

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему **Безопасность технологического процесса эксплуатации электрооборудования напряжением 0,4 кВ в ОАО "Электросеть"**

Студент	<u>И. И. Корниенко</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>М. И. Галочкин</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультант	<u>Т. А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л. Н. Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Корниенко Иван Игоревич

1. Тема Безопасность технологического процесса эксплуатации электрооборудования напряжением 0,4 кВ в ОАО «Электросеть»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017 года.

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

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,
Заключение
Список использованной литературы
Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
1. Комплектная трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ в бетонном модуле.
 2. Технологический процесс.
 3. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте..
 4. Анализ травматизма на предприятии.
 5. Схема применения выключателя ВА СЭЩ TS - 800
 6. Организация охраны труда в ЗАО ССК Ставропольские электрические сети.
 7. Диаграмма образования отходов.
 8. Схема действий при пожаре на объекте.
 9. Оценка эффективности мероприятий по техносферной безопасности.

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т. А. Варенцова.
7. Дата выдачи задания «18» мая 2017 г.

Заказчик (указывается должность,
место работы, ученая степень,
ученое звание)

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

М.И. Галочкин

Задание принял к исполнению

(подпись)

И. И. Корниенко

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»

(подпись) Л.Н. Горина
(И.О. Фамилия)
«02» июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Корниенко Ивана Игоревича

по теме Безопасность технологического процесса эксплуатации электрооборудования напряжением 0,4 кВ в ОАО «Электросеть»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	Подпись руководителя
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	Подпись руководителя
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	Подпись руководителя
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	Подпись руководителя
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	Подпись руководителя

факторов, обеспечения безопасных условий труда				
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	Подпись руководителя
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	Подпись руководителя
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	Подпись руководителя
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	Подпись руководителя
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	Подпись руководителя
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	Подпись руководителя
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	Подпись руководителя
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	Подпись руководителя

Руководитель выпускной
квалификационной работы
Задание принял к
исполнению

(подпись)

(подпись)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: безопасность технологического процесса эксплуатации электрооборудования напряжением 0,4 кВ в ОАО «Электросеть».

Задачи ВКР: изучение организации проведения работ в ОАО «Электросеть», рабочего процесса по обслуживанию, ремонту и эксплуатации электрооборудования напряжением 0,4 кВ, определение опасных и вредных производственных факторов, выбор методов или средств их устранения.

Цель выпускной квалификационной работы: выбрать методы или средства для обеспечения безопасности технологического процесса эксплуатации электрооборудования напряжением 0,4 кВ в ОАО «Электросеть».

Результат достижения. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении технологического процесса - Ремонт устройства низкого напряжения выключателя автоматического типа ВА, могут быть устранены или значительно снижены при применении в конструкции РУНН вместо устаревшего автоматического выключателя ВА53-43-800 0,4 кВ выключатель ВА-СЭЩ-TS – 800 необслуживаемый в литом корпусе.

Пояснительная записка содержит 59 печатных листов, 8 разделов, 18 иллюстраций, 15 таблиц, 30 использованных источников.

Графический материал содержит 9 листов формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта	7
1.1 Местоположение	7
1.2 Оказываемые услуги	7
1.3 Технологическое оборудование.....	9
1.4 Виды выполняемых работ	9
2 Технологический раздел.....	12
2.1 План размещения технологического оборудования.....	12
2.2 Описание технологической схемы и процесса	12
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков	14
2.4 Анализ средств защиты работающих	17
2.5 Анализ травматизма в ОАО «Электросеть»	17
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	21
3.1 Мероприятия по снижению воздействия ОВПФ и обеспечению безопасных условий труда	21
4 Научно-исследовательский раздел.....	25
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	25
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения Безопасности.....	25
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	29
4.4 Выбор технического решения.....	30
5 Охрана труда.....	31
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	33
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду ...	33
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	37

6.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	38
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	40
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте	40
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	40
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	41
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	41
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	42
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации	42
8	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	43
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	43
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	44
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	48
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	53
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	54
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
	СПИСОК ИСТОЧНИКОВ.....	56

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды, широкое внедрение техники, систем механизации и автоматизации во все сферы общественно-производственной деятельности сопровождаются появлением и широким распространением различных природных, биологических, техногенных и других опасностей. Все это создает реальные предпосылки для улучшения условий труда, повышение его безопасности, снижения уровня профессиональных заболеваний.

Решение проблемы безопасности жизнедеятельности состоит в обеспечении нормальных (комфортных) условий производственной деятельности людей, в защите человека и окружающей его производственной среды от воздействия вредных факторов, превышающих нормативно-допустимые уровни. Поддержание оптимальных условий деятельности и отдыха человека создает предпосылки для высокой работоспособности и продуктивности.

Обеспечение безопасности труда и отдыха способствует сохранению жизни и здоровья людей за счет снижения травматизма и заболеваемости.

За последние годы удалось добиться значительных результатов в профилактике производственного травматизма. Работник службы охраны труда должен проводить контроль параметров и уровня отрицательных воздействий на организм человека. Проверять их соответствие нормативным требованиям; эффективно применять средства защиты от отрицательных воздействий; разрабатывать мероприятия по повышению безопасности производственной деятельности. Планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов; планировать мероприятия по защите производственного персонала в чрезвычайных ситуациях.

Право граждан в сфере безопасности труда закреплены в статьях Трудового кодекса РФ.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Адрес по месту регистрации совпадает с фактическим адресом по местонахождению: 445043, Самарская область, город Тольятти, Южное шоссе, 97б.

Виды деятельности: Основным видом деятельности является: "Распределение электроэнергии". Организация также осуществляет деятельность по следующим неосновным направлениям: "Передача электроэнергии", "Деятельность по обеспечению работоспособности электрических сетей". Основная отрасль компании: "Электрические сети".

Регистрация компании: Юридическое лицо зарегистрировано 25 декабря 2002 года, регистратор — Межрайонная Инспекция Министерства Российской Федерации по налогам и сборам №2 по САМАРСКОЙ области. В связи с окончанием реорганизации в форме присоединения к Закрытому акционерному обществу «Самарская сетевая компания» (ОГРН 1056367019136) 01.10.2015 года Открытое акционерное общество «Электросеть» прекратило свою деятельность.

Организационно-правовая форма: — открытые акционерные общества. Тип собственности — собственность государственных корпораций.

1.2 Оказываемые услуги

ОАО «Самарская сетевая компания» на протяжении 10 лет осуществляет работу в Самарском регионе, эффективно выполняя, поставленные задачи Правительством Самарской области. За годы совместной работы и плодотворного сотрудничества с областным Правительством, ОАО «Самарская сетевая компания» реализовало ряд социально-значимых проектов в сфере повышения надежности электроснабжения жителей региона, строительства и ввода новых мощностей для социальных объектов, спортивных сооружений в Самарской области.

В 2015 году в структуру АО "ССК" - в результате масштабной реорганизации, вошли крупнейшие региональные электросетевые организации - ОАО «Электросеть», АО «Самарские городские электрические сети», и одно из старейших в стране предприятий энергетического комплекса АО «Сызранская городская электросеть». В новой объединенной структуре выделяются 7 электрических сетей - Самарские, Северные, Восточные, Центральные, Южные, Западные и Ставропольские.

На начало 2015 года ОАО «ССК» обслуживало 32 подстанции 35-110 кВ и 3418 трансформаторных подстанций 6 (10) кВ, а на конец 2015 - 41 подстанцию 35-110 кВ и 6308 трансформаторных подстанций 6 (10) кВ. Протяженность ЛЭП всех уровней напряжения превысила 15 тысяч километров. Теперь территория присутствия ОАО "ССК" покрывает практически весь 63-й регион, что означает заметный рост числа потребителей, подключающихся к электрическим сетям. Для улучшения качества оказания услуг в АО «ССК» создан новый современный центр обслуживания потребителей с улучшенными и более комфортными условиями для жителей Самарской области. Новый центр сможет принять порядка 70 000 человек в год.

Направления деятельности

- Организация эксплуатации (включая мероприятия по ремонту, модернизации и реконструкции), переданных в пользование объектов электрохозяйства;
- Техническое обслуживание электрических сетей потребителей;
- Проведение ремонтных работ электрооборудования;
- Оптимизация коммерческих и технологических потерь;
- Разработка и реализация проектов по внедрению АСКУЭ;
- Организация взаимодействия со смежными сетевыми организациями;
- Разработка производственных и инвестиционных программ развития объектов электрохозяйства;

- Разработка и реализация программ по повышению качества электроснабжения;
- Оптимизация режимов электропотребления.

1.3 Технологическое оборудование

Технологическое оборудование, используемое для работы в комплектной трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ в бетонном модуле наименования, обозначения, производители в таблице 1.1 [1].

Таблица 1.1 – Перечень технологического оборудования

Наименование оборудования	обозначение производи- тели	Кол – во
Трансформатор силовой	ТМГ-250-10	1
Шинный мост к РУНН	МШ8-1945-1	1
Кабельная перемычка к РУВН	КП1СЭ-13-01	1
РУНН	РУ «Ассоль»-2 0,4 кВ	1
Щит учёта	ЩУ15-380-М	1
Щит учёта собственного потребления	ЩУ12-220-М	1
Щит пожарной системы	АП.001.24РП	1
РУВН	КСО-300 10кВ	1
Панель торцовая КСО	КСО-S6 «Октина»	1
Панель торцовая ЩО 70	ЩО-70-2-95	1

1.4 Виды выполняемых работ

АО «ССК» создана для удобства населения и оказывает традиционные услуги:

Реализация, установка, замена, ремонт и поверка приборов учета электроэнергии;

Проверка программного обеспечения многотарифных электросчетчиков на соответствие параметрам режима эксплуатации;

Технологическое присоединение электроустановок;

Согласование проектов электроснабжения;

Обследование узлов учета потребителей;

Участие в урегулировании возникших разногласий с потребителями услуг; консультирование заявителей.

Структура и количественный состав работников предприятия, подразделения ССК - «Электросеть», приводится в таблице 1.3.

Таблице 1.3 – Количество работников на предприятии в 2016 году

Название подразделения, должность	Количество, чел.
Начальник отделения ЗАО ССК – ставропольские электрические сети	1
Начальник отдела охраны труда производственного надзора и экологии	1
Инженер по охране труда и экологии	1
Главный энергетик	1
Главный механик	1
Коммерческий отдел	16
Бухгалтерия	4
Начальник участка 1	1
Рабочие бригады 1 участка 1	9
Рабочие бригады 2 участка 1	9
Рабочие бригады 3 участка 1	
Начальник участка 2	1
Рабочие бригады 1 участка 2	7
Рабочие бригады 2 участка 1	7
Начальник участка 3	1
Рабочие бригады 1 участка 3	11
Рабочие бригады 2 участка 3	11
Рабочие бригады 3 участка 3	11
Начальник участка 4	1
Рабочие бригады 1 участка 4	5
Рабочие бригады 2 участка 4	5
Начальник Жигулёвского участка	1
Рабочие бригады 1	20
Рабочие бригады 2	20
Рабочие бригады 3	20

Общее число работающих на предприятии составляет 160 человек.

В таблице 1.4 описаны работы, операции, выполняемые на оборудовании компрессорного отделения.

Таблица 1.4 - Спецификация оборудования, инструментов

Наименование оборудования, приспособлений, инструмента	Работы, операции, выполняемые на этом оборудовании или этим инструментом
Трансформатор силовой	Ввод кабель-кабель. Подключен к трехфазной сети. Понижает с 10 кВ – высокое до 0,4 кВ – низкое. Преобразует переменный ток.
Шинный мост к РУНН	Передает напряжение от трансформатора к распределительному устройству.
Продолжение таблицы 1.4	
Наименование оборудования, приспособлений, инструмента	Работы, операции, выполняемые на этом оборудовании или этим инструментом

Кабельная перемычка к РУВН	Подводит высокое напряжение к трансформатору.
РУНН	Приём электроэнергии 0,4 кВ. Распределение электроэнергии. Защита от перегрузок и короткого замыкания.
Щит учёта	Учитывает распределяемую потребителям электроэнергию 0,4 кВ, по ветвям отдельно
Щит учёта собственного потребления	Учет электроэнергии, защита от перегрузок освещения и пожарной охраны
Щит пожарной системы	Распределение электроэнергии на устройства пожарной системы, контроль нагрузки и сигналов датчиков.
РУВН	Коммутация, отсечка, разъединение электроэнергии 10 кВ, подача на трансформатор.
Панель торцовая КСО	Прием напряжения 10 кВ от входящего кабеля и передача от РУВН
Панель торцовая ЩО 70	Прием электротока от трансформатора и передача на РУВН

2 Технологический раздел

2.1 План размещения технологического оборудования

План - схема расстановки основного технологического оборудования в комплектной трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ в бетонном модуле показан на рисунке 2.1 [2].

Оборудование трансформаторной подстанции установлено в соответствии с действующими нормами ОНТП, СНиП, размещено в соответствии с правилами привязки и расстановки оборудования [3].

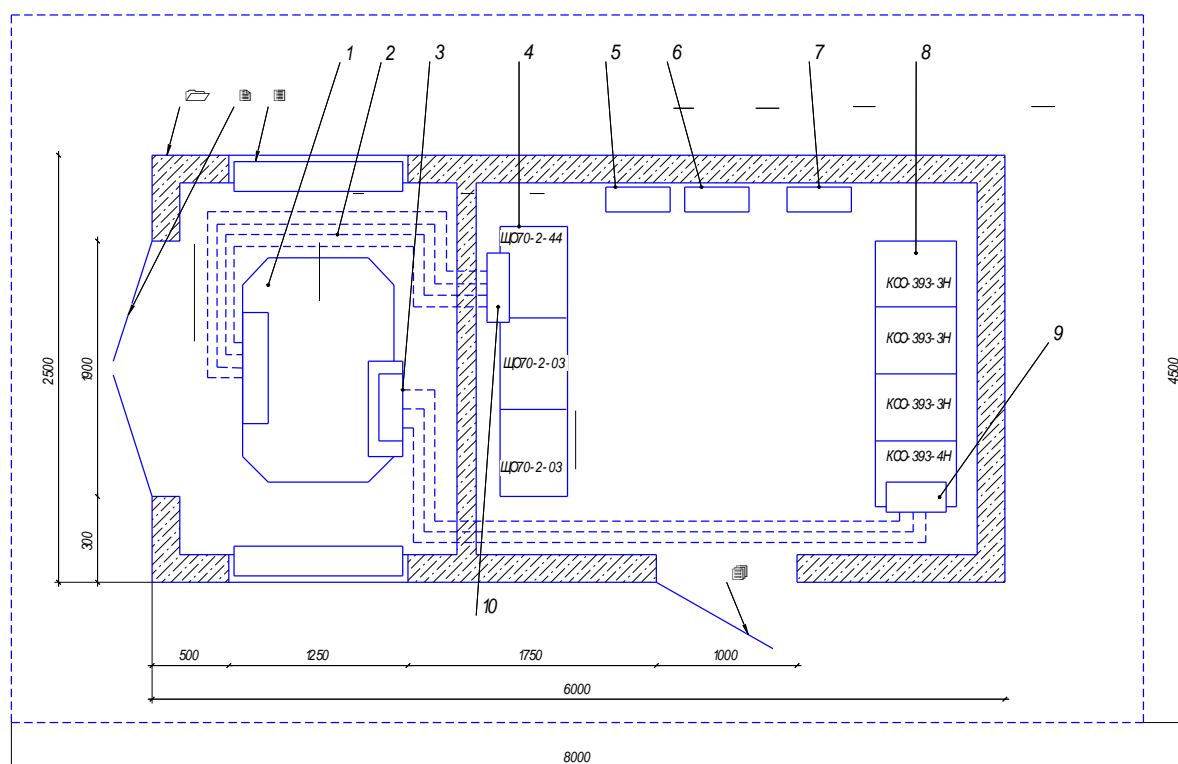


Рисунок 2.1 – Комплектная трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ в бетонном модуле

2.2 Описание технологической схемы и процесса

Виды обслуживания и ремонта КТП: ТО – один раз в год; капремонт – один раз в шесть лет.

Персонал: электромонтёр 4 разряда с группой электробезопасности не ниже IV, прошедший инструктаж и получивший разрешение в установленном порядке.

Подготовка к проведению работ.

- 1) Подать заявку на вывод КТПц из работы (на имя главного руководителя подразделения).
- 2) Оформить наряд работ.
- 3) Получить допуск к работе от службы надзора с назначением. ответственного за проведение работ.
- 4) Ответственный руководитель-работник административно-технического персонала с группой допуска V в электроустановках. Он отвечает за правильность и достаточность принятых мер безопасности. Производитель работ отвечает за подготовку рабочего места, инструктаж бригады, инструмент, средства защиты, ограждения, проката, заземления, запирающего устройства.
- 5) Состав бригады – не менее двух человек, включая производителя работ.

Подготовка рабочего места.

- 1) Произвести отключение и принять меры предотвращения ошибочного включения напряжения на место работ.
- 2) Вывесить запрещающие и предупреждающие плакаты на ручных приводах и ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов.
- 3) Проверить и убедиться в отсутствии напряжения в месте работы.
- 4) Включить заземляющие ножи.
- 5) Вывесить плакат «Заземлено», оградить место работ при необходимости [4].

Технологический процесс ремонта устройства низкого напряжения выключателя автоматического типа ВА представлен в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Технологический процесс

Наименование операции	Оборудование, инструмент	Обработываемый материал, деталь	Виды работ
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ: Ремонт устройства низкого напряжения выключателя автоматического типа ВА			
Открыть шкаф РУНН	Ключ специальный Коврик диэлектрич.	Шкаф РУНН	Слесарные
Продолжение таблицы 2.1			

Наименование операции	Оборудование, инструмент	Обрабатываемый материал, деталь	Виды работ
Очистить выключатель от пыли и грязи.	Ветошь	Выключатель	Очистительные
Осмотреть на предмет отсутствия повреждений		Выключатель	Визуальный осмотр
Затянуть соединения выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Слесарные
Проверить механизм включения, отключения выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Опробование на чёткое срабатывание
Зачистить от нагара контактное соединение, обезжирить	Бумага наждачная, надфиль, спирт технический	Выключатель	Слесарные
Проверить прохождение фаз выключателя	Мост сопротивления постоянного тока	Выключатель	Контрольно-испытательные
Снять крышку выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Слесарные
Очистить от копоти и грязи	Бумага наждачная, ветошь, уайт-спирит	Выключатель	Очистительные
Смазать шарниры механизма и пружин	ЦИАТИМ-201 шпатель	Выключатель	Смазочные
Замерить провал главных контактов	Щуп 0,5 мм	Выключатель	Контрольно-измерительные
Проверить опережение касания верхней части разрывных контактов относительно нижней	Щуп 0,8 мм	Выключатель	Контрольно-измерительные
Установить крышку выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Слесарные
Замерить сопротивление изоляции	Мегаомметр Стр 1000 В	Выключатель	Контрольно-измерительные

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

В таблице 2.2 описываются выявленные ОВПФ по каждой операции технологического процесса [5], [6].

Таблица 2.2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ- Технологический процесс: Ремонт устройства низкого напряжения выключателя автоматического типа ВА			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор
Открыть шкаф РУНН	Ключ специальный Коврик диэлектрический	Шкаф РУНН	Физические -ОВПФ, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей, зон горения, фронта пламени, солнечной инсоляции (на всех операциях); недостаточная освещенность.
Очистить выключатель от пыли и грязи.	Ветошь	Выключатель	Физические - недостаточная освещенность; Химические – раздражающие; Психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки.
Осмотреть на предмет отсутствия повреждений		Выключатель	Физические - недостаточная освещенность
Затянуть соединения выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность; Психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки
Проверить механизм включения, отключения выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Физические - недостаточная освещенность
Зачистить от нагара контактное соединение, обезжирить	Бумага наждачная, надфиль, спирт технический	Выключатель	Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность; Химические – раздражающие вещества; Психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки
Проверить прохождение фаз выключателя	Мост сопротивления постоянно-го тока	Выключатель	Физические - недостаточная освещенность

Продолжение таблицы 2.4

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор
Снять крышку выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность; Психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки
Очистить от копоти и грязи	Бумага наждачная, ветошь, уайт-спирит	Выключатель	Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность; Химические – раздражающие вещества; Психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки
Смазать шарниры механизма и пружин	ЦИАТИМ-201 шпатель	Выключатель	Физические - недостаточная освещенность; Химические – раздражающие
Замерить провал главных контактов	Щуп 0,5 мм	Выключатель	Физические - недостаточная освещенность
Проверить опережение касания верхней части разрывных контактов относительно нижней	Щуп 0,8 мм	Выключатель	Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность
Установить крышку выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Физические - 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; недостаточная освещенность
Замерить сопротивление изоляции	Мегаомметр Стр 1000 В	Выключатель	Психофизиологические – монотонность труда

2.4 Анализ средств защиты работающих

Пользоваться средствами защиты, срок годности которых истек, запрещается [7].

Средства индивидуальной защиты для электриков – работников бригад предприятия по обслуживанию электрооборудования в таблице 2.3, по нормам для профессии – электрик по ремонту и обслуживанию электроустановок, в соответствии с установленным перечнем [8].

Таблица 2.3 – Перечень СИЗ для электриков

Про- фессия	СИЗ для работника данной профессии в соответствии с [9], [10].	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Слесарь- электрик	костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	выполняется
	перчатки диэлектрические дежурные	выполняется
	Боты или галоши диэлектрические дежурные	не выполняется
	Перчатки с полимерным покрытием	не выполняется
	Перчатки с точечным покрытием до износа	выполняется
	Щиток защитный лицевой или до износа	выполняется
	Очки защитные до износа	выполняется

2.5 Анализ травматизма в ОАО «Электросеть»

Недостаточное соблюдение в процессе работы инструкций по безопасности труда, несоблюдение трудовой дисциплины, несовершенство технологических процессов приводит к несчастным случаям на предприятии при осуществлении производственной деятельности [11]. Источник данных: сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях за 2013-2016 годы в ОАО «Электросеть».

Диаграмма происшествий (количество несчастных случаев) в год представлена на рисунке 2.2. Проведенный анализ показателей выявил, что на предприятии происходит 1 несчастный случай в год.

По численности пострадавших от НС с 2014 по 2016 год снижение не наблюдается.

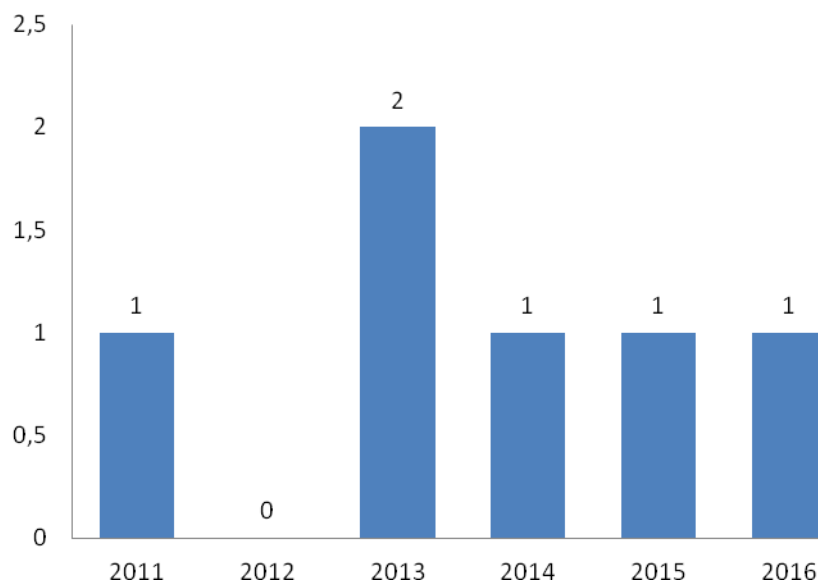


Рисунок 2.2 – Несчастные случаи с 2011 г. по 2016 г.

На рисунке 2.3 представлена диаграмма, показывающая причины несчастных случаев на предприятии: нарушение работниками трудового распорядка и дисциплины труда – 33 %, несовершенство технологического процесса – 16 %, не проведение обучения и проверки знаний по охране труда – 20 %, прочие причины – 16 %.

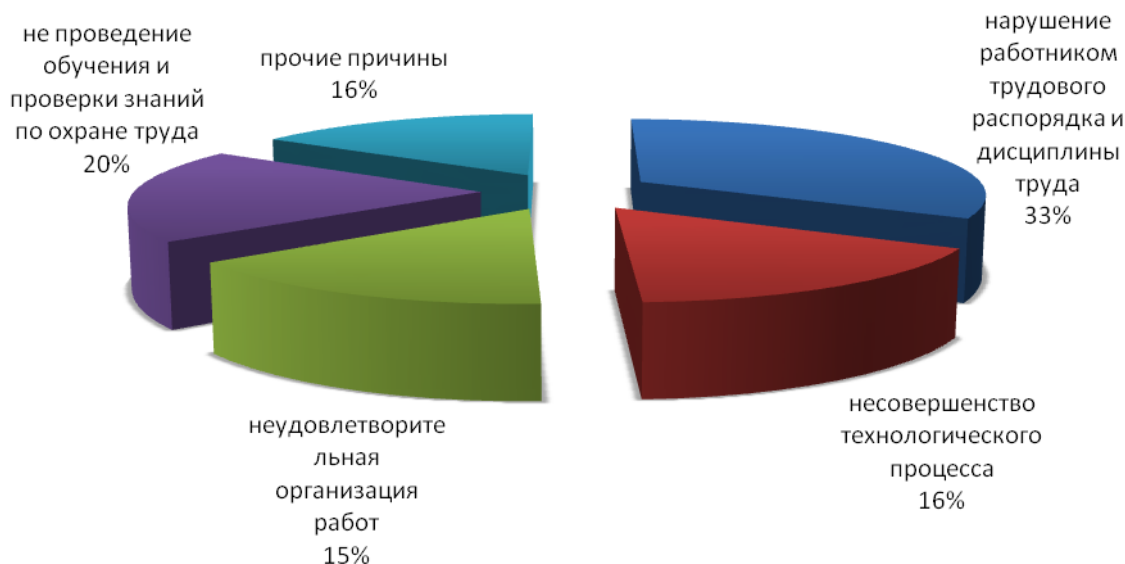


Рисунок 2.3 – Статистика по причинам НС

Анализ статистики причин НС по рисунку 2.5 показал, что самой

частой причиной является: нарушение работниками трудового распорядка и дисциплины труда – 33 %. Также на предприятии следует обратить внимание на проведение дополнительных инструктажей, обучения с последующей проверкой знаний по охране труда.

НС на производстве систематизированы по видам [13]. На рисунке 2.4 представлена диаграмма данных статистики по видам происшествий.



Рисунок 2.4 – Диаграмма данных статистики по видам происшествий

Анализ диаграммы, рисунок 2.6, показал, что самой частой причиной является: поражение электротоком - 52%.

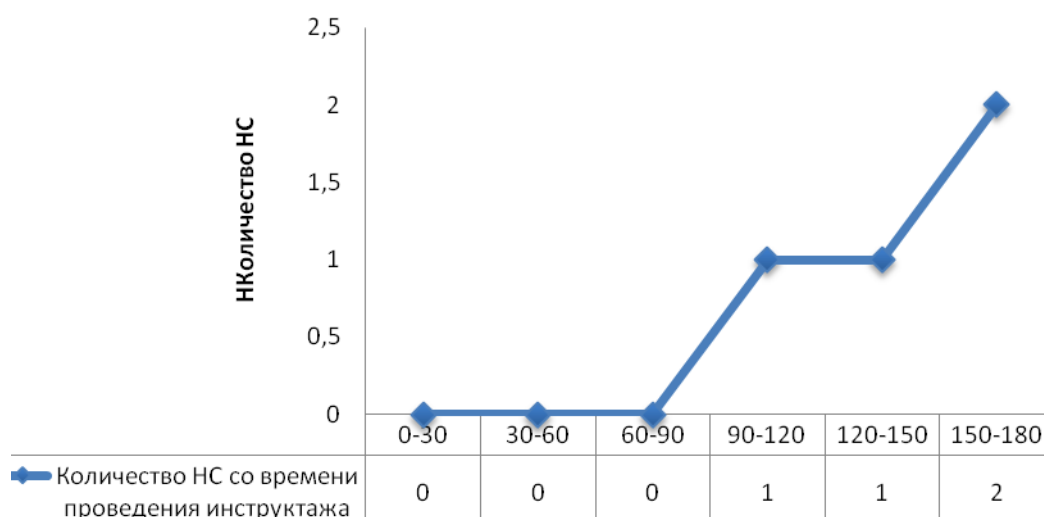


Рисунок 2.7 - Зависимость происшествий (НС) от времени, прошедшего после проведения инструктажа

Рисунок 2.7 наглядно показал, что чем больше времени проходит с мо-

мента проведения инструктажа, тем больше НС на производстве.

Мероприятия по уменьшению несчастных случаев и по снижению травматизма на производстве:

аттестация рабочих мест [13];

усиление контроля за своевременным проведением инструктажей по ТБ; (ответственные - начальник отделения, начальник отдела охраны труда, инженер по охране труда и экологии);

проведение контроля за состоянием условий труда и производством работ на каждом рабочем месте;

обучение руководителей и специалистов по охране труда.

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

3.1 Мероприятия по снижению воздействия ОВПФ и обеспечению безопасных условий труда

В таблице 3.1 разработаны рекомендации и мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов и обеспечению безопасных условий труда [14] , [15].

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Технологический процесс: Ремонт устройства низкого напряжения выключателя автоматического типа ВА				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Открыть шкаф РУНН	Ключ специальный Коврик диэлектрический	Шкаф РУНН	Физические -ОВПФ, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего, а также с тепловым излучением окружающих поверхностей, зон горения, фронта пламени, солнечной инсоляции (на всех операциях); недостаточная освещенность.	Спецодежда, средства защиты рук (перчатки); Дополнительное местное освещение (фонарик)
Очистить выключатель от пыли и грязи.	Ветошь	Выключатель	Физические - недостаточная освещенность; Химические – раздражающие; Психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки.	Спецодежда, средства защиты рук (перчатки); Дополнительное местное освещение (фонарик)
Осмотреть на предмет отсутствия повреждений		Выключатель	Физические - недостаточная освещенность	Дополнительное местное освещение (фонарик)
Затянуть соединения выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность; Психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки	Спецодежда, средства защиты рук (перчатки); Дополнительное местное освещение (фонарик) Регламентированные перерывы
Проверить механизм включения, отключения	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Физические - недостаточная освещенность	Дополнительное местное освещение (фонарик)

Продолжение таблицы 3.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Зачистить от нагара контактное соединение, обезжирить	Бумага наждачная, надфиль, спирт технический	Выключатель	Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность; Химические – раздражающие вещества; Психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки	Спецодежда, средства защиты рук (перчатки); Дополнительное местное освещение (фонарик) Регламентированные перерывы
Проверить прохождение фаз выключателя	Мост сопротивления постоянного тока	Выключатель	Физические - недостаточная освещенность	Применение выключателя ВА-СЭЦ-TS – 800 позволит устранить данную операцию
Снять крышку выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность; Психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки	Применение выключателя ВА-СЭЦ-TS – 800 позволит устранить данную операцию
Очистить от копоти и грязи	Бумага наждачная, ветошь, уайт-спирит	Выключатель	Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность; Химические – раздражающие вещества; Психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки	Применение выключателя ВА-СЭЦ-TS – 800 позволит устранить данную операцию
Смазать шарниры механизма и пружин	ЦИАТИМ-201шпатель	Выключатель	Физические - недостаточная освещенность; Химические – раздражающие	Применение выключателя ВА-СЭЦ-TS – 800 позволит устранить данную операцию
Замерить провал главных контактов	Щуп 0,5 мм	Выключатель	Физические - недостаточная освещенность	Применение выключателя ВА-СЭЦ-TS – 800 позволит устранить данную операцию

Продолжение таблицы 3.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Проверить опережение касания верхней части разрывных контактов относительно нижней	Щуп 0,8 мм	Выключатель	Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность	Применение выключателя ВА-СЭЦ-TS – 800 позволит устранить данную операцию
Установить крышку выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Физические - 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; недостаточная освещенность	Применение выключателя ВА-СЭЦ-TS – 800 позволит устранить данную операцию
Замерить сопротивление изоляции	Мегаомметр Стр 1000 В	Выключатель	Психофизиологические –монотонность труда	Действие ОВПФ уменьшается в связи с сокращением времени на данную операцию с применением выключателя ВА-СЭЦ-TS – 800

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

На базовом предприятии в отделении компрессии может происходить травмирование рабочих при выполнении работ на паропроводе – перекрытия вентиля, прикосновения к горячему трубопроводу. Основным фактором травмирования являются ожоги. На это влияют физические ОВПФ: повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов [16].

Мероприятием по снижению воздействия факторов и улучшению условий труда является применение специального оборудования – кожуха.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Уменьшение воздействия ОВПФ, выявленных в результате анализа существующего на предприятии технологического процесса по , достигается тем, что для существующего технологического процесса с имеющимся оборудованием, предлагается применить защитный кожух для теплоизоляции трубопровода. Для этого предлагается использовать вспомогательное оборудование или изоляцию [16].

Для того чтобы изучить патентные разработки по вопросу термоизоляции, определяем предполагаемую рубрику МПК, 8 редакция, по информационно-поисковой системе на сайте www.1fips.ru, в разделе Международные классификации.

Россия, Патент №, 2342730. Подвижный контактор автоматического выключателя и способ изготовления его пальца.

Авторы: Сео Дзае-Кван (KR)

Подвижный контактор автоматического выключателя содержит корпус, предназначенный для вращения, при этом одна его сторона служит осью. . Подвижный контактор автоматического выключателя множество пальцев, расположенных на корпусе, которые включают в себя токопроводящую

часть, имеющую на одном конце наклонную плоскость, часть для подсоединения провода, идущую от одного конца токопроводящей части для того, чтобы индуцировать дуговой разряд, и терминалы, каждый из которых соединен с каждым из пальцев и предназначен для контакта или отделения от неподвижного контактора при повороте корпуса [17].

Россия, патент № 2352012 Многофазный предохранитель - выключатель - разъединитель (пвр), обеспечивающий защиту от перегрузок и короткого замыкания (кз).

Авторы: Рухлин Сергей Леонидович (RU), Петров Станислав Дмитриевич (RU), Алименко Николай Александрович (RU), на рисунке 4.1 [18].

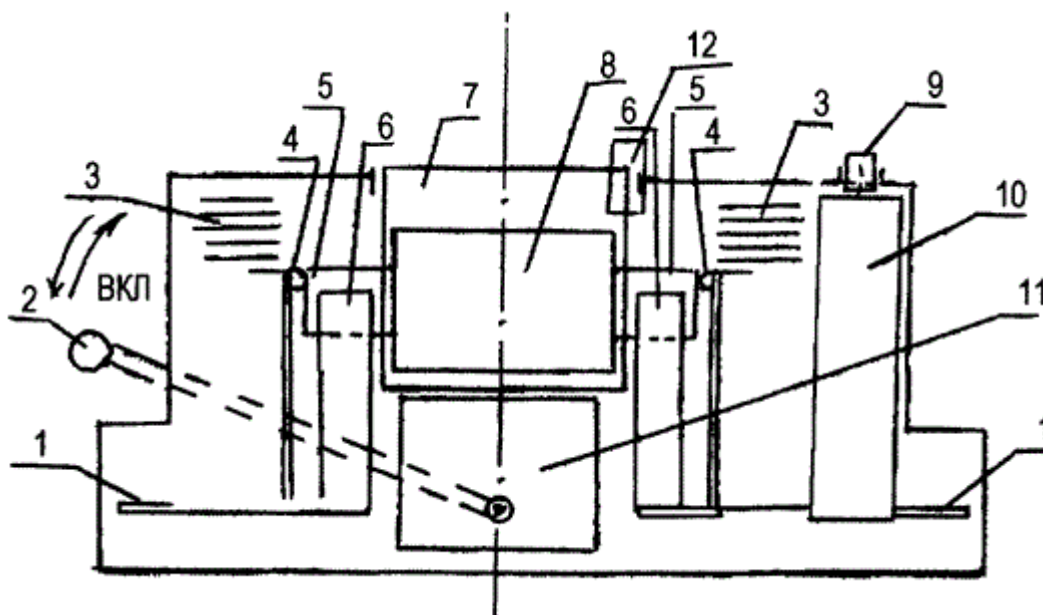


Рисунок 4.1 - Трехфазный ПВР

Преимуществом предлагаемого ПВР является обеспечение защиты при малых перегрузках, в отличие от известных из уровня техники ПВР, что достигается следующим образом. При перегрузках защищаемой цепи, составляющей $1-1,3 I_n$, что не может быть обеспечено существующими предохранителями, и тепловых датчиков 10, по одному на каждую фазу, обнаруживают перегрузку защищаемой цепи и обеспечивают отключение фиксатора 12. В результате, даже при перегрузке в одной фазе обеспечивается отключение всего ПВР, т.е. механизм привода 11 с помощью от-

ключающей пружины обеспечивает выдвижение кассеты 7 с плавкими вставками 8, т.е. перевод кассеты из положения «включено» в положение «выключено», согласно фиг.2, благодаря чему происходит моментное размыкание главных токопроводящих (5, 6) и разрывных контактов (4, 5) [17].

Россия, патент № 2474907. Автоматический выключатель.

Авторы Винокуров Владимир Иванович (RU), Зыков Владимир Николаевич (RU), Григорьева Анжелика Владимировна (RU) [17].

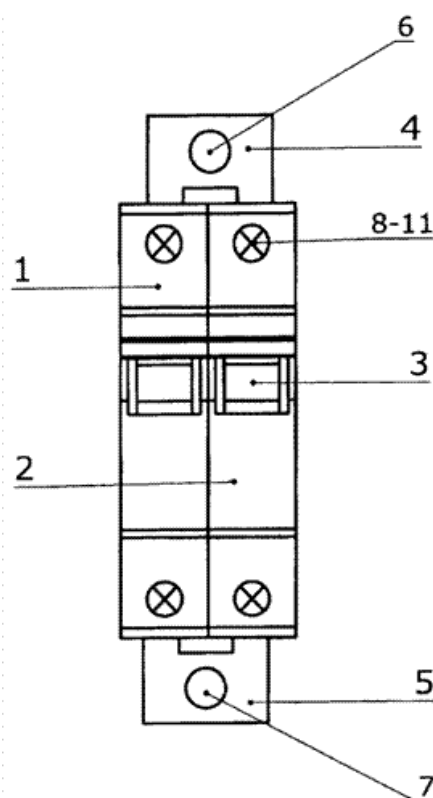


Рисунок 4.2 - Автоматический выключатель с тепловым и электромагнитным расцепителями

Технический результат изобретения (рисунок 4.2) заключается в упрощении устройства и снижении его стоимости. Автоматический выключатель с тепловым и электромагнитным расцепителями, в котором каждый полюс выполнен из нескольких (двух и более) управляемых общей рукояткой (3) однотипных малоамперных выключателей (1, 2), соответствующие выводы которых соединены параллельно с помощью соединительных элементов (4, 5), при этом механизмы свободного расцепления

малоамперных выключателей соединены между собой отключающей рейкой, на каждом соединительном элементе размещен зажим для подключения внешних проводников (6, 7) соответствующего сечения, а отверстия винтов в выводах малоамперных выключателей закрыты заглушками (8-11), при этом в составе каждого полюса только один малоамперный выключатель содержит тепловой и электромагнитный автоматические размыкатели [17].

С сентября 2007 года на ООО «Управляющая компания «Электроцит» – Самара» освоен выпуск автоматических выключателей ВА-СЭЩ 0,4 кВ. Выпускаются выключатели двух типов конструктивного исполнения:

- воздушные автоматические выключатели ВА-СЭЩ-ЛВА на номинальные токи от 630 до 5000 А;

- автоматические выключатели в литом корпусе ВА-СЭЩ-TD (TS) на номинальные токи от 16 до 800 А.

Автоматические выключатели ВА-СЭЩ серии TD выпускаются в корпусе одного типоразмера и рассчитаны на номинальный ток от 16 до 160 А. Такие выключатели комплектуются только фиксированным термоманитным расцепителем.

Функции и принцип действия термоманитного расцепителя:

- срабатывание с выдержкой времени. Ток перегрузки нагревает и изгибает биметаллическую пластину, воздействующую на механизм свободного расцепления. Выдержка времени определяется характеристиками пластины и уменьшается с ростом тока;

- мгновенное отключение. При коротком замыкании ток, протекающий через магнитную катушку выключателя, многократно возрастает, усилившееся в этот момент магнитное поле перемещает сердечник, который воздействует на механизм свободного расцепления. Происходит размыкание выключателя. Выключатели серии TS выпускаются в корпусах трех типоразмеров и рассчитаны на ток от 40 до 800 А и отключающую способность до 150

кА. ВА-СЭЦ-TS снабжены простыми в установке и взаимозаменяемыми тепло-электромагнитными или электронными расцепителями, что позволяет легко изменить защиту цепи при изменении характера нагрузки, рисунок 4.3. Электронный расцепитель дает возможность регулировать значение установок для защиты от тока перегрузки и тока короткого замыкания [18], [19].



Рисунок 4.3 - ВА-СЭЦ серии TS 800[18].

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Для устранения нескольких операций по ремонту устройства низкого напряжения предлагаем применить в конструкции РУНН вместо устаревшего автоматического выключателя ВА53-43-800 0,4 кВ выключатель ВА-СЭЦ-TS – 800 необслуживаемый в литом корпусе.

Рекомендуемое изменение предназначено для устранения опасных и вредных производственных факторов: физических=острые кромки, заусенцы, шероховатость; недостаточная освещенность; химические = раздражающие; психофизиологические – физические и эмоциональные перегрузки.

4.4 Выбор технического решения

Выбор технического решения осуществляется на основании анализа технической литературы, по базе патентов, по базе нормативных докумен-

тов. С применением выключателя ВА-СЭЦ-TS – 800 технологический процесс ремонта в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Технологический процесс после изменения

Наименование операции	Оборудование, инструмент	Обрабатываемый материал, деталь	Виды работ
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ: <u>Ремонт устройства низкого напряжения выключателя автоматического типа ВА</u>			
Открыть шкаф РУНН	Ключ специальный Коврик диэлектрич.	Шкаф РУНН	Слесарные
Очистить выключатель от пыли и грязи.	Ветошь	Выключатель	Очистительные
Осмотреть на предмет отсутствия повреждений		Выключатель	Визуальный осмотр
Проверить механизм включения, отключения выключателя	Отвертка Ключ гаечный 14	Выключатель	Опробование на чёткое срабатывание
Зачистить контакты от нагара	Бумага наждачная, надфиль, спирт технический	Выключатель	Слесарные
Замерить сопротивление изоляции	Мегаомметр Стр 1000 В	Выключатель	Контрольно-измерительные

5 Охрана труда

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасных условий труда включают в себя: соблюдение режима работы согласно трудовому законодательству, организацию и проведение инструктажей, обучение вопросам охраны труда на основании ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ Организация обучения безопасности труда. Общие положения», соблюдения правил безопасности согласно ГОСТ 12.3.017-79 «ССБТ Ремонт и ТО автомобилей. Общие требования безопасности», вопросы производственной санитарии и правила пожарной безопасности [20].

Организационные мероприятия: к ним относятся режимы труда и отдыха.

Для уменьшения утомляемости рабочих предусмотрены небольшие перерывы в течение дня. Также предусмотрен перерыв в течение рабочего дня. Также предусмотрен перерыв в течение часа на обед. Некоторые рабочие места предусматривают смену рабочих, что уменьшает их утомляемость, перенапряжение слуховых и зрительных анализаторов. Также к организационным мероприятиям можно отнести проведение инструктажа с рабочими, целью которых является сообщение работникам знаний, необходимых для правильного и безопасного ведения работ, входящих в круг их непосредственных обязанностей. основополагающим нормативным документом по организации и проведению инструктажа является ГОСТ 12.0.004-99 «ССБТ Организация обучения по безопасности труда. Общие положения» [21].

Структурная схема управления охраной труда на предприятии на рисунке 5.1, основой для создания схемы является государственный стандарт [22].

Схема организации охраны труда в ЗАО ССК Ставропольские электрические сети.

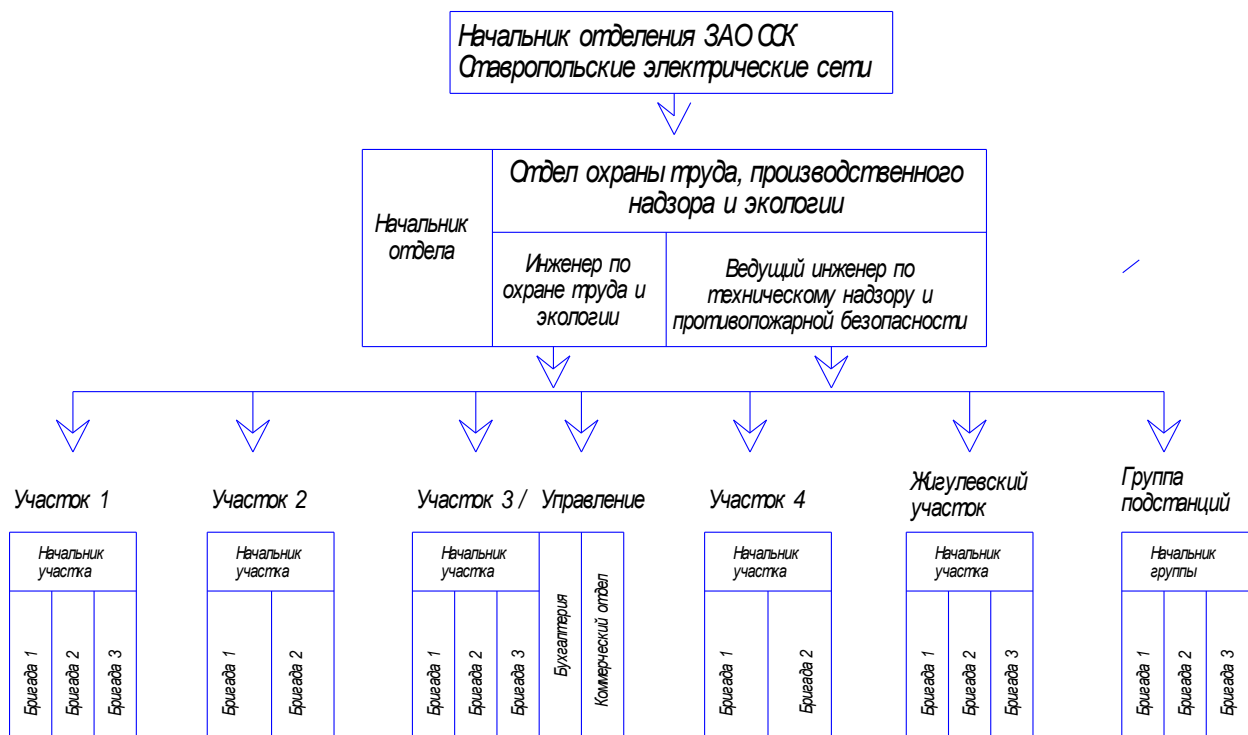


Рисунок 5.1 - Структурная схема управления охраны труда

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Выполнение производственных операций, работ по ремонту электрооборудования, приводит к образованию и накоплению отходов.

На предприятии, которое имеет в своём составе офисные помещения, а также выездные бригады по обслуживанию и ремонту электрооборудования, ведется производственная и хозяйственная деятельность, которая приводит к образованию и накоплению отходов. Какие виды отходов и их количество за 2015 – 2016 годы, указано в таблице 6.1.

Виды отходов, образующихся в результате деятельности компании.

I класс опасности – чрезвычайно опасные. Степень вредного воздействия опасных отходов на ОПС - очень высокая. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для ОПС – экологическая система необратимо нарушена. Период восстановления отсутствует [25].

– Отходы 1 класса: ртутные лампы отработанные.

III класс опасности – В эту группу включаются отходы, потенциальный урон окружающей среде от которых квалифицируется как умеренно опасный. Преимущественно это бытовые отходы, а также производственный хлам и продукты химической переработки. Экосистема в случае поражения ими также нарушается, однако время на восстановление занимает в среднем 10 лет с момент принятия мер по сокращению вредного воздействия от источника [25].

– Отходы 3 класса масла - автомобильные и промышленные отработанные, лом цветных металлов несортированный.

IV класс опасности – Это класс малоопасных веществ и материалов, которые не представляют серьезной опасности для экологического фона, тем не менее, на восстановление после заражения требуется около трех лет [26].

– Отходы 4 класса опасности - покрышки; несортированные бытовые отходы от хозяйственных помещений; отходы чугуна и бронзы; отходы

от картона и бумаги.

V класс опасности – Практически неопасные [26].

– Отходы 5 класса опасности – отходы жизнедеятельности, смет от уборки помещения, бумага [26].

Таблица 6.1 – Отходы, образующие на предприятии

Класс опасности	Образование отходов на предприятии	Количество, т/год	
		2015 год	2016 год
1	Лампы люминисцентные ртутные	2,25	2,2
3	Масла автомобильные и промышленные отработанные, лом цветных металлов несортированный	3,6	3,5
4	Отходы хозяйственной деятельности, шины, бумага, картон, лом черных металлов, смет с территорий, пищевые отходы	2,2	2,1
5	Отходы практически безопасные	1,5	1,4
	Всего		

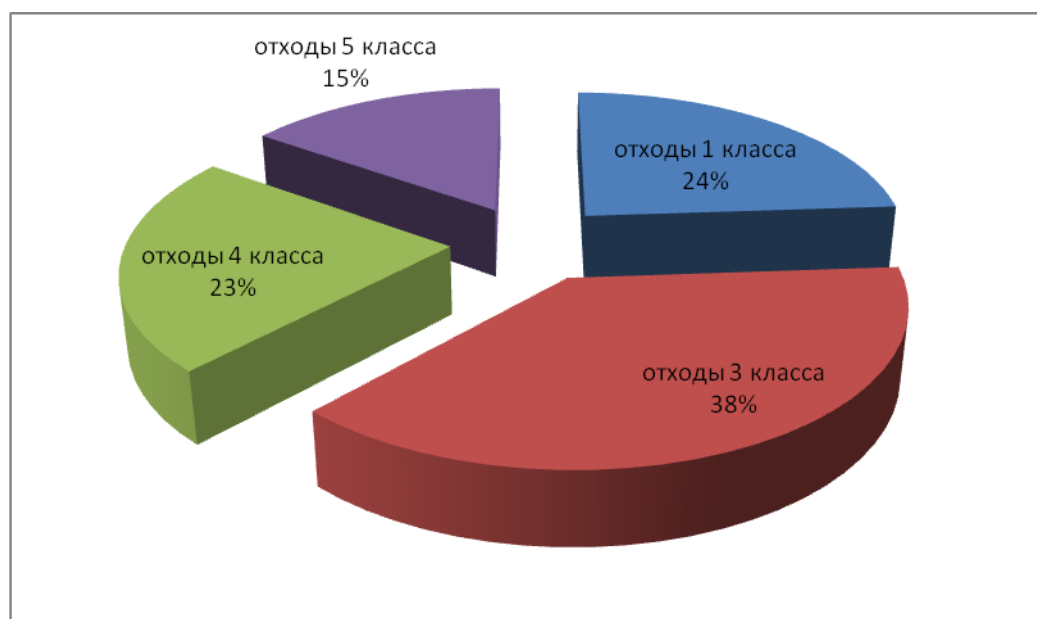


Рисунок 6.1 – Образование отходов на предприятии по видам отходов, в процентном отношении

Хранение отходов на предприятии происходит в соответствии с правилами хранения и транспортировки отходов, рисунок 6.2. [23]

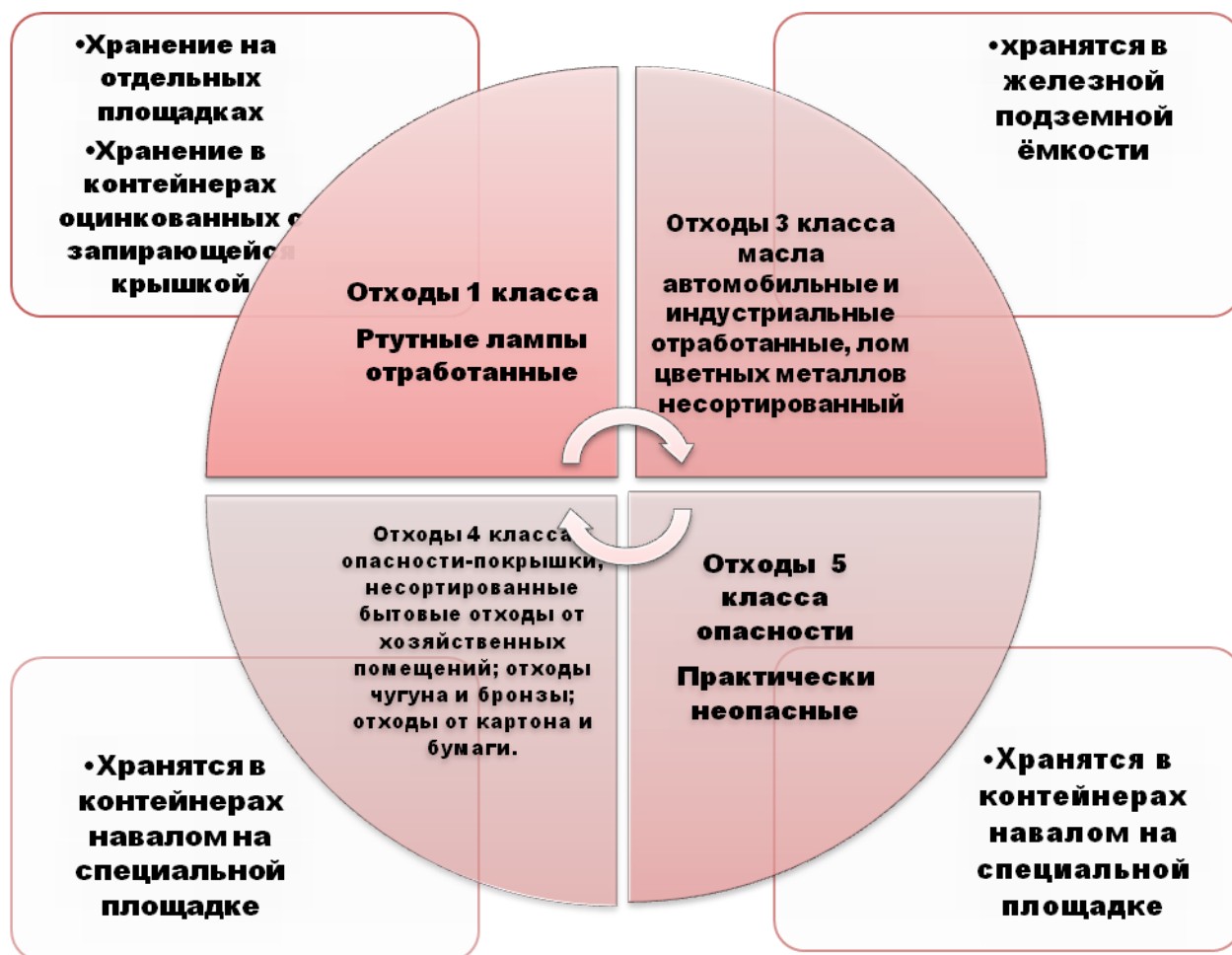


Рисунок 6.2 – Виды отходов и способы их хранения

- Отходы 1 класса - хранение на отдельных площадках, хранение в контейнерах оцинкованных с запирающейся крышкой
- Отходы 3 класса - хранятся в железной подземной ёмкости
- Отходы 4 класса опасности - хранятся в контейнерах навалом на специальной площадке
- Отходы 5 класса - хранятся в контейнерах навалом на специальной площадке

Вывоз отходов на предприятии происходит в соответствии с правилами хранения и транспортировки отходов [26].

- Отходы 1 класса - вывозятся отдельно от остальных отходов.
- Отходы 3 класса - вывозятся отдельно от остальных отходов.

– Отходы 4 класса опасности – можно вывозить с отходами 5 класса.

– Отходы 5 класса - можно вывозить с отходами 4 класса [26].

Все отходы, образующиеся на предприятии, подлежат сбору, хранению и последующему вывозу с территории [26]. Сбор и хранение отходов контролируется руководством ОАО «Электросеть».

Виды отходов и их количество за два года показаны на диаграммах, рисунки 6.3, 6.4, 6.5, 6.6.

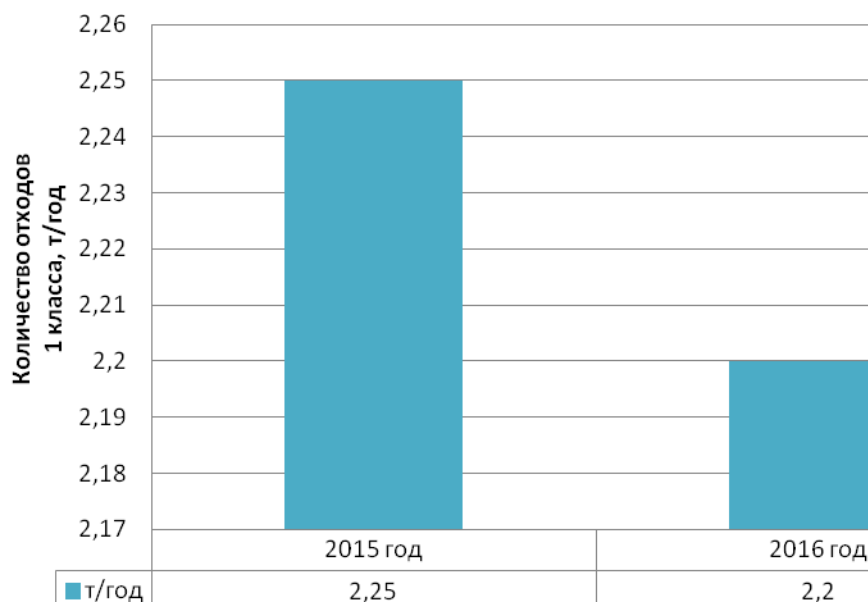


Рисунок 6.3 - Диаграмма образования отходов 1 класса, т/год

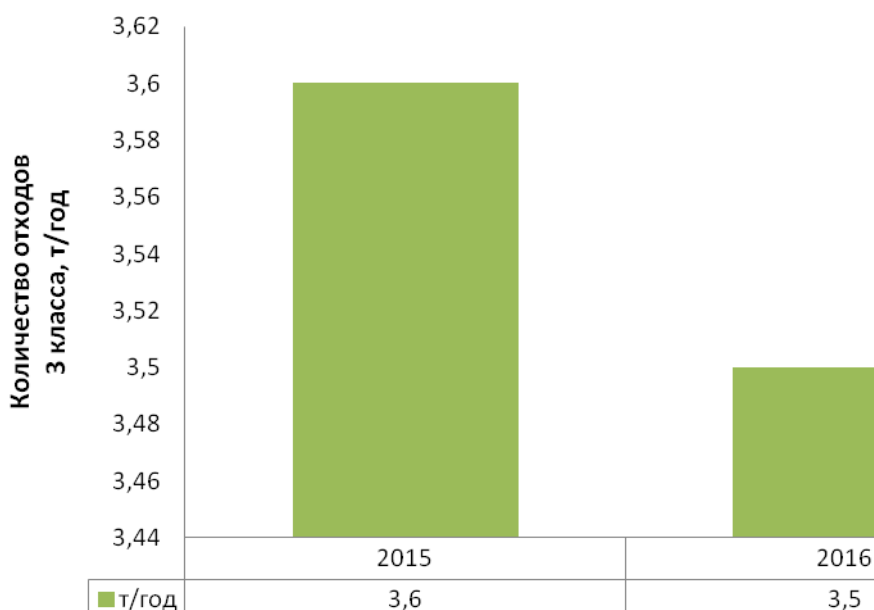


Рисунок 6.4 - Диаграмма образования отходов 3 класса, т/год

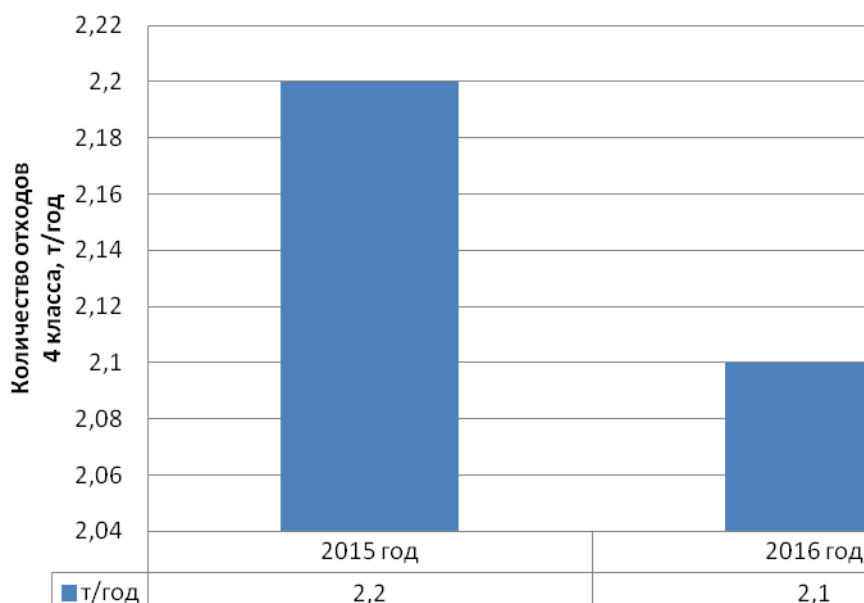


Рисунок 6.5 - Диаграмма образования отходов 4 класса, т/год

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

Деятельность предприятия, которое имеет в своём составе офисные помещения, в которых работает административный аппарат, и бригады, работающие на выездах, также оказывает негативное воздействие на окружающую среду.

Для обеспечения необходимого охлаждения трансформатора в помещении трансформатора требуется организация системы вентиляции. Оптимальная для охлаждения трансформатора система вентиляции включает в себя расположенные на противоположных сторонах отсека (камеры) нижнее приточное отверстие, сечением S1 и верхнее вытяжное отверстие, сечением S2. В зависимости от размеров помещения трансформатора, суммарных потерь трансформатора и возможности выполнения вентиляционных отверстий возможна организация естественной или принудительной вентиляции, рисунок 6.6 [27].

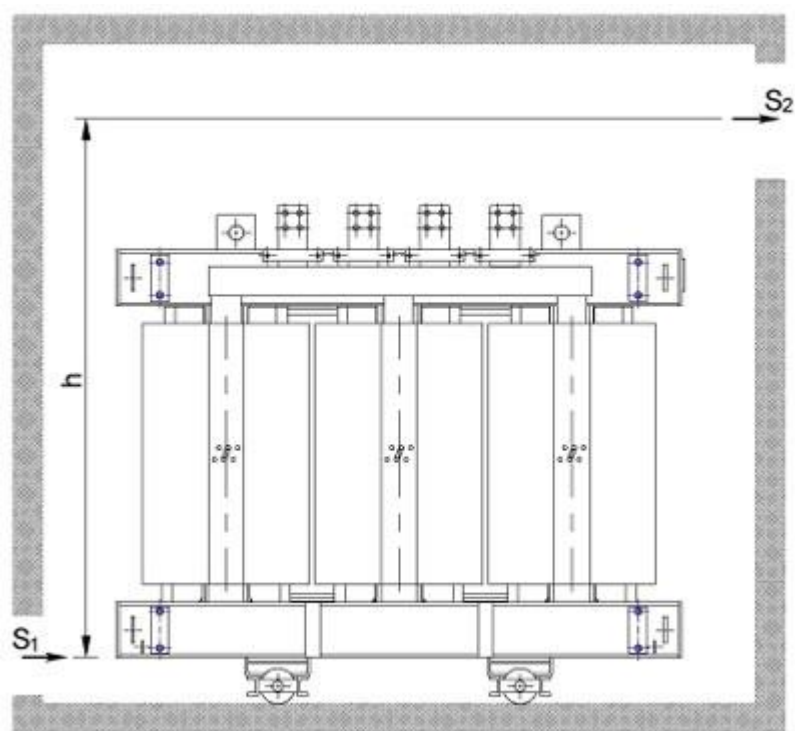


Рисунок 6.6 - Естественная вентиляция камеры трансформатора

Так как загрязнения сточных вод и атмосферного воздуха в процессе трудовой деятельности не оказывается, рассмотрим вопрос такого вида воздействий на окружающую среду, как загрязнение почвы. Загрязнение почвы происходит при неправильном сборе, хранении и накоплении отходов.

Мероприятия для уменьшения вредных последствий:

- Отходы должны быть отсортированы;
- Накопление отходов не допускается.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001 система управления охраной окружающей среды включает в себя:

- экологическую политику;
- планирование;
- внедрение и функционирование;
- проведение проверок и корректирующие действия;
- анализ со стороны руководства;

- постоянное улучшение.

На предприятии проводится работа по следующим направлениям:

Уменьшение загрязнения окружающей среды с помощью современных технологий, приборов, малоотходных комплектующих, совершенствования процессов производства и выполнения требований документированных процедур.

Строгое следование действующим в Российской Федерации законодательным, нормативным требованиям, относящимся к экологическим составляющим деятельности предприятия.

Сокращение влияния всех видов деятельности на окружающую среду, там, где это экономически и практически применимо.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте

Во время работы выездных бригад по обслуживанию электрооборудования аварийные ситуации: пожара из-за замыкания электропроводки; поражение электрическим током; искрение токоведущих частей электрооборудования; разлив и воспламенение масла.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

Обслуживаемые компанией объекты могут находиться в непосредственной близости взрыво-и пожароопасных объектах. Действия рабочих в случае возникновения аварийных ситуаций указаны в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - План локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Мероприятие	Ответственный	Время исполнения
При угрозе взрыва		
Сообщить о полученной информации в УВД, диспетчеру единой дежурно-диспетчерской службы, администрации	Охранник, ответственный руководитель, рабочий, обнаруживший угрозу	Ч + 15 мин.
Безаварийно приостановить все работы, эвакуировать посторонних и рабочих из всех помещений, проверить наличие всех работников в установленном месте сбора, сообщить об угрозе рядом расположенным организациям	Ответственный руководитель	Ч + 30 мин.
Встретить прибывшее спецподразделение ОВД, обеспечить обследование объекта. Работу возобновить после получения от командира подразделения разрешающего документа	Ответственный руководитель	По прибытию и проведению работ
При угрозе возникновения пожара		
Организовать наблюдение за обстановкой в помещениях и на прилегающей территории	Ответственный за ПБ	постоянно
Привести в готовность пожарные расчёты и имеющиеся средства пожаротушения	Ответственный за ПБ	Ч + 20 мин.
Приготовиться к экстренной эвакуации персонала (посетителей и т.д.), имущества, материальных ценностей и необходимой документации	Ответственный руководитель	Ч + 2 час.

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

Оповещение органа ОГПС МЧС производится по телефону 01 работником бригады или руководителем бригады. Затем необходимо сообщить о происшествии руководству ЗАО ССК. Информация персоналу доводится по телефонной сети, радиостанциям, громкоговорящей связи, сотовой связи. Информация доводится по установленной форме до местных органов, председателя КЧС и ОПБ города (района). Объект следует обесточить, а затем эвакуировать людей из помещений. При наличии на объекте первичных средств пожаротушения попытаться локализовать пожар [29].

При наличии пострадавших необходимо вызвать скорую помощь, до прибытия оказывать первую медицинскую помощь, схема на рисунке 7.1.

Схема действий работников ЗАО ССК Ст. авропольские электрические линии при пожаре на объекте.



Рисунок

Рисунок 7.1 - схема действий работников при пожаре

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Эвакуация персонала происходит согласно утвержденных и вывешенных в установленных местах планов эвакуации.

Выездная бригада должна ориентироваться на планы эвакуации, размещенные на обслуживаемом объекте.

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

Работы по ликвидации ЧС, эвакуации из зоны ЧС проводятся под руководством начальников служб ЗАО ССК. Особо тяжёлые аварии и ЧС требуют руководства работами начальником отделения ЗАО ССК или назначенное им ответственное лицо.

В случае наступления ЧС первоочередная задача – эвакуация из зоны аварии работников и посторонних лиц, оказавшихся в опасной зоне, дальнейшие аварийно-спасательные работы проводятся по инструкциям, составленным на предприятии, с привлечением специальных служб МЧС или пожарных. Действия ликвидаторов ЧС направлены на снижение материального ущерба от аварии, её локализацию.

Вывод персонала из опасных зон в безопасные районы производится под руководством старших начальников, оказавшихся в момент аварии на энергообъекте, учитывая зону распространения ЧС [30].

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

Средства индивидуальной защиты находятся на рабочих местах.

8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Источником информации для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть:

- 1) Результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- 2) Результаты производственного контроля;
- 3) Предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля.

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда в таблице 8.1.

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

Наименование структурного подразделения рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Комплектная трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ в бетонном модуле	С применением выключателя ВА-СЭЩ-TS – 800 упрощается техпроцесс ремонта, сокращаются 7 операций	Исключить действие ОВПФ- Физические - острые кромки, заусенцы и шероховатость; недостаточная освещенность; Химические – раздражающие вещества; Психофизиологические – физические и эмоциональные	апрель 2017 года	Электрик, Специалист по охране труда и экологии бухгалтерия, администрация	Выполнено

		перегрузки			
--	--	------------	--	--	--

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

Таблица 8.2 - 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		
			2014	2015	2016
Среднесписочная численность работающих	N	чел	100	152	160
Количество страховых случаев за год	K	шт.	1	1	1
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	1	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	14	9	7
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	19246	13254	12236
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	2275000	2550000	2600000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	68	96	120
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	100	152	160
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	23	12	14
Число работников, прошедших обязательные мед осмотры	q21	чел	90	118	148
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	100	152	160

1.1. Показатель $a_{стр}$ - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному

страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.1)$$

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

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;
- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

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

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{стр}, \quad (8.2)$$

где $t_{стр}$ - страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, $t_{стр}$ [31].

По формуле 8.2

$$V = 2600000 \times 0,6 = 1560000 \text{ руб.}$$

По формуле 8.1

$$a_{стр} = 19246/1560000 = 0,00089$$

$$a_{стр} = 13254/1560000 = 0,00062$$

$$a_{стр} = 12236/1560000 = 0,00057$$

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

Показатель $v_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$v_{стр} = K \cdot 1000/N, \quad (8.3)$$

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

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

$$V_{\text{стр}} = 1 \cdot 1000 / 160 = 6,25$$

$$V_{\text{стр}} = 1 \cdot 1000 / 152 = 6,58$$

$$V_{\text{стр}} = 1 \cdot 1000 / 100 = 10$$

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

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (8.4)$$

где Т - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему.

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему.

$$c_{\text{стр}} = \frac{14}{1} = 14$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{9}{1} = 9$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{7}{1} = 7$$

2. Рассчитать коэффициенты:

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

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (8.5)$$

где q_{11} - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке [32];

q_{12} - общее количество рабочих мест;

q_{13} - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

$$q_1 = (68 - 23) / 100 = 0,45$$

$$q_1 = (96 - 12) / 152 = 0,55$$

$$q_1 = (120 - 14) / 160 = 0,67$$

2.2. q_2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22}, \quad (8.6)$$

где q_{21} - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года; q_{22} - число всех работников, подлежащих осмотру, у страхователя.

$$q_2 = 90 / 100 = 0,9$$

$$q_2 = 118 / 152 = 0,78$$

$$q_2 = 148 / 160 = 0,93$$

3. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

4. Если значения всех трех страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{ВЭД}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{ВЭД}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{ВЭД}}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (8.7)$$

$$C(\%) = \{(1 - (0,00089/0,001 + 8,85/10 + 7,5/10)/3\} \times 0,45 \times 0,9 \times 100 = 3,53$$

$$C(\%) = \{(1 - (0,00062/0,001 + 4,59/10 + 9/10)/3\} \times 0,55 \times 0,78 \times 100 = 10,76$$

$$C(\%) = \{(1 - (0,00057/0,001 + 4,59/10 + 8/10)/3\} \times 0,67 \times 0,93 \times 100 = 17,6$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2016 г. с учетом скидки или надбавки:

$$t_{\text{стр}}^{2016} = t_{\text{стр}}^{2015} - t_{\text{стр}}^{2015} \times C(\%) \quad (8.10)$$

Если скидка, то $t_{\text{стр}}^{2016} = 0,6 - 0,6 \times 10,76\% = 0,585$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \PhiЗП^{2013} \times t_{\text{стр}}^{2015}$$

$$V^{2016} = \PhiЗП^{2015} \times t_{\text{стр}}^{2016}$$

$$V^{2016} = 2550000 \times 0,543 = 1384650 \text{ руб.}$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2016} - V^{2015}$$

$$\mathcal{E} = 1560000 - 1384650 = 175350 \text{ руб.}$$

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

Таблица 8.3 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	$Ч_i$	чел	12	5
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{\text{нс}}$	дн	1	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{\text{нс}}$	дн	9	7
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	160	160

Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, вычисляют по формуле:

$$\Delta \text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}}, \quad (8.11)$$

где $\text{Ч}_i^{\text{б}}$ — численность работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения трудоохранных мероприятий, чел.;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$ — численность работников после проведения мероприятий, чел.

$$\Delta \text{Ч}_i = 12 - 5 = 7 \text{ чел.}$$

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - (K_{\text{ч}}^{\text{п}} / K_{\text{ч}}^{\text{б}}) \cdot 100, \quad (8.12)$$

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

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - (4,58/8,77) \cdot 100 = 47,77 \%$$

Коэффициент частоты травматизма вычисляют по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.13)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{1 \cdot 1000}{160} = 6,25, \quad K_{\text{ч}}^{\text{п}} = 0$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{1 \cdot 1000}{153} = 6,53, \quad K_{\text{ч}}^{\text{п}} = 0$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма вычисляют по формуле:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - (K_{\text{т}}^{\text{п}} / K_{\text{т}}^{\text{б}}) \cdot 100, \quad (8.14)$$

где $K_{\text{т}}^{\text{б}}$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{т}}^{\text{п}}$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения мероприятий.

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - (7/9) \cdot 100 = 22,2\%$$

Коэффициент тяжести травматизма вычисляют по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{\text{Д}_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (8.15)$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ — число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

$D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_T^{\text{Б}} = \frac{9}{1} = 9, K_T^{\text{П}} = \frac{7}{1} = 7$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на сто рабочих за год вычисляют по формуле:

$$BUT = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.16)$$

где $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни; ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$BUT^{\text{Б}} = \frac{9}{1} = 9 \text{ дн.}, \quad BUT^{\text{П}} = \frac{7}{1} = 7 \text{ дн.}$$

Фактический годовой фонд рабочего времени вычисляют по формуле:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - BUT, \quad (8.17)$$

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

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{Б}} = 247 - 9 = 238 \text{ дн.}, \quad \Phi_{\text{факт}}^{\text{П}} = 247 - 7 = 240 \text{ дн.}$$

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{П}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{Б}}, \quad (8.18)$$

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 240 - 238 = 2 \text{ дн.}$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности вычисляют по формуле:

$$\varepsilon_{\text{ч}} = \frac{BUT^{\text{Б}} - BUT^{\text{П}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{Б}}} \cdot \chi_i^{\text{Б}} \quad (8.19)$$

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

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

$Ч_i^6$ – численность рабочих, занятых на участке, где планируется проведение мероприятий, чел.

$$\mathcal{E}_u = \frac{9-7}{238} \times 1 = 0,01\%$$

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

Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	t_o	Мин	36	20
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	3	2
Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	7	6
Ставка рабочего	$C_ч$	руб/час	112	115
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	20%	20%
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	8,00%	4,00%
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20%	20%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_d	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{осн}$	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		Руб.	-	28000

Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда вычисляются по формуле:

$$\mathcal{E}_c = Mz^6 - Mz^п, \quad (8.20)$$

где $Mз^б$ и $Mз^п$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах, р

$$\mathcal{E}_c = 17902,35 - 13910,04 = 3992,3 \text{ р.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве вычисляют по формуле:

$$Mз = ВУТ \cdot ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \mu, \quad (8.21)$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших, дней;

$ЗПЛ_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего, р;

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$$Mз^б = 9 \cdot 1326,1 \cdot 1,5 = 17902,35 \text{ руб.}, Mз^п = 7 \cdot 1324,8 \cdot 1,5 = 13910,04 \text{ р.}$$

Среднедневная заработная плата вычисляют по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \cdot T_{\text{см}} \cdot S \cdot (100 + k_{\text{доп}}), \quad (8.22)$$

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

T — продолжительность рабочей смены;

S — количество рабочих смен.

$k_{\text{допл.}}$ — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с положением об оплате труда ($K_{\text{пр}}$, $K_{\text{пф}}$, $K_{\text{у}}$)

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^б = 112 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,48 = 1326,1 \text{ р}$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^п = 115 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,44 = 1324,8 \text{ р}$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \cdot ЗПЛ_{\text{год}}^б - Ч_i^n \cdot ЗПЛ_{\text{год}}^п, \quad (8.23)$$

$$\mathcal{E}_3 = 1 \cdot 327546 - 1 \cdot 327225,6 = 3524 \text{ р}$$

Среднегодовую заработную плату вычисляют по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (8.24)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^б = 1326,1 \cdot 247 = 327546 \text{ р},$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^п = 1324,8 \cdot 247 = 327225,6 \text{ р}$$

Годовую экономию фонда заработной платы вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{год}^{\delta} - \PhiЗП_{год}^{\Pi}) \cdot (1 + k_D/100), \quad (8.25)$$

где $\PhiЗП_{год}^{\delta}$ и $\PhiЗП_{год}^{\Pi}$ — годовой фонд основной зарплаты рабочих до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), р.;

k_D — коэффициент соотношения основной и дополнительной зарплаты

$$\mathcal{E}_T = (327546 - 327225,6) \cdot (1 + 10/100) = 3524 \text{ р.}$$

Фонд заработной платы основных рабочих за год, р, по формуле:

$$\PhiЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \cdot Ч_i \quad (8.26)$$

$$\PhiЗП_{год}^{\delta} = 327546 \cdot 1 = 327546 \text{ р} \quad \PhiЗП_{год}^{\Pi} = 327225,6 \cdot 1 = 327225,6 \text{ р}$$

Экономия по отчислениям на социальное страхование, р., по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \cdot N_{\text{осн}}) / 100, \quad (8.27)$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = 3524 \cdot 34,3 / 100 = 1210 \text{ р.}$$

Общий годовой экономический эффект. Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудовых мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов, по формуле

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (8.28)$$

$$\mathcal{E}_T = 3992,3 + 3524 + 3524 + 1210 = 12250 \text{ р.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$):

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_T \quad (8.29)$$

$$T_{\text{ед}} = 28000 / 12250 = 2,28 \text{ года}$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат вычисляется по формуле:

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}}; \quad (8.30)$$

$$E_{\text{ед}} = 1 / 2,28 = 0,44$$

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

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции вычисляют по формуле:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^{\delta} - t_{шт}^{np}}{t_{шт}^{\delta}} \cdot 100\% \quad (8.31)$$

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

$$t_{шт} = t_o + t_{отд} + t_{обсл} \quad (8.32)$$

где t_o — оперативное время, мин.;

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

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

$$t_{шт}^{\delta} = 36 + 3 + 7 = 46 \text{ мин}$$

$$t_{шт}^{np} = 20 + 2 + 6 = 28 \text{ мин}$$

$$П_{тр} = \frac{46 - 28}{46} \cdot 100\% = 39 \%$$

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

$$П_{тр} = \frac{\sum \varepsilon_{ч} \cdot 100}{ССЧ^{\delta} - \sum \varepsilon_{ч}}, \quad (8.33)$$

где $\sum \varepsilon_{ч}$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

n — количество мероприятий; $ССЧ^{\delta}$ — среднесписочная численность работающих (рабочих), чел

$$П_{тр} = \frac{0,01 \cdot 100}{8 - 0,01} = 0,12\%$$

Расчеты экономической эффективности указывают на то, что предложенные мероприятия улучшат условия труда рабочих. Предлагается изменение технологического процесса с применением выключателя ВА-СЭЦ-TS – 800, за счет чего упрощается техпроцесс ремонта, сокращаются 7 операций. Внедрение нового технологического процесса будет иметь положительный экономический эффект. Предложенные мероприятия

целесообразны и экономически обоснованы. Срок окупаемости единовременных затрат 2,28 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тема выпускной квалификационной работы: Безопасность технологического процесса эксплуатации электрооборудования напряжением 0,4 кВ в ОАО "Электросеть". В бакалаврской работе рассматриваются виды услуг и работ на предприятии. Изучив технологический процесс «Ремонт устройства низкого напряжения выключателя автоматического типа ВА», который используется при выполнении ремонтных работ на комплексной трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ в бетонном модуле, выявлены ОВПФ (опасные и вредные производственные факторы) при осуществлении рассмотренного технологического процесса. Проведен анализ статистики травматизма в ОАО "Электросеть". Для улучшения условий труда и безопасности работ применяются следующие меры: предлагается изменение технологического процесса с применением выключателя ВА-СЭЩ-TS – 800 в неразборном (необслуживаемом) литом корпусе, за счет чего упрощается техпроцесс ремонта, сокращаются 7 операций.

В разделе охрана труда разработана структурная схема управления охраной труда на предприятии на основе государственных стандартов.

В разделе экологии рассматривается возможность образования отходов на производстве. Выявлены возможные сценарии возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций. Опасная ситуация - пожар, должна быть устранена в соответствии с разработанной инструкцией по действиям персонала в случае ЧС.

Внедрение нового технологического процесса будет иметь положительный экономический эффект. Предложенные мероприятия целесообразны и экономически обоснованы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ 12.2.003-91. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст]. – Введение 1992-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 17с.
- 2 ГОСТ 12.2.007.0-75. Изделия электротехнические. Требования безопасности [Текст]. – Введение 1976-03-01. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 17 с.
- 3 СП 2.2.1.1312-03. Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых объектов [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 19с.
- 4 СП 2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 32с.
- 5 ГОСТ 12.0.003 – 74* ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст] – Введен 1976-01-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2002. – 4 с.
- 6 Андреев, С.В. Охрана труда от «А» до «Я»: Вып. 3. [Текст] / С.В. Андреев, О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2006. – 392 с.
- 7 El Oualid, M. Microstructures and Mechanical Properties of In Situ Al₂O₃/Al-Si Composites Fabricated by Reaction Hot Pressing [Текст] / El Oualid M., Wang G.S., Geng L., Huang L.J. // Metallurgical and Materials Transactions, December 2014, Volume 45, Issue 6, pp 1965-1969.
- 8 ГОСТ 12.4.011 – 89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Текст] – Взамен ГОСТ 12.4.011-87; введен 1990-07-01. – Государственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1996. – 8 с.

9 ГОСТ 12.4.016 – 83 ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества [Текст] – Взамен ГОСТ 12.4.016-75; введ. 1984-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1994. – 3с.

10 ГОСТ 12.4.010 – 75* ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия [Текст] – Взамен ГОСТ 5514-64; введ. 1976-01-01. – Государственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 1996. – 8с.

11 Voyer, J. Flexible and Conducting Metal-Fabric Composites Using the Flame Spray Process for the Production of Li-Ion Batteries [Текст] // Journal of Thermal Spray Technology, June 2013, Volume 22, Issue 5, pp 699-709.

12 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.

13 Федеральный Закон от 21.07.97 N 116-ФЗ (ред. от 25.06.2012 с изменениями, вступившими в силу 25.06.2012) О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст] – Введ. 1997-07-21. – Федеральный закон. М. : Изд-во 1997. – 7с.

14 Горина, Л.Н. Технические средства защиты от производственных опасностей: Учеб. пособие [Текст] /Л.Н. Горина, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : изд-во ТГУ, 2003. – 78 с.

15 Xiaofei, G. Periodic Shorting of SOM Cell to Remove Soluble Magnesium in Molten Flux and Improve Faradaic Efficiency [Текст] / Xiaofei G., Shizhao S., Uday B.P., Adam C.P. // Metallurgical and Materials Transactions, December 2014, Volume 45, Issue 6, pp 2138-2144.

- 16 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник для вузов /А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 1999. – 448 с
- 17 ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок помещений [Текст]. – Введ. 2002-10-01. – М. : Изд-во стандартов, 2002. – 203 с.
- 18 Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учеб. пособие/ Г.А. Корсаков, К.Р. Малаян и др. Под ред. О.Н. Русака. – С.-Пб: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 1996. – 200 с.
- 19 Постановление Минтруда и Минобразования РФ №1/29 от 13.01.2003 Порядок обучения по охране труда и проверке знаний требований по охране труда работников организаций [Текст.] – Введ. 2003-01-13. – М. : Изд-во НИЦ ЭНАС, 2003. – 10с.
- 20 ГОСТ 12.0.004 – 90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.0.004-79; введ. 1991-07-01. – Государственный стандарт. М. : Изд-во стандартов, 2001. – 16с.
- 21 Трудовой кодекс Российской Федерации [Текст]. – М. : Проспект, КноРус, 2012. – 224с.
- 22 Guan, X., Pal, U.B., Powell, A.C. Energy-Efficient and Environmentally Friendly Solid Oxide Membrane Electrolysis Process for Magnesium Oxide Reduction: Experiment and Modeling [Текст] // Metallurgical and Materials Transactions, June 2014, Volume 1, Issue 2, pp 132-144
- 23 ГОСТ Р 12.0.230 – 2007 ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст.] – Введ. 2009-07-01. – Межгосударственный стандарт. М. : Изд-во стандартиформ, 2007. – 20 с.
- 24 СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [Текст.] – Введ. 2003-06-01. Изд-во стандартов, 1992. – 76с.

25 Федеральный Закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012 с изменениями, вступившими в силу 01.01.2013) Об охране окружающей среды [Текст.] – Взамен Закона 2060-1; введ. 2002-01-12. – Федеральный закон. М. : Изд-во 2002. – 72с.

26 Федеральный Закон от 21.07.97 N 116-ФЗ (ред. от 25.06.2012 с изменениями, вступившими в силу 25.06.2012) О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст.] – Введ. 1997-07-21. – Федеральный закон. М. : Изд-во 1997. – 7с.

27 ГОСТ 12.1.033-81. Пожарная безопасность [Текст]. – Введ. 1982-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 12с.

28 ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность [Текст]. – Введ. 1992-07-01. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 76с.

29 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве: учеб. Пособие [Текст] / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТолПИ, 2000. - 68 с.

30 Васильева, Г.А. Составление смет на промышленном предприятии [Текст] // Справочник экономиста. – 2003. – №1. – С. 56-58.

31 Воротников, А.В. Экономическая выгода от мероприятий по охране труда [Текст] // Безопасность и охрана труда. – 2008. – №1. – С. 31-33.

32 Габдрахманов, Ф.И. Экономические методы в управлении охраны труда [Текст] / Ф.И. Габдрахманов, Н.К. Кульбовская. – Казань: «Арт-кафе», 2004. – 211с.