме на работу	Программа вводного инструктажа	Запись в журнале регистрации вводного инструктажа и в личной карточке инструктажа (у работников рабочих профессий).
Первичный	Начало производственной деятельности	Ген. директор	Мастер или руководитель, в чьем непосредственном подчинении находится работник	До начала выполнения работником его трудовых обязанностей	Программа первичного инструктажа	Запись в журнале регистрации первичного инструктажа

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
Повторный	Имеет целью систематическое углубление знаний инструкций по охране труда	Ген. директор	Руководитель структурного подразделения	Периодичность проведения повторного инструктажа по охране труда – 1 раз в квартал	Программа первичного инструктажа	Запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте
Внеплановый	1) введение новых стандартов и правил 2) при изменении технологического процесса 3) при нарушении работником техники безопасности 4) по требованию органов надзора	Ген. директор	Руководитель структурного подразделения, специалист по ОТ	При наличии одного из оснований	Программа внепланового инструктажа	Регистрация прохождения инструктажа в соответствующем журнале
Целевой	1) при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями 2) при ликвидации последствий аварий; 3) при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешения	Ген. директор	Руководитель структурного подразделения, специалист по ОТ	При наличии одного из оснований	Программа целевого инструктажа	Запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации» [14].

Как и на любом производственном объекте на ООО «Тольяттинский Трансформатор» образуется три вида негативного воздействия на окружающую среду: загрязнение воды, загрязнение почвы, загрязнение воздуха. Рассмотрим электроцех №22.

Согласно нормативным документам «Обращение с каждым видом отходов производства и потребления зависит от их происхождения, агрегатного состояния, физико-химических свойств субстрата, количественного соотношения компонентов и степени опасности для здоровья населения и среды обитания человека» [15].

«Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

I класс - чрезвычайно опасные отходы;

II класс - высокоопасные отходы;

III класс - умеренно опасные отходы;

IV класс - малоопасные отходы;

V класс - практически неопасные отходы» [16].

Данные по видам и количеству образующихся за год отходов представлены в Таблице 6.

Таблица 6 – Виды и количество отходов, образующихся в результате работы электроцеха №22

Наименование отхода	Класс опасности	Количество, образовавшегося отхода в среднем за год, т	Способ утилизации
1	2	3	4
Лампы ртутные, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	I	1,783	Термовакuumное обезвреживание
Лом меди несортированный	III	1,200	Вывоз на полигон
Лом черных металлов несортированный	V	18,000	Вывоз на полигон
Лом алюминия несортированный	V	2,070	Вывоз на полигон
Лом латуни несортированный	V	3,450	Вывоз на полигон
Отходы изолированных проводов и кабелей	IV	4,780	Вывоз на полигон
Отходы пленкосинтетического картона	IV	0,100	Вывоз на полигон
Отходы клеенки на основе ткани	IV	0,020	Вывоз на полигон
Отходы бумаги с нанесенным лаком	IV	0,020	Вывоз на полигон
Отходы, содержащие алюминий в кусковой форме	IV	1,600	Вывоз на полигон
Отходы изолированных проводов и кабелей	V	6,000	Вывоз на полигон
Пыль (или порошок) от шлифования черных металлов с содержанием металла 50%	IV	0,037	Вывоз на полигон для захоронение
Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов	V	0,028	Вывоз на полигон для захоронение
Масла трансформаторные отработанные, не содержащие галогены, полихлорированные дифенилы и терфенилы	III	20,000	Вывоз на полигон для захоронение
Керамические изделия, потерявшие потребительские свойства	V	2,000	Вывоз на полигон для захоронение
Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства	V	0,700	Вывоз на полигон для захоронение
Отходы смеси затвердевших разнородных пластмасс	IV	0,600	Вывоз на полигон для захоронение
Отходы смеси затвердевших разнородных пластмасс	IV	0,600	Вывоз на полигон для захоронение
Изделия из натуральной древесины, потерявшие потребительские свойства	V	1,200	Вывоз на полигон для захоронение
Отходы упаковочного картона незагрязненные	V	0,600	Вывоз на полигон для захоронение
Отходы электроприборов	IV	0,300	Вывоз на полигон для захоронение

Для оценки воздействия на атмосферный воздух рассмотрим вредные вещества образующиеся в результате деятельности цеха №22, данные представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Выбросы в атмосферный воздух

Вредное вещество	Код загр, в-ва	Максимально разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
Пыль металлическая	123	0,1929600	0,1724530
Пыль абразивная	2930	0,1244200	0,1113042
Эмульсол	2868	0,00000450	0,0000356
Бутиловый спирт	1042	0,0014250	0,0033250
Изобутиловый спирт	1048	0,0014250	0,0033250
Ксилол	616	0,0057000	0,0133000
Уайт-спирит	2752	0,0057000	0,0133000
Сольвент	2750	0,0183081	0,0350000
Сажа	328	0,0062400	0,0161741
Взвешенные вещества	2902	0,0098400	0,0255053
Масло минеральное	2735	0,0092400	0,0239501
Итого:		0,3752626	0,4179873

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

Чтобы уменьшить негативного воздействия на окружающую среду рекомендуется:

- « - обустройство площадок временного складирования и хранения отходов;
- организация и проведение контроля за состоянием окружающей среды в местах временного хранения отходов;
- ежегодное заключение договора на вывоз отходов с организациями, имеющими лицензию по сбору, использованию, транспортировке и размещению опасных отходов;
- производить замену автотранспорта, а также своевременную модернизацию технологического оборудования;
- производить текущий и капитальный ремонт канализационной системы» [17].

6.3 Документированная процедура согласно ИСО 14000

«Организации всех видов все больше стремятся к достижению и демонстрации высокой экологической результативности, контролируя воздействия на окружающую среду своей деятельности, продукции или услуг в соответствии со своими экологической политикой и целями. Они делают это в условиях усиления строгости экологического законодательства, разрабатывая экономическую политику и другие меры, способствующие защите окружающей среды, в условиях роста внимания всех заинтересованных сторон к решению экологических проблем и обеспечению устойчивого развития» [18].

Документированная процедура государственной услуги по выдаче разрешений на выбросы вредных веществ в атмосферу приведена в таблице 8
Таблица 8 – Процедура проведения государственной услуги по выдаче разрешений на выбросы вредных веществ в атмосферу

Описание процесса	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4	5
Информирование о проведении государственной услуги	Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор)	Росприроднадзор	Регламент по проведению государственной услуги	Информация на официальном сайте Росприроднадзора
Предоставление консультаций по процедуре исполнения гос. услуги	Росприроднадзор	Территориальный орган Росприроднадзора	Обращение заявителя	Ответ на заявление
Процедура предоставления гос. услуги	Росприроднадзор, заявитель	Территориальный орган Росприроднадзора	Обращение с информацией о заявителе (перечень документов)	Выдача или отказ в выдаче разрешения на выбросы
Приостановление действия разрешения на выбросы	Территориальный орган Росприроднадзора	Территориальный орган Росприроднадзора	Результаты государственного экологического надзора с нарушениями	Письмо заявителю о приостановлении действия разрешения на выбросы

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
Процедура по возобновлению действия разрешения на выбросы	Росприроднадзор	Территориальный орган Росприроднадзора	Результаты государственного экологического надзора об устранении дефектов	Приказ, письмо о возобновлении действия разрешения на выбросы
Процедура по аннулированию разрешения на выбросы	Территориальный орган Росприроднадзора	Территориальный орган Росприроднадзора	Превышение ПДВ по результатам гос. экологического надзора	Приказ, письмо об аннулировании разрешения на выбросы
Процедура по оформлению дубликата разрешения	Территориальный орган Росприроднадзора	Территориальный орган Росприроднадзора, заявитель	Заявление о выдаче дубликата разрешения	Дубликат разрешения на выбросы

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

К системе управления промышленной безопасностью относится анализ возможных аварийных ситуаций.

К крупным производственным авариям на заводе могут быть отнесены пожары, а также разрушения вызванные взрывом большей мощности на соседних предприятиях.

«Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [19]. В соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 №123-ФЗ на ООО «Тольяттинский трансформатор» производится планирование ущерба в случае возникновения пожаров.

В данной бакалаврской работе рассматривается цех №22 (главная понизительная подстанция – 2), поэтому анализируя возможные аварийные ситуации сконцентрируем внимание именно на этом цехе.

Людские потери в данном цехе при возникновении пожара не прогнозируются, но пожар вызовет длительный простой производства из-за повреждения оборудования и соответственно системы электроснабжения.

При прогнозировании ЧС на соседних объектах можно сказать, что взрывы на них приведут к частичным разрушениям трансформаторного корпуса, ГТП-1 и ГПП-2, кислородной, компрессорной станций, здания заводоуправления, СКБ, могут возникнуть пожары. Величина таких разрушений зависит от величины ударной волны и масштабов ЧС.

Если при анализе аварийных ситуаций брать в целом объект ООО «Тольяттинский Трансформатор», то можно сказать, что наиболее опасная ЧС

возможна при возникновении пожара на маслохозяйстве 17 цеха. Последствиями, которой могут быть как значительные материальные убытки для предприятия, так угроза жизни и здоровью работников цеха.

7.2 План локализации и ликвидации аварийных ситуаций

В данном пункте рассмотрим план ликвидации аварийной ситуации на главной понизительной подстанции (ГПП-2).

«При разработке ПЛА организацией выполняется анализ опасности аварий для данного ОПО. Анализ опасности аварии на ОПО проводится поблочно на основании физико-химических свойств веществ, обращающихся в оборудовании, аппаратурного оформления, режимов работы оборудования, а также с учетом анализа аварий, имевших место на данном и на аналогичных объектах» [20].

При получении сигнала о нарушении нормального режима работы электрооборудования (сирена на подстанции, сигнал на блоке сигнализации ЦДП, сообщение по телефону от цеховых работников, обнаружение неисправности при осмотре оборудования), необходимо выполнить следующее:

- прекратить действие звукового сигнала на панели ЦС, записать время начала аварии;
- при необходимости выйти на место аварии и осмотром уяснить, что и в какой степени повреждено, необходимо взять с собой фонарь;
- по оперативной схеме оценить возможность подачи напряжения отключенным потребителям по резервным линиям;
- выполнить необходимые переключения для восстановления электроснабжения потребителей, руководствуясь «Инструкцией по производству оперативных переключений»;
- сообщить о случившемся главному инженеру;
- выяснить состояние отключившегося во время аварии оборудования и возможность включения его в работу, при необходимости вызвать ремонтную службу.

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

На ООО «Тольяттинский Трансформатор» создана система предупреждения ЧС и действий по гражданской обороне. Система включает в себя создание комиссий по ЧС и по повышению устойчивости функционирования завода в военное время и в условиях ЧС. Результатом работы данных комиссий является:

- выявлены опасные для персонала участки в случае разрушения строительных конструкций, зданий и сооружений;

- разработаны мероприятия по восстановлению газопровода, в случае его разрушения; разработан план укрытия уникального и дорогостоящего оборудования;

- выработаны мероприятия по защите коммуникаций, повышению устойчивости электроснабжения и связи;

- разработан график безаварийной остановки завода;

- разработана система прогнозирования и оценки угрозы заражения завода АХОВ. Определены маршруты эвакуации людей в безопасную зону;

- взяты под строгий контроль вопросы пожарной безопасности;

- выработаны мероприятия по повышению устойчивости работы оборудования.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

В соответствии со СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений «эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим

персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических и организационных мероприятий. Эвакуационные пути в пределах помещения должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из данного помещения без учета применяемых в нем средств пожаротушения и противодымной защиты.

За пределами помещений защиту путей эвакуации следует предусматривать из условия обеспечения безопасной эвакуации людей с учетом функциональной пожарной опасности помещений, выходящих на эвакуационный путь, численности эвакуируемых, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности здания, количества эвакуационных выходов с этажа и из здания в целом.

Пожарная опасность строительных материалов поверхностных слоев конструкций (отделок и облицовок) в помещениях и на путях эвакуации за пределами помещений должна ограничиваться в зависимости от функциональной пожарной опасности помещения и здания с учетом других мероприятий по защите путей эвакуации» [21].

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

Для более эффективного ведения аварийно-спасательных работ и ликвидации последствий ЧС комиссией по ЧС составлены соответствующие мероприятия:

- подготовлена система оповещения и связи;
- созданы и обучены необходимые гражданские организации;
- подготовлен транспорт и другая специальная техника для комплектования ГО;

—все ГО, а также не входящие в формирования рабочие и служащие в процессе обучения по ГО изучают свои действия в случае возникновения ЧС и в ходе ликвидации их последствий;

—подготовлены 2 пункта выдачи средств индивидуальной защиты

7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

«Гарантии граждан РФ заключаются в правах:

- на защиту жизни, здоровья и личного имущества в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;

- в соответствии с планами ликвидации чрезвычайных ситуаций использовать средства коллективной и индивидуальной защиты и другое имущество органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, предназначенные для защиты населения от чрезвычайных ситуаций» [22].

При возникновении чрезвычайной ситуации сотрудники производства должны использовать средства индивидуальной защиты (СИЗ) органов дыхания и кожи. СИЗ органов дыхания – противогазы и респираторы. К СИЗ кожи относятся защитная одежда. Средства индивидуальной защиты должны выдаваться работникам в соответствии с нормами.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Для уменьшения влияния ОВПФ и для улучшения условий труда был разработан соответствующий план мероприятий, который представлен в таблице 9.

Таблица 9 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Назначение мероприятия	Источник финансирования	Ответственный за выполнение мероприятия	Срок выполнения	Службы, привлекаемые для выполнения мероприятия
1	2	3	4	5	6	7
Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей	Применение и контроль применения средств защиты органов дыхания	Защита органов дыхания от воздействия вредных веществ в воздухе рабочей зоны	Ген.директор	Руководители подразделений Специалист по ОТ	Постоянно	Руководители структурных подразделений
	Замена высоковольтного разъединителя на новый	Уменьшение времени на проведение технологического процесса	Ген.директор	Директор по техническому обеспечению	Май 2017	Руководители структурных подразделений
	Проведение специальной оценки условий труда	Выявление и устранение потенциально вредных и опасных факторов вреда жизни и здоровью сотрудников на рабочих местах	Ген.директор	Специалист по ОТ	Февраль – Май 2017г.	Комиссия по СОУТ, организация провод. СОУТ
	Приобретение устройств ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей	Предупредить возникновение несчастных случаев, снизить травматизм	Ген.директор	Главный инженер	Июнь 2017г.	Ремонтно-механическая служба, экономический отдел
	Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по ОТ работников	Соблюдение техники безопасности, предупреждение несчастных случаев	Ген.директор	Уполномоченные по ОТ	Август 2017г.	Руководители структурных подразделений
	Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров	Предупреждение развития проф. заболеваний	Ген.директор	Уполномоченные по ОТ	Май 2017г.	Мед. организация, экономический отдел, мед.пункт

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

Вначале определим страховой тарифа в текущем году. Для расчета необходимых показателей возьмем данные за четыре последних года (таблица 10).

Таблица 10

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам			
			2013	2014	2015	2016
Среднесписочная численность работающих	N	чел	1980	2060	2100	-
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	4	4	-
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	4	4	-
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	34	41	36	-
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн. руб	38,6	41,2	41	42
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	-	-	2100	-
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	-	-	2100	-
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам СОУТ	q13	шт.	-	-	400	-
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	-	-	2000	-
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	-	-	2100	-

$a_{\text{стр}}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов, руб:

$$a_{\text{стр}} = \frac{o}{V} = 0,0014 \quad (1)$$

$$V = \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} = 120\,400\,000 \times 0,3 = 36\,120\,000 \quad (2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (0,3).

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

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{11 \times 1000}{6300} = 1,04 \quad (3)$$

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

$$c = \frac{T}{S} = \frac{111}{11} = 10,1 \quad (4)$$

Коэффициент проведения СОУТ у страхователя:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{2100 - 400}{2100} = 0,81 \quad (5)$$

Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 :

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} = \frac{2000}{2100} = 0,95 \quad (6)$$

Сопоставить имеющиеся коэффициенты со средними значениями, указанными в Постановлении ФСС РФ от 31.05.2016 №61 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год».

Скидка устанавливается в случае, если все указанные в пунктах 1,2,3 показатели ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) ниже значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$).

$$C \% = 1 - \frac{\frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}}}{3} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 = 54,7 \quad (7)$$

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

Учитывая полученную скидку выявим размер страхового тарифа на 2017 год:

$$t_{\text{стр}}^{2017} = t_{\text{стр}}^{2016} - t_{\text{стр}}^{2016} \times C = 0,3 - 0,3 \times 0,547 = 0,138 \quad (8)$$

Получим размер страховых взносов по тарифу (8) в 2017 году:

$$V^{2017} = \PhiЗП^{2016} \times t_{\text{стр}}^{2017} = 5\,658\,000 \quad (9)$$

Размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году:

$$\Xi = V^{2017} - V^{2016} = 4\,200\,000 \quad (10)$$

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

Для понимания эффективности мероприятий нужно представлять сумму затрат на их реализацию (Таблица 11) и показатели до и после их проведения (Таблица 12).

Таблица 11 - Смета затрат на проведение мероприятий по улучшению условий труда электромонтеров на ООО «Тольяттинский трансформатор»

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	24 700
Строительно-монтажные работы	15 000
Стоимость высоковольтного разъединителя	183 000
Стоимость устройств ограждений элементов производственного оборудования	149 000
Стоимость средств индивидуальной защиты органов дыхания	33 500
Материалы и комплектующие	17 900
Пуско-наладочные работы	24 000
ИТОГО	447 100

Таблица 12 – Показатели до и после проведения мероприятий по улучшению условий труда для электромонтера

Показатель	Услов. обознач.	Ед. измер.	До внедрения (1)	После внедрения (2)
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _і	чел.	50	9
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	50	50
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч _{нс}	чел.	11	3
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Д _{нс}	дн	150	17
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Д _з	дн.	102	21
Количество случаев заболевания	К _з	шт.	20	7
Численность работников, которые стали инвалидами	Ч _и	чел.	0	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	Ф _{план}	дни	270	270
Ставка рабочего	Т _{чс}	руб/час	90	90
Продолжительность рабочей смены	Т	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	2	2
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,4	1,4
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	0,3	0,3
Единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда	З _{ед}	руб.	-	524000

Посчитаем изменение уровня травматизма по следующим коэффициентам.

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{ч_1} = \frac{Ч_{нс1} \times 1000}{ССЧ} = \frac{11 \times 1000}{50} = 220 ; \quad (11)$$

$$K_{ч_2} = \frac{Ч_{нс2} \times 1000}{ССЧ} = \frac{3 \times 1000}{50} = 60. \quad (12)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{Т_1} = \frac{Д_{нс1}}{Ч_{нс1}} = \frac{150}{11} = 13,6; \quad (13)$$

$$K_{Т_2} = \frac{Д_{нс2}}{Ч_{нс2}} = \frac{17}{3} = 5,7. \quad (14)$$

Уменьшение данных показателей после проведения мероприятий по улучшению условий труда свидетельствует об их эффективности.

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \times 100 = 100 - \frac{60}{220} \times 100 = 72,7 \% \quad (15)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \times 100 = 100 - \frac{5,7}{13,6} \times 100 = 58,1 \% \quad (16)$$

где $K_{\text{ч}1}, K_{\text{ч}2}$ — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий.

$K_{\text{т}1}, K_{\text{т}2}$ — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий.

Также оценивается уровень профессиональных заболеваний.

Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{\text{з.т.}} = \frac{D_{\text{з}1}}{K_{\text{з}1}} - \frac{D_{\text{з}2}}{K_{\text{з}2}} = \frac{102}{20} - \frac{21}{7} = 2,1 \quad (17)$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 10 рабочих за год:

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{10 \times D_{\text{нс}1}}{\text{ССЧ}} = \frac{10 \times 150}{50} = 30; \quad (18)$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{10 \times D_{\text{нс}2}}{\text{ССЧ}} = \frac{10 \times 17}{50} = 3,4. \quad (19)$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}1} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}_1 = 270 - 30 = 240 \text{ дней}; \quad (20)$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}_2 = 270 - 3,4 = 266,6 \text{ дней}. \quad (21)$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт}1}} \times \text{Ч}_{\text{нс}1} = 1,2 \quad (22)$$

где $\Phi_{\text{факт}1}, \Phi_{\text{факт}2}$ — фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

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

Оценка изменения состояния условий труда определяется также по двум показателям: сокращение количества рабочих мест (ΔK), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям и уменьшение числа сотрудников ($\Delta Ч$), занятых в условиях, не отвечающих нормативно-гигиеническим требованиям.

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \times 100\% = \frac{50 - 5}{50} \times 100\% = 90\% \quad (23)$$

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \times 100\% = \frac{50 - 9}{50} \times 100\% = 82\% \quad (24)$$

где K_1, K_2 – число рабочих мест, не отвечающих нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий;

K_3 – число рабочих мест.

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

Определение экономического эффекта мероприятий по обеспечению производственной безопасности путем подсчета общего годового экономического эффекта ($\mathcal{E}_Г$) от мероприятий и годовой экономия материальных затрат ($\mathcal{E}_{МЗ}$) за счет предупреждения производственного травматизма

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{МЗ} + \mathcal{E}_{Усл\ тр} + \mathcal{E}_{Страх} = 26432 + 7776000 + 2332800 = 10\,135\,232 \quad (25)$$

Материальные убытки из-за несчастными случаями на предприятии:

$$P_{МЗ1} = ВУТ_1 \times ЗПЛ_{дн1} \times \mu = 30 \times 720 \times 1,4 = 30\,240 \text{ руб.}; \quad (26)$$

$$P_{МЗ2} = ВУТ_2 \times ЗПЛ_{дн2} \times \mu = 3,4 \times 800 \times 1,4 = 3\,808 \text{ руб.} \quad (27)$$

$$\mathcal{E}_{МЗ} = P_{МЗ1} - P_{МЗ2} = 30240 - 3\,808 = 36\,432 \text{ руб.} \quad (28)$$

где $P_{МЗ1}, P_{МЗ2}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями перед и после внедрением мероприятий, руб.

$ЗП_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата 1 сотрудника, руб.

Экономическая выгода в год ($\mathcal{E}_{\text{усл тр}}$) при уменьшения выплат льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда определяется как разность суммы этих льгот до и после проведения мероприятий.

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗП_{\text{год}_1} = ЗП_{\text{дн}_1} \times \Phi_{\text{план}} = 720 \times 270 = 194\,400 \text{руб.}; \quad (29)$$

$$ЗП_{\text{год}_2} = ЗП_{\text{дн}_2} \times \Phi_{\text{план}} = 800 \times 270 = 216\,000 \text{руб.} \quad (30)$$

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{усл тр}} &= Ч_1 \times ЗП_{\text{год}_1} - Ч_2 \times ЗП_{\text{год}_2} = 50 \times 194\,400 - 9 \times \\ &216\,000 = 7\,776\,000 \text{руб.} \end{aligned} \quad (31)$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$) образуется из-за снижения выплат льгот и компенсаций за работу в несоответствующих условиях.

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} = 7776000 \times 0,3\% = 2\,332\,800 \quad (32)$$

где $t_{\text{страх}}$ — страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия, который также важен для определения экономического эффекта, рассчитываем путем соотношения суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту:

$$T_{\text{ед}} = \frac{З_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} = \frac{447\,100}{10135232} = 0,44 \text{ год} \quad (33)$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,044} = 22,7 \quad (34)$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе была проведена оценка негативного воздействия на электромонтера по эксплуатации распределительных сетей на ООО «Тольяттинский Трансформатор».

В первых двух разделах дано описание рабочего места, в том числе идентифицированы опасные и вредные производственные факторы, приведена статистика несчастных случаев. Также в работе предложены мероприятия по улучшению условий труда и уменьшению негативного влияния на электромонтера.

В научно-исследовательской части в результате патентного поиска предложено техническое решение по замене высоковольтного разъединителя с целью увеличения безопасности на рабочем месте электромонтера.

В последнем разделе посчитана экономическая эффективность предложенных мероприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской Федерации [Текст] : офиц. текст. – М. : Маркетинг, 2001. – 39, [1] с. ; 20 см. – 10000 экз. – ISBN 5-94462-025-0.
- 2 ГОСТ 12.0.003 – 2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 3 SLAC Environment, Safety, and Health Manual. Chapter 8: Electrical Safety. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.idc-online.com/technical_references/pdfs/electrical_engineering/SLAC_Electrical_safet.pdf
- 4 Приказ Минтруда России от 09.12.2014 № 997н Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, 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] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 5 Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 6 Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ О специальной оценке условий труда. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 7 ГОСТ Р 12.0.007 – 2009. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 8 Zakir Husain, Hasmat Malik, Mohd. Arif Khan. Recent Trends in Power Transformer Fault Diagnosis and Condition Assessment. - Buletin Teknik Elektro

- dan Informatika, 2(2)95-104 DOI. Publisher: Universitas Ahmad Dahlan, 2013.
[Электронный ресурс] – Режим доступа:
<http://portalgaruda.ilkom.unsri.ac.id/?ref=browse&mod=viewarticle&article=123982>
- 9 С. Easwarlal , V. Palanisamy and M.Y. Sanavullah. Premium-Efficiency Motors and Transformers. Introduction to Transformer Losses. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.copper.org/environment/sustainable-energy/transformers/education/archive/weyerhaeuser.html>
- 10 ПУЭ. Правила устройства электроустановок. [Текст]- М.: Госторгиздат, 2015. - 144 с.
- 11 Reclamation Safety and Health Standards. Electrical Safety Requirements. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.usbr.gov/ssle/safety/RSHS/sec12.pdf>
- 12 ГОСТ 12.0.004 – 90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 13 Постановление Минтруда РФ от 13.01.2003 № 1/29 Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 14 Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды Об охране окружающей среды: федер. закон РФ от 10 янв. 2002 г. № 7 – ФЗ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 15 СанПиН 2.17.1322-03 Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 16 Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ Об отходах производства и потребления. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 17 Palanisamy Sivaprakash and Murugesan Sakthivel. A Comparative Study on Safety and Security Management Systems in Industries. - American Journal of

Environmental Sciences, Volume 6, Issue 6 Pages 548-552 70 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://thescipub.com/PDF/ajessp.2010.548.552.pdf>

18 ГОСТ Р ИСО 14001-2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

19 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 03.07.2016) Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

20 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.12.2012 №781 Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

21 СНиП 21-01-2017 Пожарная безопасность зданий и сооружений. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

22 Федеральный закон от 11.11.1994 №68-ФЗ (ред. от 15.02.2016). О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>