

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

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата
(наименование)

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

Безопасность технологических процессов
(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: Безопасность технологического процесса электроснабжения цеха по
производству аммиачной селитры в ПАО «Куйбышев Азот»

Студент

О.В. Маркова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.х.н., доцент, И.А. Сумарченкова

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

Аннотация

Тема бакалаврской работы: Безопасность технологических процессов электроснабжения в цехе по производству аммиачной селитры.

Данная работа состоит из восьми разделов.

В первом разделе дана характеристика предприятия ПАО «КуйбышевАзот», расположение, основные виды деятельности, схема электроснабжения цеха, и виды работ, выполняемые дежурным персоналом.

В технологическом разделе приведен план размещения основного технологического оборудования участка, описан процесс обслуживания силовых трансформаторов, выполняемый электротехническим персоналом, проведена идентификация ОВПФ и анализ средств защиты электротехнического персонала.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействий ОВПФ и обеспечение безопасными условиями труда.

Научно - исследовательский раздел представляет собой техническое решение по обеспечению производственной безопасности: замену силового трансформатора масляного типа на сухой.

В разделе «Охрана труда» разработана инструкция по охране труда по обслуживанию трансформатора сухого типа.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» произведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены возможные аварийные ситуации и план их ликвидации в цехе по производству аммиачной селитры.

В заключительном разделе «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» разработан план мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда и промышленной безопасности.

Объем работы составляет 60 страницы, 11 таблиц, 5 рисунков.

Abstract

The title of the bachelor's thesis senior thesis is «Safety of technological processes of power supply in the workshop for the production of ammonium nitrate».

The bachelor's thesis senior thesis consists of eight sections.

The first section gives the characteristics of ПАО «КуйбышевАзот» the enterprise, location, main activities, the power supply scheme of the workshop, as well as the types of work performed by duty personnel.

The technological section describes the technological process performed by maintenance personnel in this area.

The third section describes measures to reduce the effects of hazardous and harmful production factors and providing safe working conditions.

The research section is a technical solution for ensuring industrial safety: replacing an oil-type power transformer with a dry one.

In the section "Labor Protection" a documented procedure has been developed - instructions for labor protection for servicing a dry type transformer.

In the section "Environmental Protection and Ecological Safety" the anthropogenic impact of the facility on the environment is evaluated.

In the section "Protection in emergency and emergency situations", questions of ensuring fire safety in the workshop for the production of ammonium nitrate are discussed.

In the final section "Evaluation of the effectiveness of measures to ensure technosphere safety" a plan of measures was developed to improve working conditions, labor protection and industrial safety.

The volume of work is 55 pages, 11 tables, 5 figures.

Содержание

Введение.....	7
Термины и определения	9
Перечень сокращений и обозначений.....	10
1. Характеристика производственного объекта.....	11
1.1 Расположение	11
1.2 Основные виды деятельности организации	11
1.3 Технологическая схема электроснабжения.....	11
1.4 Виды выполняемых работ:.....	12
2. Технологический раздел.....	14
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	14
2.2 Описание технологического процесса.....	14
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов.	17
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	19
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.	20
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	23
4. Научно-исследовательский раздел.....	25
4.1 Объект исследования.....	25
4.2 Описание силового масляного трансформатора.....	26
4.3 Рекомендуемая модернизация	29
5. Раздел «Охрана труда»	31
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	37
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .	37

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	37
6.3 Процедура обращения с отходами	38
7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	39
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.	39
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.	39
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	40
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.	41
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.	41
8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	42
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.	42
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. ..	47

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	49
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.	53
Заключение	54
Список используемой литературы и используемых источников.....	55

Введение

Безопасность технологических процессов и производств – это огромный раздел в отрасли охраны труда. Дать одно конкретное определение сложно, потому что сам раздел «безопасность технологических процессов и производств» включает в себя такие определения как: безопасность, процесс, технологический процесс, производство, производственная безопасность. Все эти понятия имеют множество формулировок в различных областях, но нас интересует только одна – охрана труда.

Безопасность — это защита человека, общества и государства от внешних и внутренних угроз и опасностей.

Процесс – это пошаговая смена явлений, достижение к какой-либо цели, движение к чему –либо.

Технологический процесс – это определённый порядок технологических операций, которые необходимы для выполнения различных видов работ.

Производство – это производственное предприятие, которое вырабатывает, изготавливает или создает какой-нибудь продукт.

Производственная безопасность – это концепция организационных мероприятий или технических средств, избавляющих от воздействия на сотрудников ОПФ, которые возникают на рабочем месте в ходе трудовой деятельности.

Для предприятий химической и нефтехимической отрасли, таких как ПАО «КуйбышевАзот» крайне важна бесперебойная система электроснабжения, поскольку это является необходимым условием нормального течения технологического процесса для получения конечных продуктов потребления.

Целью данной работы является изучение схемы электроснабжения цеха по производству аммиачной селитры [20] для ее модернизации и обязанностей электротехнического персонала занимающейся ее

обслуживанием для разработки мероприятий по улучшению условий их труда.

Для достижения поставленной цели, были выделены следующие задачи:

1. Узнать, как именно происходит электроснабжение цеха по производству аммиачной селитры;

2. Изучение видов работ, проводимых электротехническим персоналом;

3. Посетить и внимательно ознакомиться с документацией данного цеха;

4. Выявить недостатки электроснабжения цеха и предложить улучшение или модернизацию;

5. Изучить материалы по охране труда;

6. Посетить отдел по охране окружающей среды и экологической безопасности с целью получения необходимой информации;

7. Ознакомиться с перечнем действий в чрезвычайных и аварийных ситуациях.

8. Рассчитать выгоду для предприятия.

9. Для отчёта была использована документация, информация, материалы ПАО «КуйбышевАзот».

Термины и определения

В выпускной квалификационной работе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

КРИТИЧЕСКИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МОМЕНТ – производственный период, оказывающий большое влияние на работающего, в конкретных аспектах, влекущий к травме или же иному неожиданному ухудшению здоровья.

ТРАВМАТИЗМ – это анализ всех несчастных случаев за какой-то период времени.

АВАРИЙНАЯ СИТУАЦИЯ – ситуация, которая может нанести вред человеку и окружающей среде и в короткий период времени должна быть устранена.

СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР - электрическое устройство, с двумя, тремя или большим количеством обмоток, который с помощью электромагнитной индукции преобразует одну величину переменного напряжения и тока в другую величину, но идентичной частоты ее мощности.

МАСЛЯНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР – устройство с масляным охлаждением магнитного провода и обмоток.

СУХОЙ ТРАНСФОРМАТОР – устройство с воздушным охлаждением.

Перечень сокращений и обозначений

ПАО – Публичное Акционерное Общество

СИЗ – средства индивидуальной защиты

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы

ЧС – чрезвычайная ситуация

МЧС – Министерство по Чрезвычайным Ситуациям

ЭДС – электродвижущая сила

кВ – киловатт

МВА – Мегавольт-ампер

НС – несчастный случай

ЭМП – электромагнитные поля

У – умеренный климат

УХ – умеренный и холодный климат

Т – тропический климат

1. Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Полное наименование предприятия – Публичное Акционерное Общество КуйбышевАзот

Сокращенное наименование предприятия – ПАО «КуйбышевАзот».

Место нахождения, почтовый адрес – 445007, Самарская область, г. Тольятти, ул. Новозаводская, д. 6

Наименование структурного подразделения: Цех № 3, производство аммиачной селитры.

1.2 Основные виды деятельности организации

ПАО «КуйбышевАзот» - предприятие, которое занимается химической промышленностью. Главной продукцией завода считаются: капролактамы, полиамид-6, техническая нить, аммиачная селитра, карбамид, сульфат аммония, аммиак, слабая азотная кислота.

Данное предприятие является одним из крупных в СНГ изготовителем капролактама, единственным в России изготовителем высококачественного полиамида и технической нити.

Структура управления ПАО «Куйбышев Азот» - организационная. Помимо аппарата управления в нее входит девять структурных подразделений.

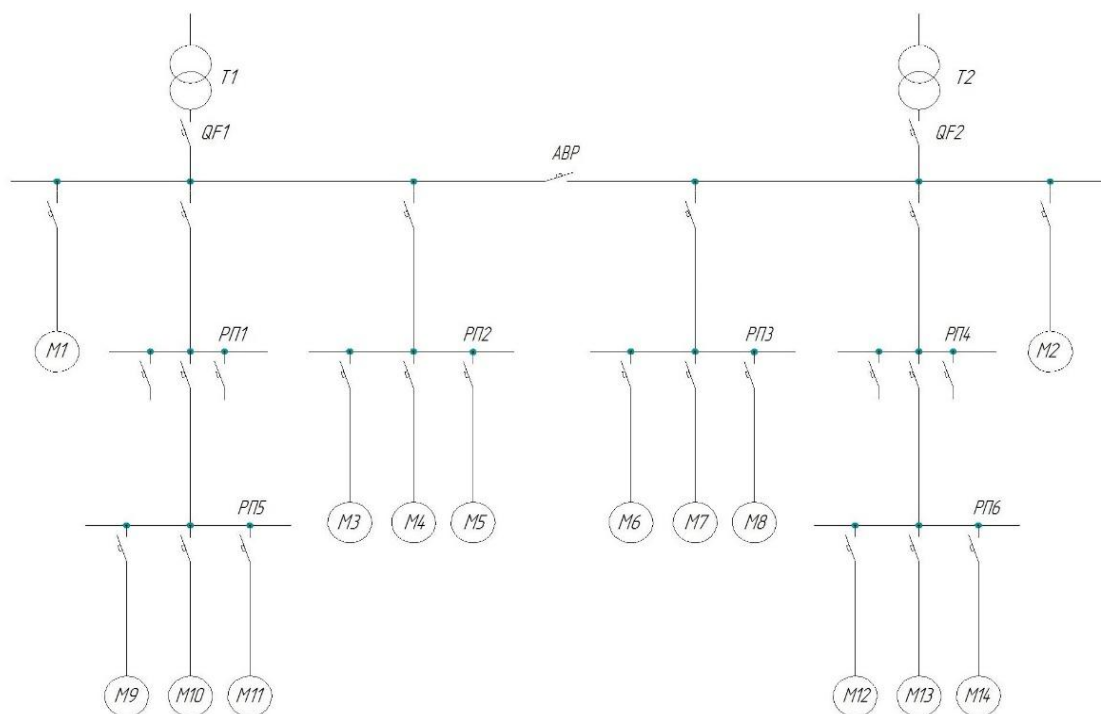
Для управления предприятием используются следующие типы организационной структуры управления - производственная, организационная, управленческая. Вид структуры - линейно-функциональная.

1.3 Технологическая схема электроснабжения

Ниже представлена схема электроснабжения цеха по производству аммиачной селитры (Рисунок 1) [10].

На листе 1 показана схема электроснабжения цеха №3.

Схема электроснабжения цеха



PP1-PP6- распределительные подстанции 1-6 соответственно;

QF1,QF2- автоматический выключатель в силовых цепях;

T1, T2 – трансформаторы 1 и 2 соответственно;

M1-M14 – двигатели переменного тока 1-14 соответственно;

ABP – автоматический ввод резерва

Рисунок 1 – Схема электроснабжения цеха

1.4 Виды выполняемых работ

В данном цеху, работают 102 человека, различных специальностей. Более подробно рассмотрим профессия электромонтера (электромеханика),

который обслуживает средства автоматики и приборы технологического оборудования.

Ежедневный контроль за электроустановками, автоматикой, электроприборами, за работой трансформаторами. Помимо ежедневного контроля, электромонтер выполняет следующие виды работ (операции):

- работы с применением электроинструмента при обслуживании электрооборудования;
- работы на токоведущих частях;
- испытание электрооборудования после ремонта;
- замена ламп;
- ремонт и обслуживание трансформаторных подстанций;
- устранение неисправностей в электроустановках;
- установка определённого вида электрооборудования;
- монтажные, наладочные, ремонтные работы электрических участков технологического оборудования;
- измерения сопротивления изоляции электрических аппаратов, вторичных цепей и электропроводки.

2. Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования.

В цехе по производству аммиачной селитры используется следующее оборудование: насос, емкость, бак, теплообменник, ресирвер воздушный РВ-1, холодильник, пресс-фильтр, конденсатор (Рисунок 2).

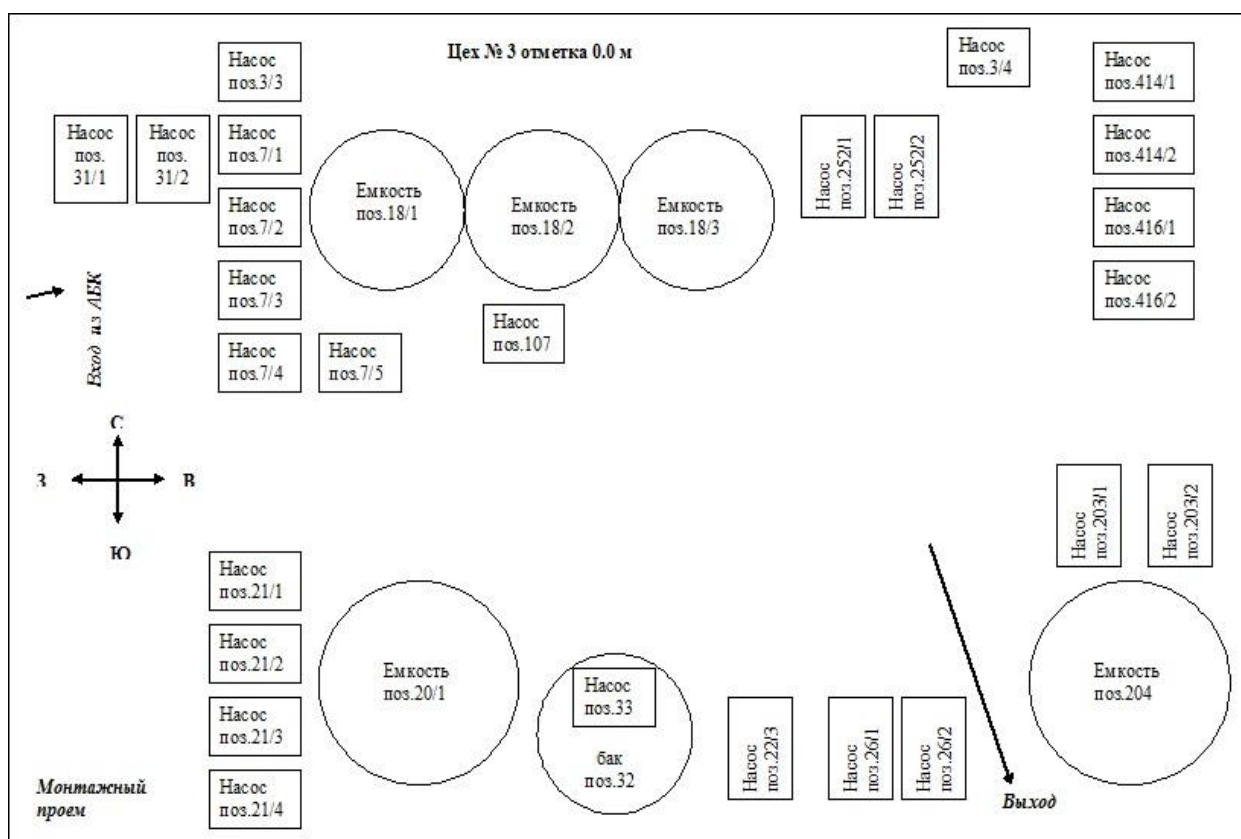


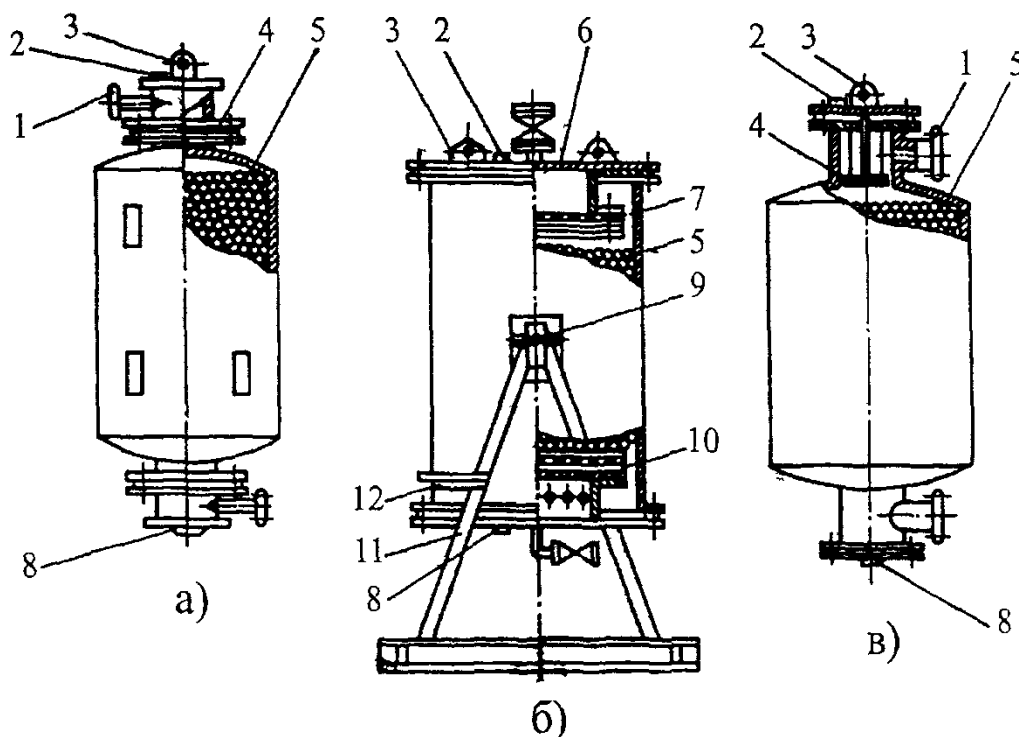
Рисунок 2 – План размещения основного размещения оборудования

На листе 2 показано размещение основного оборудования.

2.2 Описание технологического процесса

Одним из основных элементов электрических сетей электроснабжения производств цехов являются силовые трансформаторы, выполняющие задачу

преобразования напряжения электросети. В их конструкции предусматривается установка фильтров для непрерывной регенерации циркулирующего через них масла, что позволяет продлить срок службы оборудования, масла и обеспечивает бесперебойность его работы. На рисунке 3 изображены фильтры непрерывной регенерации масла.



1 - патрубок; 2 - пробка для выпуска воздуха; 3 - подъемное устройство; 4 - защитная сетка; 5 - корпус; 6 - крышка; 7 - защитное устройство; 8 - сливная пробка; 9 - полюсь; 10 - расширительное устройство; 11 - рама; 12 - фиксирующий упор.
 а - для трансформаторов с системой охлаждения принудительное воздушное (ДЦ); б - для трансформаторов с системой охлаждения принудительное водяное (Ц); в - для трансформаторов с системой охлаждения принудительное и естественное воздушное (Д и М)".

Рисунок 3 - Фильтры непрерывной регенерации масла

Техническое обслуживание силовых трансформаторов включает в себя ремонт, замену фильтра, масла и является обязательным, поскольку его игнорирование может привести к серьёзным авариям в энергосети, поломке

насосного оборудования. Данные виды работ осуществляет электромонтер, руководствуясь необходимыми нормативными и техническими документами.

Основные этапы выполнения работ представлены в таблице 1. [1].

Таблица 1 – Основные этапы выполнения работ по техническому обслуживанию фильтров непрерывной регенерации масла в трансформаторе масляного типа

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Наименование технологического процесса, вида работ <u>Ремонт фильтров непрерывной регенерации масла в трансформаторе масляного типа</u>			
Отключение трансформатора от источника питания	Ручной инструмент	Трансформатора	Выключение и обесточивание трансформатора
Отсоединение фильтра	Ручной инструмент	Соединяющий фильтр	Отсоединить фильтр от трубопроводов, соединяющих его с баком трансформатора
Слив масла	Ручной инструмент, масло, канистра	Фильтр, кран нижнего патрубка	Открыть пробку для выпуска воздуха и кран нижнего патрубка, слить отработанное масло. Затем закрыть вентиль и дать маслу отстояться в течении 1 часа, слить для удаления продуктов отстоя, затем снова слить масло.
Разбор фильтра	Ручной инструмент	Фильтр и маслопроводы	Разобрать фильтр и маслопроводы
Очистка фильтра	Ветошь, трансформаторное масло	Корпус, защитная сетка	Корпус, защитную сетку очистить от грязи, промыть чистым сухим трансформаторным маслом
Сбор, выявление, устранение неисправностей	Ручной инструмент, сварочный аппарат	Фильтр	Собрать фильтр, испытать на маслоплотность избыточным давлением, выявить места течей, устранить электросваркой

Продолжение Таблицы 1

Установка фильтра	Ручной инструмент, силикагель	Фильтр, маслопроводы, крышка	Снять крышку, засыпать силикагель, установить фильтр и маслопроводы
Залив масла	Ручной инструмент, масло, канистра	Фильтр, кран нижнего патрубка	Открыть пробку для выпуска воздуха и кран нижнего патрубка, заполнить фильтр маслом.
Завершение ремонта	Ручной инструмент, масло	Фильтр, пробка, вентили	Закрыть пробку, вентили открыть, полностью заполнить фильтр маслом
Проверка трансформатора	Ручной инструмент	Трансформатора	Включение и проверка трансформатора

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

Согласно «ГОСТ 12.0.003-15 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация», критические и вредные производственные моменты (ОВПФ) разделяются на 6 категорий, конкретно интересующие нас это факторы физические, химические, психофизиологические. По характеру влияния ОВПФ на человека могут быть связаны с трудовой деятельностью или с воздействием окружающей среды. [4].

Анализируя рабочее место электромонтера, можно сделать выводы о следующих ОВПФ (Таблица 2):

Обладающих свойствами физического воздействия:

- связанных с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого может попасть электромонтер, что приведет к общим и/или местным электротравмам;

- наличие электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50-60 Гц);
- ведение работ на высоте до 5 м при осуществлении монтажа и демонтажа осветительных приборов, проведения измерения сопротивления изоляции проводов, кабелей;
- наличие подвижных частей электроинструментов – шуруповерта, электродрели;
- возможность образования взрывоопасных смесей аммиака с воздухом (концентрационные пределы взрываемости: нижний 14 %об, верхний 33 %об.) при разгерметизации оборудования и трубопроводов. Аммиачная селитра способна к взрыву и дальнейшему горению в случае превышения определенного температурного порога.

Обладающих свойствами химического воздействия:

Основными токсичными веществами, присутствующими в цехе по производству аммиачной селитры в ПАО «КуйбышевАзот» являются нитрат аммония, азотная кислота и аммиак. Азотная кислота относится к 3 классу опасности, ПДК вещества в воздухе рабочей зоны не более 2 мг/м³. ПДК аммиака в воздухе рабочей зоны составляет не более 20 мг/м³, класс опасности 4. Нитрат аммония относится к 3 классу опасности, ПДК не более 6 мг/м³. По характеру результирующего химического воздействия на организм человека эти вещества являются раздражающим. [3].

Обладающие свойствами психофизиологического воздействия:

- физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса;
- нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса.

На листе 4 показаны опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте электромонтера.

Таблица 2 – Основные опасности, возникающие при выполнении работ электромонтером

Наименование технологического процесса, вида работ <u>Трудовая деятельность электромонтера</u>			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного
Обслуживание, определение причин неисправности, монтаж, демонтаж, ремонт, работы в действующих электроустановках, статические нагрузки, перемещение груза т.д.	Ручной инструмент (диэлектрические перчатки, отвертки, шуруповерт, нейлоновые стяжки, штангенциркуль, приборы для зачистки и объединения проводов, электродрель с насадками и сверлами, и др.)	Электроустановки, трансформаторные электроподстанции, электродвигатели, провода, осветительная арматура, электрические приборы, сигнализации	Электротравма, ЭМП промышленных частот, ведение работ на высоте, подвижные части электрооборудования, токсичные и пожароопасные вещества, тяжесть трудового процесса, сенсорные нагрузки

2.4 Анализ средств защиты работающих

Влияние возможных ОВПФ на персонал возможно уменьшить или же ликвидировать, с использованием персональных средств (СИЗ). СИЗ персоналу, занятому на работах с вредными и/или опасными условиями труда предоставляются согласно соответствующим Типовым нормам бесплатной выдачи. Так, электромотору СИЗ выдаются согласно «Приказу 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», пункт 4. (Таблица 3).

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты электромонтера

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Электромонтер	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	Костюм защитный от производственных загрязнений и механических повреждений	Выполняется
		Кожаные ботинки с защитным подноском (металлическим)	Выполняется
		Каска	Выполняется
		Промышленный противогаз	Выполняется
		Очки защитные открытого типа	Выполняется
		Щиток или очки закрытого типа	Выполняется
		Наушники противозумные или вкладыши (беруши)	Выполняется
		Сапоги диэлектрические	Выполняется
		Куртка и брюки на утепляющей прокладке или костюм зимний	Выполняется
		Кожаные ботинки с защитным подноском (металлическим) или валенки утепленные	Выполняется
		Перчатки диэлектрические	Выполняется

Так же на каждого сотрудника ПАО «КуйбышевАзот» ведутся личные карточки СИЗ. Все средства индивидуальной защиты сертифицированы, использование и замена проходит согласно «Приказу Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н (ред. от 12.01.2015) "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты"».

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.

На ПАО «КуйбышевАзот» отдел охраны труда на основании материалов расследования несчастного случая выпускает приказ, в котором

описывает причины и обстоятельства, а так же совершенные ошибки, которые привели к несчастному случаю и формирует мероприятия по их предотвращению. Согласно «Приказу от 02.04.2020 №285 «О несчастном случае в цехе №3»» за период 2015-2020 в цехе произошел один НС, который был отнесен к категории легких, т.е. с временной утратой трудоспособности. Основной причиной стало нарушение в работе противоаварийной автоматики, обусловленное ошибочными действиями персонала.

Так же на основе анализ несчастных случаев на энергоустановках, подконтрольных органам Ростехнадзора: http://szap.gosnadzor.ru/activity/nesc_sluch/.pdf, были выделен следующие причины, из-за которых происходят несчастные случаи (Рисунок- 4).

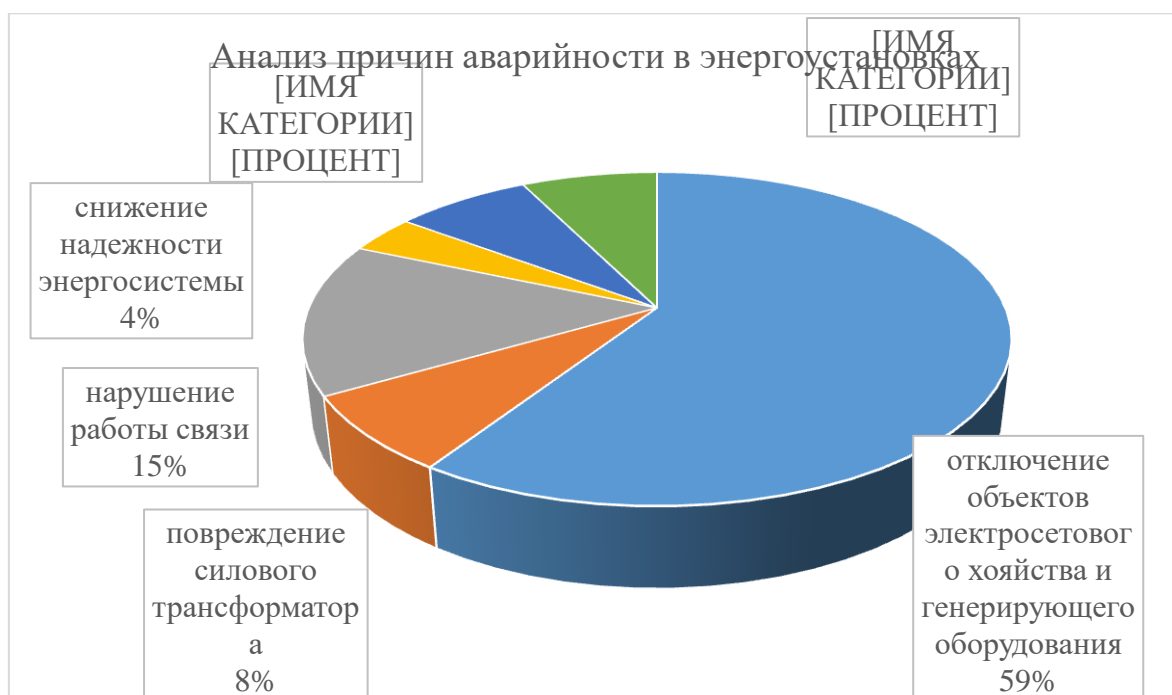


Рисунок 4 – Анализ причин аварийности в энергоустановках

Основными причинами аварий являются:

- неисправность релейной защиты и автоматики;
- износ оборудования в процессе длительной эксплуатации;

- неправильная работа средств режимной и аварийной автоматики из-за проектных ошибок, отключений от проектов в процессе монтажа и эксплуатации оборудования;
- нарушение в работе противоаварийной или режимной автоматики, обусловленное ошибочными действиями персонала;
- низкое качество технического оборудования из-за сбоев в работе релейной защиты и автоматики, коротких замыканий, перекрытия фарфоровых изоляторов;
- производственные дефекты оборудования, приводящие к механическим повреждениям, разрушениям оборудования и возможному возгоранию.

На листе 5 показан анализ производственного травматизма.

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

Основной перечень ежегодно реализуемых в ПАО «КуйбышевАзот» мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков электромонтеров:

1. Организовать обучение и проверку знаний электротехнологического и электротехнического персонала.
2. Исполнение ежегодных мероприятий по улучшению условий труда, так же созданных согласно итогам выполненной специальной оценки условий труда, и оценки профессиональных рисков
3. Модернизация оборудования или его восстановление, замена.
4. Выдача и контроль использования работником надлежащих СИЗ; внедрение неопасных методик выполнения работы;
5. Так же на основании Приказа Минздравсоцразвития России от 12.01.2011 г. № 302н необходимо ежегодно проводить медицинские осмотры, в зависимости от имеющихся на рабочем месте ОВПФ.

В таблице 4 представлены мероприятия по снижению ОВПФ.

Таблица 4 – Мероприятия по снижению ОВПФ рабочего места электромонтера

Наименование технологического процесса, вида работ Обслуживание электромонтажником техническое оборудование в цеху				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Обслуживание, включение, выключение, переключение, определение причин неисправности, сращивание, изоляция, пайка, зарядка, установка, измерения.	Специальный инвентарь (диэлектрические перчатки, отвертки, шуруповерт, бокорезы, нейлоновые стяжки, штангенциркуль, приборы для зачистки и объединения проводов, мультиметр, электродрель с различными насадками и сверлами и др.)	Электроустановки, трансформаторные электроподстанции, электродвигатели, провода, осветительная арматура, электрические приборы сигнализации	Электротравма	Использование СИЗ. Защитное заземление электрооборудования, двойная изоляция электропроводов, применение малых напряжений при работе с электродрелью и шуруповертом.
			ЭМП промышленной частоты	Использование СИЗ. Защитные экраны.
			Ведение работ на высоте	Использование подмостков и других приспособлений, изготовленных по типовым проектам
			Наличие подвижных частей электроинструментов – шуруповерта, электродрели	Использование СИЗ. Осмотр, ремонт, проверка, испытание и техническое освидетельствование инструмента
			Наличие токсичных и взрывопожароопасных веществ в воздухе рабочей зоны	Использование СИЗ. Герметизация оборудования и трубопроводов. Вентиляция.
Тяжесть и напряженность трудового процесса	Соблюдение режимов труда и отдыха. Регламентированные перерывы.			

4. Научно-исследовательский раздел

4.1 Объект исследования

Предметом исследования моей выпускной квалификационной работы я выбрала силовой масляный трансформатор [8], который обеспечивает электричеством цех по производству аммиачной селитры. Обслуживанием данного устройства занимается электромонтер. Силовой трансформатор предназначен для преобразования напряжения электрической энергии для последующего ее распределения в конечные точки. От исправной работы данного устройства зависит все электроснабжение цеха. Передача электроэнергии происходит таким образом: электростанция - трансформаторная подстанция - распределяющая подстанция (при передаче происходит понижение напряжения до 69кВ), передача электроэнергии в этой цепи проходит с помощью воздушной линии электропередач. Далее с распределяющей подстанции электроэнергия поступает в промышленные цеха, с использованием подземных кабелей (напряжение 12кВ). На рисунке 5 представлена схема передачи электрической энергии.



Рисунок 5 – Схема передачи электрической энергии

4.2 Описание силового масляного трансформатора

Силовой масляный трансформатор марки ТМ-100/10/0,4 [7] представляет собой конструкцию, которая состоит из балок магнитопровода с обмотками. Балки находятся под защитным корпусом, прибавляющий защитный бак. Корпус надежно защищен от воздействия окружающей среды. Внутренняя конструкция содержит гильзу, которая нужна для жидкого термометра. Данный термометр измеряет температуру режима верхних слоев масла, таким образом облегчая контроль за исправной работой устройства. Изоляторы, которые обеспечивают максимальную безопасность и эффективность устройства. Расширитель, который расположен на крышке, соединен с баком. Газовое реле устанавливается через резерв в соединительном трубопроводе. Немаловажной частью масляного трансформатора – выхлопная труба, которая выводит наружу масло и вредные газы. Крышка имеет целую систему зажимов и магнитных замков, для максимальной безопасности.

Силовой масляный трансформатор осуществляет работу с напряжением 10 кВ и мощностью 100 кВ, напряжением первичной обмотки (высокого напряжения) 10 кВ и вторичной обмотки (низкого напряжения) – 0,4 кВ. Данное устройство обязательно устанавливают на предварительно подготовленные неподвижные площадки с устойчивым фундаментом.

На листе 3 показан трансформатора масляного типа, который является основным технологическим оборудованием для электроснабжения цеха.

Работа данного трансформатора осуществляется следующим образом:

- слоевые обмотки первичного и вторичного напряжения располагаются на металлическом остоле из электротехнической стали. При незамкнутой вторичной обмотке, на первичную подается напряжение, что порождает протекание по «первичке» тока холостого хода;

- ток формирует намагничивающую силу, вследствие которой возникает магнитное поле;
- магнитным полем формируется магнитный поток Φ , замыкаемый по сердечнику, совершается данное потому что, магнитная пропускаемость стали магнитопровода значительно выше, нежели у воздуха;
- в следствии магнитный поток сцепляется с витками обмоток, где согласно закону электромагнитной индукции, возникает электродвижущая сила ЭДС.

Как правило, любые устройства имеют конкретные рекомендации и требования по обслуживанию, которые необходимо соблюдать для исправной работы. Разные организации (предприятия) соблюдают все эти стандарты, с возможными корректировками в лучшую сторону, направленные на усиленную безопасность. [18]

Основные рекомендации по обслуживанию:

- проверка или контроль масла;
- замена, добавление масла, в сам трансформатор или в масляные выключатели, при необходимости;
- характер гудения (во время работы должен быть ровным, без сильно резкого шума);
- показание термосигнализатора;
- проверка в воздухоосушителе индикатора силикагеля;
- проверка всех болтовых соединений;
- осмотр всех заземлений.

Так же трансформатор масляного типа имеет свои особенности, которые позволяют рассмотреть данное оборудование как с положительной, так и отрицательной стороны. [11]

Рассмотрим основные характерные черты силового масляного трансформатора:

- стали безопаснее, но не в случае возгорания и взрывов;
- нуждаются в мониторинге и специальном обслуживании;
- выдерживают погодные условия и внешние воздействия (-40°С до +45°С););
- климатическое исполнение – У, УХ;
- давно в производстве и хорошо зарекомендовало себя;
- исключается образование трещин в обмотке;
- сильный нагрев токосъемного контакта может образовать разражение керамического изолятора или разрушение масляного бака, и вовсе вывести оборудование из строя;
- сложная транспортировка оборудования;
- стоимость данного устройства значительно ниже;
- более стабилен к скачкам напряжения;
- требуются запасные части;
- имеют 1 категорию размещения.

Силовой масляный трансформатор сложно назвать устаревшим, ведь до сих пор многие производства применяют его в работе. Но имеются значительные недостатки данного устройства:

- не безопасны, в случае возгорания и взрывов;
- сильный нагрев токосъемного контакта может образовать разражение керамического изолятора или разрушение масляного бака, и вовсе вывести оборудование из строя;
- сложная транспортировка оборудования;
- нет возможности установки в помещениях зданий (цехов);
- постоянный контроль масла, а также содержание влаги и газов в нем;
- замена масла, которая осуществляется в период от 3 до 5 лет, в зависимости эксплуатации;
- сложный монтаж и демонтаж;

- длительные испытания, при замене масла, а также после ремонта;
- нуждается в более тщательном мониторинге и усиленном обслуживании;
- капитальный ремонт, который осуществляется не реже 1 раза в 3 года, что означает полное отключение данного устройства [6];
- срок службы 20-25 лет.

4.3 Рекомендуемая модернизация

Рассмотрев подробнее силовой масляный трансформатор и выявив ряд недостатков, предлагаю модернизацию в виде замены данного устройства на силовой сухой трансформатор марки ТСЗЛ-100/10/0,4.

Силовой сухой трансформатор - устройство с воздушным охлаждением, которое отводит тепло от нагреваемых частей трансформатора. Имеются обмотки низкого и высшего напряжения. Для их максимального охлаждения используют высокопрочные профили и фарфоровые изоляторы. Изоляцию проводов осуществляет высокую электрическую прочность. Данная монолитная конструкция находится в глубоком вакууме, тем самым не дает выделять никаких продуктов.

На листе 6 показана схема предлагаемого изменения, которым является трансформатор сухого типа.

Работа данного устройства происходит так же, как и у трансформатора масляного типа, с напряжением первичной обмотки (высокого напряжения) 10 кВ и вторичной обмотки (низкого напряжения) – 0,4 кВ.

Обслуживание силового сухого трансформатора проводится в основном только внешне, с очисткой от пыли. Но все же имеются определенные рекомендации, которые необходимо соблюдать при обслуживании:

- проверка всех прилегающих счетчиков;
- внешний осмотр изоляции обмотки, на повреждение выводов высоковольтных ячеек;

- контроль за болтовыми стяжками магнитной систем, болтовыми обмотками, проверка напряжения на обмотке;
- контроль тока на выходной и входной сторонах обмотки, так же напряжение;
- соответствие работающих токов и напряжения техническим характеристикам;
- проверка схем;
- контроль шума.

Характерные черты для трансформатора сухого типа:

- возможна установка в близи жилых домов;
- более безопасны, не имеют возможности взрыва, возгорания;
- не требуют постоянного ухода, достаточно вести мониторинг работы;
- стоимость выше, чем у трансформатора масляного типа;
- недавно в производстве, но уже хорошо зарекомендовали себя;
- имеет устойчивость к внешним воздействия среды (-40°С до +45°С);
- климатическое размещение – У, УХ, Т;
- есть вероятность образования микротрещин в обмотке;
- не требует запасных частей;
- категория размещения – 3, что позволяет установку в производственном помещении;
- срок службы 15-25 лет.

Рассмотрев данный трансформатор, можно с точностью сделать вывод, что установка силового трансформатора сухого типа повысить безопасность, упростит обслуживание. Также возможно расположение внутри помещений, а не только снаружи. Не нуждается в специальном обслуживании, и что не мало важно помогает экономить электроэнергии с помощью снижения потерь кабельных сетях.

5. Раздел «Охрана труда»

Для организации работы что в целях обеспечения соблюдения требований ОТ, осуществления контроля за их выполнением согласно статье 217 Трудового Кодекса РФ в ПАО «Куйбышев Азот» создана служба ОТ в форме самостоятельного структурного подразделения организации во главе с начальником службы. Она подчиняется непосредственно руководителю организации. [5]. На листе 7 показана структура системы управления охраной труда.

Служба ОТ осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими подразделениями организации, профессиональными союзами, а также с федеральными органами исполнительной власти и органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации в области ОТ, органами государственного надзора и контроля за соблюдением требований ОТ и органами общественного контроля. [2].

Основными задачами службы ОТ являются :

- организация работы по обеспечению выполнения работниками требований ОТ на предприятии;
- контроль за соблюдением работниками законов и иных нормативных правовых актов об ОТ, коллективного договора, соглашения по ОТ, других локальных нормативных правовых актов предприятия;
- информирование и консультирование работников организации, в том числе ее руководителя, по вопросам ОТ.

Для выполнения поставленных задач на службу ОТ возлагаются следующие функции:

- учет и анализ состояния и причин производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами;

- оказание помощи подразделениям в организации и проведении измерений параметров опасных и вредных производственных факторов, в оценке опасности оборудования, приспособлений;
- организация и участие в проведении специальной оценки условий труда;
- проведение совместно с представителями соответствующих подразделений и с участием уполномоченных (доверенных) лиц по ОТ профессиональных союзов или иных уполномоченных работниками представительных органов проверок, обследований технического состояния зданий, сооружений, оборудования, машин и механизмов, приспособлений, средств коллективной и индивидуальной защиты работников, состояния санитарно-технических устройств, работы вентиляционных систем на соответствие требованиям ОТ;
- согласование разрабатываемой в организации проектной, конструкторской, технологической и другой документации в части требований ОТ;
- участие в составлении разделов коллективного договора, касающихся условий и ОТ, соглашения по ОТ организации;
- организация расследования несчастных случаев на производстве;
- участие в подготовке документов для назначения выплат по страхованию в связи с несчастными случаями на производстве или профессиональными заболеваниями;
- разработка программ обучения по ОТ работников организации, в том числе ее руководителя; проведение вводного инструктажа по ОТ со всеми лицами, поступающими на работу (в том числе временно), командированными, а также учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику;

- организация своевременного обучения по ОТ работников организации, в том числе ее руководителя, и участие в работе комиссий по проверке знаний требований ОТ;
- составление (при участии руководителей подразделений) перечней профессий и видов работ, на которые должны быть разработаны инструкции по ОТ;
- оказание методической помощи руководителям подразделений при разработке и пересмотре инструкций по ОТ, стандартов организации и т.д.;
- обеспечение подразделений локальными нормативными правовыми актами организации (правилами, нормами, инструкциями по ОТ), наглядными пособиями и учебными материалами по ОТ;
- организация и руководство работой кабинета по ОТ, подготовка информационных стендов, уголков по ОТ в подразделениях;
- доведение до сведения работников действующих законов и иных нормативных правовых актов об ОТ Российской Федерации и соответствующего субъекта Российской Федерации, коллективного договора, соглашения по ОТ организации.

Поскольку произведена замена масляного трансформатора на сухой, согласно п. 2.1.6 Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций утв. Постановлением Минтруда РФ, Минобразования РФ от 13.01.2003 N 1/29 и п. 8.9 ГОСТ 12.0.004-2015 при замене оборудования (в том числе при их модернизации и совершенствовании) должен проводиться внеплановый инструктаж.

Для проведения данного вида инструктажа я разработала «инструкцию по охране труда по обслуживанию трансформатора сухого типа»

Содержание

1. Общие требования безопасности
2. Требования безопасности перед началом работы

3. Требования безопасности во время работы
4. Требования безопасности в аварийных ситуациях
5. Требования безопасности по окончании работы

1. Общие требования безопасности

1.1 К работе по данной профессии допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний к выполнению указанной работы.

1.2 Допуск к самостоятельной работе оформляется соответствующим распоряжением по структурному подразделению предприятия.

1.3 Вновь принятому работнику выдается квалификационное удостоверение, в котором должна быть сделана соответствующая запись о проверке знаний инструкций и правил, указанных в п. 1.2, и о праве на выполнение специальных работ.

1.4. Работники, не прошедшие проверку знаний в установленные сроки, к самостоятельной работе не допускаются и не позднее одного месяца должны пройти повторную проверку.

1.5 Работник в процессе работы обязан проходить:

- повторные инструктажи - не реже одного раза в квартал;
- проверку знаний инструкции по охране труда и действующей инструкции по оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве - один раз в год;
- медицинский осмотр - один раз в год;
- проверку знаний Правил для работников, имеющих право подготовки рабочего места, допуска, право быть производителем работ, наблюдающим или членом бригады, - один раз в год;
- при нарушении правил охраны труда в зависимости от характера нарушений проводится внеплановый инструктаж или внеочередная проверка знаний.

1.6 О каждом несчастном случае или аварии пострадавший, или очевидец обязан немедленно известить своего непосредственного руководителя.

1.7 Каждый работник должен знать местоположение аптечки и уметь ею пользоваться.

1.8 Загромождать подходы к щитам с противопожарным инвентарем и к пожарным кранам, а также использовать противопожарный инвентарь не по назначению не допускается.

1.9 Электромонтер должен работать в спецодежде и применять средства защиты, выдаваемые в соответствии с действующими отраслевыми нормами.

2. Требования безопасности перед началом работы

2.1 При приеме смены электромонтер по обслуживанию подстанции обязан: Надеть спецодежду и спецобувь установленного образца; Получить задание от непосредственного руководителя, инструктаж при изменении схемы с записью в журнале распоряжений; Проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности. Подобрать инструмент, оборудование подходящих для выполнения работы, убедившись в их исправности и соответствии требованиям безопасности. Проверить достаточность освещённости рабочего места

3. Требования безопасности во время работы

3.1 Работать только в исправных СИЗ

3.2 Выполнять только ту работу, которая непосредственным начальником

3.3 При выполнении работы быть внимательным, не отвлекаться

3.4 Во время проведения осмотров не допускается производить переключения, снимать плакаты и ограждения, выполнять какую-либо работу или уборку.

3.5 При работах на участках отключенных токоведущих частей их необходимо заземлять.

3.6 Все работы в должны выполняться по наряду или распоряжению.

3.7 Единолично по распоряжению электромонтеру с группой III можно выполнять: уборку и благоустройство территории ОРУ; возобновление надписей на кожухах оборудования и ограждениях вне камер РУ; наблюдение за сушкой трансформаторов;

3.8 Работать на переносных лестницах и стремянках не допускается, если требуется: применять переносный электроинструмент; осуществлять натяжение проводов; поддерживать на высоте тяжелые предметы.

3.9 Не разрешается работать инструментом ударного действия без защитных очков.

3.10 Недопустимо прикасаться без применения электрозщитных средств к изоляторам оборудования, находящегося под напряжением.

3.11 Не допускается курение при обслуживании

3.12 В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения необходимо в диэлектрических перчатках.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

В случае возникновения аварийной ситуации (несчастного случая, пожара, стихийного бедствия) немедленно прекратить работу и сообщить о ситуации вышестоящему оперативному персоналу. В случаях, не терпящих отлагательств, выполнить необходимые переключения с последующим уведомлением вышестоящего оперативного персонала.

5. Требования безопасности при окончании работы

5.1 По окончании смены необходимо: Весь инструмент, приспособления, приборы и средства защиты привести в надлежащий порядок и разместить в специальных шкафах и на стеллажах; обо всех неполадках, обнаруженных во время работы и влияющих на безопасность труда сообщить непосредственному руководителю; снять спецодежду, убрать ее и другие средства индивидуальной защиты в шкаф для рабочей одежды; умыться или принять душ.

6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

За период 2018-2020 г. выбросы, то есть загрязняющие вещества (115 наименований) от источников рассматриваемых производственных объектов предприятия, составляют: общие – 10 009,313698 т/год; твердые – 1957,512043 т/год, жидких/газообразных – 8132,801654 т/год. Согласно всем положениям предприятие ПАО «КуйбышевАзот» считается химическим объектом первого класса, для которого ориентировочная санитарно-гигиеническая зона определена размером 1000 метров. [13].

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

На предприятие ПАО «КуйбышевАзот» имеется целая программа для достижения поставленных целей и решения задач в области окружающей среды на 2018-2020 годы [12]. Рассмотрите перечень отходов цеха №3 (Таблица 5)

Таблица 5 – Перечень отходов цеха № 3 (электроснабжение)

Отходообразующий вид деятельности, процесса	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Опасные свойства
1	2	3	4	5
Освещение помещений	Ртутные лампы, ртутьсодержащие отработанные и брак	4 71 101 01 52 1	1	Токсичность

Продолжение Таблицы 5

Обслуживание и ремонт оборудования	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	9 19 204 01 60 3	3	Пожаро-опасность
Обслуживание и ремонт оборудования	Остатки трансформаторных масел, не содержащих галогены.	4 06 140 01 31 3	3	Пожаро-опасность
Засыпка проливов масел	Песок загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	9 19 201 01 39 3	3	Пожаро-опасность
Уборка территории	Смет с территории	7 33 390 01 71 4	4	Данные не установлены
Уборка производственных помещений	Смет производственных помещений	7 33 210 01 72 4	4	Данные не установлены

На листе 8 показан анализ антропогенной нагрузки на окружающую среду.

6.3. Процедура обращения с отходами

В таблице 6, представлены данные по образующимся отходам цеха №3 ПАО «КуйбышевАзот». Транспортировка, обезвреживание данных отходов производит сторонняя организация,, имеющая на это соответствующую лицензию [19].

Таблица 6 – Отходы

Наименование отхода	Класс опасности	Виды работ, выполняемых в составе лицензируемого вида деятельности
Фильтр очистки масла автотранспортных средств отработанные	3	Транспортника
Отходы минеральных масел моторных	3	Обезвреживание
Отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	3	Обезвреживание
Отходы минеральных масел трансмиссионных	3	Обезвреживание
Отходы синтетических и полусинтетических масел моторных	3	Обезвреживание
Средства индивидуальной защиты, утратившие потребительские свойства	4	Транспортника

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Список возможных аварийных ситуаций [14]:

- аварийное отключение масляных выключателей вводов подстанции №1, 50, 60;
- аварийное отключение масляных выключателей вводов подстанции вводов распределительного устройства-I-6кВ подстанции №70;
- аварийное отключение фидеров, питающих цеховые подстанции;
- аварийные ситуации в работе турбогенератора в цехе №40;
- аварийное отключение фидера №2 подстанции 89;
- аварийное отключение кабельной линии;
- перегорание предохранителей в помещении шинного ввода генератора;
- отключение силовых кабельных линий;
- отключение силовых трансформаторов;
- поломка выключателей (масляных, вакуумных);
- разъединители;
- повреждение комплектные распределительные устройства;
- возникновение однофазного замыкания на землю;
- возникновение автоматической частотной нагрузки.

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

В методическом пособии ПАО «КуйбышевАзот» про ликвидации аварийных ситуаций изложены разные действия, в зависимости от ситуации

отказа работы того или иного оборудования. [16] Так как их большое количество рассмотрим самые критические, когда идет полное отключение резерва питания и отказ повторного включения (Таблица 7)

Таблица 7 – Аварийные ситуации

Аварийная ситуация	Действия по ликвидации
Аварийное отключение масляных выключателей вводов подстанции №1, 50, 60	Разблокировать ключ, включить секционный масляный выключатель, вывести в ремонт поврежденное оборудование, отключить масляный выключатель, вывести поврежденную секцию в ремонт
Аварийное отключение масляных выключателей вводов подстанции вводов распределительного устройства-I-6кВ подстанции №70	Вывести из работы автоматическую систему резерва, проверить автоматы и предохранители, проверить схемы, если все в порядке, то восстановить работу схемы в цеховую подстанцию
Отключение силовых кабельных линий	Начальник смены должен немедленно сообщить о перегрузке кабелей начальникам смен технических цехов и только после их разрешения производить отключение оборудования
Возникновение однофазного замыкания на землю	При возникновении в сети однофазного замыкания на землю, оперативный персонал должен отыскать места повреждения или определить участок, где произошло замыкание, по очереди отключить все присоединения с данной системы и переключить на другую

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

Планирование действий по предупреждению проводит старший диспетчер. В зависимости от чрезвычайной ситуации есть много вариантов предупреждения к работникам и служащему персоналу организации. Например: «Граждане! На _____ произошла авария с выбросом в атмосферу аварийно-химически опасного вещества. Химическому заражению подверглась территория _____. рабочим и служащим

находящимся на данной территории следует эвакуироваться в район _____.
Основные маршруты эвакуации _____. »

Мероприятия по гражданской обороне проходят раз в квартал (каждые 3 месяца). Работников предупреждают об учебной тревоге.

На листе 9 показан план мероприятия по предупреждению.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Всех работников, находящихся в зоне ЧС или расположенных рядом, в срочном порядке эвакуируют в безопасное место. Данную территорию выбирают в зависимости от ЧС, смотрят и рассчитывают по формулам какой будет зона поражения. [9]

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

Спасательные работы проводит 35 подразделение МЧС, которое занимается обслуживанием ПАО «КуйбышевАзот». Так же данное предприятие имеет своих газоспасателей из цеха №42

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

При возникновении каких-либо аварийных угроз на ПАО «КуйбышевАзот» используется основное средство индивидуальной защиты – фильтрующий противогаз. Естественно он должен быть герметичным и в исправности [17].

8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть использованы следующие источниками информации [15]:

- результаты проведенной специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- результаты производственного контроля;
- предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля;
- предложения цехов и отделов, профсоюза, а также отдельных работников предприятия.

В таблице 8 предоставлен план мероприятий по охране труда по улучшению условий труда на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Таблица 8 - План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование структурного подразделения/ рабочего места	Мероприятия	Цель	Срок выполнения	Ответственный за выполнение	Отметка о выполнении
Цех по производству аммиачной селитры/ электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Замена силового трансформатора масляного типа на сухой	Снижение травматизма и профзаболеваемости	3-4 квартал 2020 года	Администрация, отдел охраны труда, финансовый отдел	

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

В таблице 9 приведены данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Таблица 9 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Условные обозначения	Единица измерения	Данные по годам		
			2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	125	123	123
Количество страховых случаев за год	K	шт.	0	2	0
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	0	2	0
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	0	300	0
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	0	34000	0
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	270000 00	270000 00	256000 00
Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда	q11	шт	-	-	100
Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда	q12	Шт.	-	-	105

Продолжение Таблицы 9

Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценке условий труда	q13	Шт.	-	-	25
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	Чел	-	-	100
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	-	-	108

8.2.1 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:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = \frac{34000}{1353200} = 0,025 \quad (1)$$

где O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.);

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

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{стр} = \sum 79600000 \cdot 1,7\% = 1353200 \text{ руб.} \quad (2)$$

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

8.2.2 Показатель $b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих.

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

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{2 \times 1000}{125+123+123} = 5,391 \quad (3)$$

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

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

8.2.3 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:

$$c = \frac{T}{S} = \frac{300}{2} = 150 \quad (4)$$

где T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

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

8.2.4 Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 .

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{100 - 25}{105} = 0,71 \quad (5)$$

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;

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;

8.2.5 Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 .

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} = \frac{100}{108} = 0,93 \quad (6)$$

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

q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Полученные значения сравнить со средними значениями по виду экономической деятельности.

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

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{(a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}})}{(a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}})} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 = \left\{ 1 - \frac{(0,025 + 5,391 + 150)}{(3 + 10 + 156)} \right\} \cdot 0,71 \cdot 0,93 \cdot 100 = 33\% \quad (7)$$

8.2.7 Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} - t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot C = 1,7\% - 1,7\% \cdot 33\% = 1,14\% \quad (8)$$

8.2.8 Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{\text{след}} = \text{ФЗП}^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 25600000 \cdot 1,14\% = 291840 \text{ руб.} \quad (9)$$

Примечание. Принять $\text{ФЗП}^{\text{тек}}$ равным ФЗП в 2019 году.

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году:

$$\mathcal{E} = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}} = 25600000 * 1,7\% - 25600000 * 1,14\% = 143616 \text{ руб.} \quad (10)$$

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

В таблице 10 показаны данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Таблица 10 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М _і	шт.	21	3
Общее количество единиц производственного оборудования	М	шт.	25	25
Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации	Б _і	шт.	1	0
Общее число производственных помещений	Б	шт.	1	1
Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	К _і	РМ	20	1
Общее количество рабочих мест	КЗ	РМ	26	26
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _і	чел.	25,00	5,00
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	79,00	79,00

8.3.1 Увеличение количества производственного оборудования (ΔМ), соответствующего требованиям безопасности:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% = \frac{21 - 3}{25} \cdot 100\% = 0,72 \text{ шт} \quad (11)$$

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

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\% = \frac{1 - 0}{1} \cdot 100\% = 1 \text{ шт} \quad (12)$$

При этом M_1, M_2 – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий, шт.;

M – общее количество единиц производственного оборудования, шт.;

B_1, B_2 – количество производственных помещений, которые не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий, шт.;

B – общее число производственных помещений, шт.

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

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% = \frac{20 - 1}{26} \cdot 100\% = 73,08 \% \quad (13)$$

8.3.4 Уменьшение численности занятых (ΔЧ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta \text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% = \frac{25,00 - 5,00}{79,00} \cdot 100\% = 25,32\% \quad (14)$$

Где K_1, K_2 – количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий;

K_3 – общее количество рабочих мест.

$\text{Ч}_1, \text{Ч}_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

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

В таблице 11 представлены данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Таблица 11 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Время оперативное	to	Мин	40	30
Время обслуживания рабочего места	тобсл	Мин	20	10
Время на отдых	тогл	Мин	10	7
Ставка рабочего	Сч	Руб/час	100	100
Коэффициент доплат за профмастерство	Кпф	%	14%	14%
Коэффициент доплат за условия труда	Ку	%	7,00%	2,00%
Коэффициент премирования	Кпр	%	14%	14%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	кД	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	Носн	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	Тсм	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	Фпл	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		Руб.	-	278000

8.4.1 Годовая экономия себестоимости продукции (ЭС) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$Эс = Мз^б - Мз^п = 45981,6 \text{ руб.} \quad (15)$$

где Мзб и Мзп – материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

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

$$Mз^6 = 42,11 \cdot 1184 \cdot 1,5 = 74787,36 \text{ руб.}, \quad (16)$$

$$Mз^п = 16,67 \cdot 1152 \cdot 1,5 = 28805,76 \text{ руб.} \quad (17)$$

где ВУТ – потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней;

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

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

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{чс} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{доп}) \quad (18)$$

$$ЗПЛ_{дн}^6 = 100 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 48\%) = 1184 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{дн}^п = 100 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 44\%) = 1152 \text{ руб.},$$

где $T_{чс}$ – часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{доп}$ – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

T – продолжительность рабочей смены;

S – количество рабочих смен.

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

8.4.2 Годовая экономия (Эз) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с

сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\text{Эз} = \Delta\text{Ч}_i \cdot \text{ЗПЛб}_{\text{год}} - \text{Ч}_{\text{п}i} \cdot \text{ЗПЛп}_{\text{год}} = 15936 \text{ руб.} \quad (19)$$

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

ЗПЛб – среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

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

– среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{пл}} \quad (20)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = 1184 \cdot 249 = 294816 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 1152 \cdot 249 = 286848 \text{ руб.}$$

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

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

8.4.3 Годовая экономия (ЭТ) фонда заработной платы

$$\text{Э}_T = (\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \cdot (1 + k_{\text{д}}/100\%) = 8764,8 \text{ руб.} \quad (21)$$

где $\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}}$ и $\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}$ – годовой фонд основной заработной платы рабочих- повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

$k_{\text{д}}$ – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

8.4.4 Экономия по отчислениям на социальное страхование (Эосн)

$$\text{(руб): } \quad \mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \cdot N_{\text{осн}}) / 100 = 2646,97 \text{ руб.} \quad (22)$$

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

8.4.5 Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_T) – экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда.

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

$$\mathcal{E}_T = \sum \mathcal{E}_i, \quad (23)$$

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

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

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_T &= \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 15936 + 45981,6 + 8764,8 + \\ &+ 2646,9 = 773329,37 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (24)$$

8.4.6 Срок окупаемости единовременных затрат (Тед)

$$T_{\text{ед}} = Z_{\text{ед}} / \mathcal{E}_T = 0,35 \quad (25)$$

8.4.7 Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат (Еед):

$$E_{\text{ед}} = 1 / T_{\text{ед}} = 2,8 \quad (26)$$

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

8.5.1 Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100\% = \frac{53 - 37}{53} \cdot 100\% = 0,30 \quad (27)$$

8.5.2 Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл:

$$t_{шт1} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 45 + 3 + 5 = 53 \text{ min} \quad (28)$$

$$t_{шт2} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 31 + 2 + 4 = 37 \text{ min}$$

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

$$П_{Э_q} = \frac{Э_q \cdot 100\%}{ССЧ_1 - Э_q} = \frac{8,92 \cdot 100\%}{79 - 8,92} = 0,13 \quad (29)$$

где $Э_q$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.

На листе 10 показаны оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Заключение

В первом разделе дана характеристика предприятия ПАО «КуйбышевАзот», расположение, основные виды деятельности, схема электроснабжения, а также виды работ, выполняемые электромонтерами при ремонте и обслуживании электрооборудования.

В технологическом разделе представлен план размещения основного оборудования, описание одного из технологических процессов произведена идентификация ОПФ, проанализировали средства защиты работающих, а также произведен анализ травматизма на производственном объекте.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействий опасных и вредных производственных факторов при ремонте электрооборудования в цехе №3 и обеспечение безопасными условиями труда.

Научно - исследовательский раздел представляет собой техническое решение по обеспечению производственной безопасности: модернизация оборудования в виде замены силового масляного трансформатора на силовой сухой трансформатор.

В разделе «Охрана труда» разработана инструкция по охране труда при работе с силовым сухим трансформатором.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» произведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены возможные аварийные ситуации и план их ликвидации в ПАО «КуйбышевАзот».

В заключительном разделе «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» разработан план мероприятий по улучшению условий труда, охраны труда и промышленной безопасности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] : 2-е изд., испр. и доп. ред. С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. : М.: Высш.шк., 2016. 448 с.

2. Горина Л.Н. Управление безопасностью труда : учеб. пособие [Электронный ресурс]. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/133/1/1%2027%2010%20Горина%20Фрезе%20Управление%20без-ю%20труда.pdf> Л.Н. Горина, Т.Ю. Фрезе. – 2-е изд., перераб. и доп. Тольятти: ТГУ, 2010. 186 с. (дата обращения 17.05.2020)

3. Данилина Н. Е. Производственная безопасность : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов оч. формы обучения [Электронный ресурс]. URL: [http://pdf.zlibcdn.com/dtoken/38de2f932fac236057a6d3b7b50067fc/Proizvodstvennaya_bezopasnost_by_Danilina,_N._E.\)_3620977_\(z-lib.org\).pdf](http://pdf.zlibcdn.com/dtoken/38de2f932fac236057a6d3b7b50067fc/Proizvodstvennaya_bezopasnost_by_Danilina,_N._E.)_3620977_(z-lib.org).pdf) Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина Тольятти : ТГУ, 2017. 155 с. (дата обращения 22.05.2020)

4. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. Введ. 2017 - 03 - 01. М.: Стандартинформ, 2016. 16с.

5. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. Введ. 2011.01.01. М.: Стандартинформ, 2010. 32 с.

6. Объем и нормы испытаний электрооборудования [Текст]: 6-е изд., с изм. и доп., под ред. Б.А. Алексеева, Ф.Л. Когана, Л.Г. Мамиконянца.: М. : НЦ ЭНАС, 2004. 254 с.

7. Пат. 145993 Российская Федерация, МПК51 Н 01 F 27/28, Н 01 F 27/36, Н 01 F 27/04. Сухой трансформатор высокого напряжения (варианты) [Текст] / Ларин Василий Серафимович, Зенова Валентина Петровна; заявитель и патен-тообладатель Федеральное государственное унитарное

предприятие "Всероссийский электротехнический институт им. В.И. Ленина. № 2013141901/07; за-явл. 13.09.2013; опубл. 27.09.2013. Бюл. № 27. 4 с.

8. Пат. 113415 Российская Федерация, МПК51 Н 01 F 30/10. Трансформатор [Текст] / Кобзарь Михаил Сергеевич, Кудрявцев Владимир Евгеньевич, Щербаков Юрий Владимирович; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Сибэнергомонтаж" (ООО "Сибэнергомонтаж"). № 2011133578/07; за-явл. 10.08.2011; опубл. 10.02.2012. Бюл. № 4. 2 с.

9. Пожарная и взрывная безопасность. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.: учебное пособие для институтов [Электронный ресурс]. URL: <https://uchebnikfree.com/ekologiya-nauka/ekologiya-bezopasnost-jiznedeyatelnosti-ucheb.html> Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. 447 с. (дата обращения 23.05.2020)

10. «Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. Раздел 1. Общие правила. Глава 1.8» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200032402> (дата обращения 12.02.2020).

11. Производственная безопасность : учеб. пособие [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/90914/?previewAccess=1#1> Т. С. Титова : УМЦ ЖДТ, 2016. 414 с.

12. «Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами» [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 01.09.2011 N 721 (ред. от 25.06.2014). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_120572/ (дата обращения 22.03.18).

13. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения 16.04.2020).

14. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от

29.07.2017). URL:
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=221430&fld=134&dst=100009,0&rnd=0.13018535994133318#04437790700173818> (дата обращения 19.04.2020).

15. Фрезе Т.Ю. Экономика безопасности труда: учеб. -метод. пособие [Электронный ресурс]. URL:
<https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/207/1/1%2046%2011%20Фрезе%20Экономика%20безопасности%20труда%20УМП.pdf> Т.Ю. Фрезе. Тольятти. : ТГУ, 2012. 176 с. (дата обращения 02.03.2020).

16. Dynes R. R., Community Emergency Planning: False Assumptions And Inappropriate Analogies. [Электронный ресурс]. URL:
<http://udspace.udel.edu/bitstream/handle/19716/517/PP145.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. (дата обращения 29.04.2020)

17. Ha-Sung Kong,. Ways of Overcoming Inadequate Incentives for the Engineers in Fire Protection Systems.- Journal of Engineering and Applied Sciences, 2016. Vol. 11. I. 14 P. 3052-3057 [Электронный ресурс]. URL:
<http://www.medwelljournals.com/abstract/?doi=jeasci.2016.3052.3057> (дата обращения 20.04.2020).

18. Manal-Mounir, Eglal, R., Hanaa Gadallah, A. A. Azab and Hanaa M. Ali. Comparative study for the preparation of super paramagnetic-citric coated magnetic nanoparticle and fo-desalination application.- Journal of Engineering and of Applied Sciences. 2018. Vol. 13, No. 4. [Электронный ресурс]. URL: http://arpnjournals.com/jeas/volume_04_2018.htm (дата обращения 15.04.2020).

19. Manikam Pillay,. Resilience Engineering: An Integrative Review of Fundamental Concepts and Directions for Future Research in Safety Management. [Текст]. Open Journal of Safety Science and Technology. 2017, Vol. 7, P. 129-160.

20. Palanisamy Sivaprakash and Murugesan Sakthivel,. A Comparative Study on Safety and Security Management Systems in Industries. - American Journal of Environmental Sciences. 2010. Vol. 6, I. 6 P. 548-552 [Электронный ресурс] – URL: <http://thescipub.com/abstract/10.3844/ajessp.2010.548.552> (дата обращения 17.03.2020).