



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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 15 » июня 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

Студент Ряполова Ксения Львовна

1. Тема Обеспечение электробезопасности при эксплуатации систем электроснабжения в ООО «Кондитерская фабрика «СлаСти»»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 15.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

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

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

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

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

Заказчик

Генеральный директор  
ООО «КФ «СлаСти»»

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

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
(подпись) Н.Г. Яговкин  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись) К.Л. Ряполова  
(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись) (И.О. Фамилия)

« 15 » июня 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента Ряполовой Ксении Львовны

по теме Обеспечение электробезопасности при эксплуатации систем электроснабжения в ООО «Кондитерская фабрика «СлаСти»».

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

5. Раздел «Охрана труда»	10.06.17 – 10.06.17	10.06.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	11.06.17 – 11.06.17	11.06.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	12.06.17 – 12.06.17	12.06.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	13.06.17 – 13.06.17	13.06.17	Выполнено	
Заключение	14 .06.17 – 14. 06.17	14.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	15.06.17 – 15.06.17	15.06.17	Выполнено	
Приложения	15.06.17 – 15.06.17	15.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

Н.Г. Яговкин

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

К.Л. Ряполова

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

The title of the diploma paper is «Provision of Electrical Safety in Operation of Power Supply Systems in LLC «Confectionery Factory «SlaSty»».

The aim of the work is describe the system to ensure safe working conditions at the workplace.

The object of the graduation work is electrical equipment and electrical systems of the enterprise.

The subject of the graduation work is ensuring safe working conditions and reducing the negative impact on the electrician during repair and maintenance of electrical equipment.

We examine how the working environment and the technological process can affect the employees.

The graduation work consists of an explanatory note on 60 pages, introduction, including 8 figures, 13 tables, the list of 21 references including 5 foreign sources and the graphic part on 9 A1 sheets.

The diploma paper may be divided into several logically connected parts which are:

1. study of the technological process and analysis of industrial safety by identifying hazardous and harmful factors;
2. analysis of individual protection measures for the electrician;
3. study of statistics on occupational injuries in the last 5 years;
4. development of measures and implementation of technical solution to reduce the impact of hazardous and harmful factors;
5. analysis of possible emergency situations and emergency prevention events;
6. calculation of economic efficiency of the developed measures.

Finally, we present activities and technical solutions that contribute to reducing this negative impact and injuries in in the workplace.

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Обеспечение электробезопасности при эксплуатации систем электроснабжения в ООО «Кондитерская фабрика «СлаСти»».

Целью данной работы является обеспечение безопасности электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования на рабочем месте.

Основными задачами бакалаврской работы являются:

- изучение технологического процесса и анализ производственной безопасности путем идентификации опасных и вредных факторов (ОВПФ);
- проведение анализа индивидуальных средств защиты электромонтера;
- изучение статистики по травматизму на производстве за последние 5 лет;
- разработка мероприятий и внедрение технического решения для снижения воздействия ОВПФ;
- проведение анализа возможных аварийных ситуаций и мероприятий по предупреждению ЧС;
- расчет экономической эффективности разработанных мероприятий.

Бакалаврская работа выполнена на 60 листах и включает в себя: 14 таблиц, 8 рисунков, 9 графических приложений формата А1. При выполнении данной работы было использовано 21 литературных источников.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1 Характеристика производственного объекта .....	8
1.1 Расположение .....	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	8
1.3 Технологическое оборудование .....	8
1.4 Виды выполняемых работ .....	9
2 Технологический раздел .....	10
2.1 План размещения основного технологического оборудования .....	10
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса .....	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков .....	13
2.4 Анализ средств защиты работающих .....	15
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	16
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда .....	19
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда .....	19
3.2 Мероприятия по улучшению условий труда .....	19
4 Научно-исследовательский раздел .....	23
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	23
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности .....	23
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое техническое изменение .....	23
4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа базы патентов .....	24



5	Охрана труда.....	27
5.1	Разработка документированной процедуры по охране труда .....	27
6	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	29
6.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	29
6.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	31
6.3	Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000.....	31
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	36
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	36
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах...	37
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.....	42
8	Оценка 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.....	45

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.....	50
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации .....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	54

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных задач любого предприятия является обеспечение безопасных условий труда при работе с электроустановками, что достигается путем соответствия, действующим нормативным документам и правилам.

Согласно ПУЭ: «Конструкция, исполнение, способ установки, класс и характеристики изоляции применяемых машин, аппаратов приборов и прочего электрооборудования, а также кабелей и проводов должны соответствовать параметрам сети или электроустановки, режимам работы, условиям окружающей среды и требованиям соответствующих глав ПУЭ. Электроустановки должны удовлетворять требованиям действующих нормативных документов об охране окружающей природной среды по допустимым уровням шума, вибрации, напряженностей электрического и магнитного полей, электромагнитной совместимости» [1].

«Комфортные и безопасные условия труда - один из основных факторов, которые оказывают влияние на производительность труда и здоровье работников» [2].

«Для того чтобы электроустановки предприятий не стали источниками электротравм, необходимо, чтобы их эксплуатация находилась в руках квалифицированного электротехнического персонала предприятия (персонала службы главного энергетика и электротехнического персонала отдельных его подразделений)» [3].

«При выполнении электротехнических работ, персонал сталкивается с большим количеством ОВПФ действующих на него, поэтому важно, каждый год составлять и реализовывать план мероприятий по улучшению условий и охраны труда» [4].

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

Общество с ограниченной ответственностью «Кондитерская фабрика «СлаСти»» (ООО «КФ «СлаСти»»).

Место расположения: 445035, Самарская область, г. Тольятти, улица Голосова, 16А.

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

Предприятие предоставляет следующие виды услуг:

- производство шоколада и сахаристых кондитерских изделий (шоколад, драже, карамель, зефир, мармелад, кондитерская глазурь и др.);
- торговля оптовая сахаром, шоколадом и сахаристыми кондитерскими изделиями;
- торговля розничная кондитерскими изделиями в специализированных магазинах.

## 1.3 Технологическое оборудование.

ООО «КФ «СлаСти»» имеет следующее технологическое оборудование:

- трансформатор силовой двухобмоточный 110/10кВ;
- распределительные и коммутационные устройства;
- станок токарный, станок фрезерный, станок сверильный;
- сварочное оборудование;
- котельная;
- вентиляторы, системы кондиционирования воздуха, насосы;
- холодильные камеры;
- линия по производству карамели, мини-карамели;
- линии по производству драже, зефира, щербета, кваса;
- линия по производству конфет корпусных глазированных;
- линия по производству кондитерской глазури.

#### 1.4 Виды выполняемых работ

Виды выполняемых работ на ООО «КФ «СлаСти»»:

- производство карамели, мини-карамели;
- производство драже, зефира, щербета;
- производство кваса;
- производство конфет корпусных глазированных с фруктовыми и помадными начинками, конфет с вафельным корпусом в молочной глазури.

Виды выполняемых работ по обслуживанию электрооборудования:

- работы в общеподстанционном пункте управления совмещенным с закрытым распределительным устройством 10кВ (ОПУ совмещенное с ЗРУ 10кВ), открытом распределительном устройстве (ОРУ 110кВ), шкафу распределительном (ШР), шкафу учета (ШУ) с односторонним питанием;
- работа с кабелями, электродвигателями, производственными линиями;
- замена предохранителей, ремонт осветительной проводки и арматуры, замена ламп и чистка светильников на высоте 2,5 м;
- снятие и установка электроизмерительных приборов, продувка электрооборудования сжатым воздухом;
- ремонт отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления, устранение неисправностей в пускорегулирующих аппаратах (ПРА); нанесение надписей на электродвигателях, кожухах, ШУ и т.д.
- чистка электрооборудования от пыли, грязи, восстановление заземления отдельных токоприемников;
- изготовление и ремонт оснастки, ремонт электросварочного аппарата;
- проверка напряжения на отходящих кабельных линиях, токоприемниках и цепях вторичной коммутации;
- измерение тока нагрузки токоизмерительными клещами, измерение сопротивления изоляции, кабелей и токоприемников.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

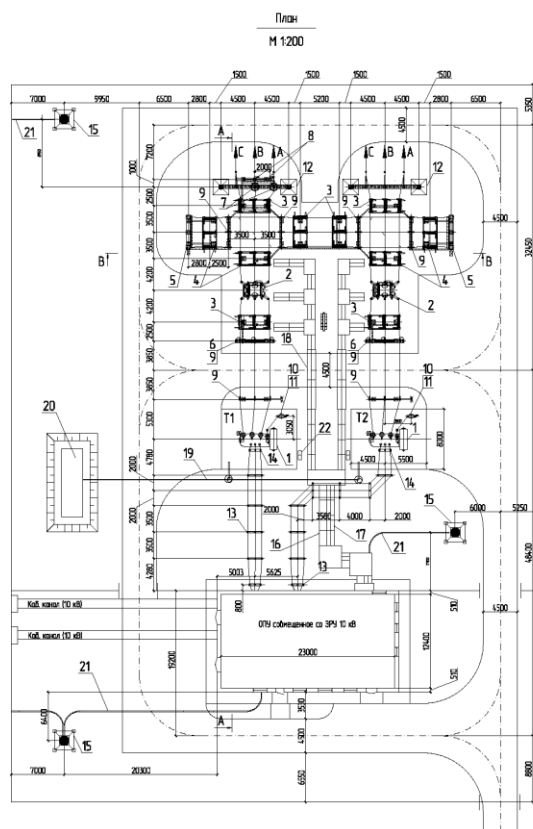


Рисунок 1 – План размещения технологического оборудования на понизительной подстанции (ПС) 110/10кВ:

1 – трансформатор силовой двухобмоточный 110/10кВ; 2 – выключатель масляный баковый; 3 – разъединитель трехполюсной  $U_H = 110\text{кВ}$ ; 4 – разъединитель трехполюсной  $U_H = 110\text{кВ}$ ; 5 – трансформатор напряжения электромагнитный, антирезонансный  $U_H = 110\text{кВ}$ ; 6 – ограничитель перенапряжения; 7 – заградитель высокочастотный; 8 – конденсатор связи; 9 – изолятор опорный; 10 – заземлитель однополюсный; 11 – ограничитель напряжения в нейтрали трансформатора; 12 – ячейковый портал ПСТ – 110ЯЗ; 13 – изолятор опорный стержневой  $U_H = 20\text{кВ}$ ; 14 – изолятор опорный стержневой  $U_H = 35\text{кВ}$ ; 15 – прожекторная мачта ПМС 24.0; 16 – кабельный лоток Л 20.10; 17 – кабельный лоток Л 20.5; 18 – блок дырчатый БДЛ 40.6; 19 – маслопровод; 20 – маслосборник 75 м<sup>3</sup>; 21 – труба стальная Д.100 мм.

## 2.2 Описание технологической схемы (схема электроснабжения)

Открытое распределительное устройство (ОРУ 110 кВ) выполняется по типовой схеме 110 - 4Н. Количество присоединяемых линий: ВЛ 110 кВ – 2, линии к трансформаторам – 2. ВЛ 110 кВ: ВЛ 110 кВ ТоТЭЦ – ГПП №1 100/10кВ I цепь; ВЛ 110 кВ Городская – ГПП №1 110 II цепь.

Описание технологического процесса см. таблица 1

Таблица 1 - Описание технологического процесса

Наименование операции	Наименование оснащения	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
<u>Техническое обслуживание технологического оборудования электромонтером по ремонту и обслуживанию электрооборудования на ГПП ООО «КФ «СлаСти»»</u>			
1	2	3	4
Работы в общеподстанционном пункте управления совмещенным закрытым распределительным устройством 10кВ (ОРУ совмещенное с ЗРУ 10кВ), открытом распределительном устройстве (ОРУ 110кВ) шкафу распределительном (ШР), шкафу учета (ШУ) с односторонним питанием, в том числе: а) работа с кабелями, электродвигателями, производственными линиями; б) работы с предохранителями осветительной проводкой и арматурой, замена ламп и чистка светильников; в) работы с	Изолирующая штанга, дрель электрическая, болгарка, перфоратор, пассатижи с изолирующей рукояткой, изолирующие клещи, монтажный нож, набор диэлектрических отверток, обжимные клещи, мультиметр, компрессор, стремянка, кабельные ножницы, блок монтажный, цепной бандаж, натяжные монтажные зажимы, напильник, индикаторная отвертка, шуруповерт, паяльник.	Кабели, электродвигатели, предохранители, осветительные приборы, электроизмерительные приборы, электрические сети (провода, кабели), шинопроводы, разъединители, выключатели, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, молниезащита, коммутационная аппаратура, ОРУ 110кВ, ШР, ШУ.	Отсоединение, присоединение кабеля, электродвигателя, производственных линий; замена предохранителей, ремонт осветительной проводки и арматуры, замена ламп и чистка светильников на высоте 2,5м; снятие, установка электроизмерительных приборов, продувка электрооборудования сжатым воздухом.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
электроизмерительными приборами, чистка электрооборудования сжатым воздухом			
Техническое обслуживание отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления; в пускорегулирующих аппаратах (ПРА)		Блоки управления, магнитные станции, ПРА, заземления, кожухи, ШУ	Ремонт отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления; мелкий ремонт, устранение неисправностей в пускорегулирующих аппаратах (ПРА).
Чистка электрооборудования, восстановление заземления отдельных токоприемников		Электрооборудование, токоприемники	Чистка электрооборудования от пыли, грязи, восстановление заземления отдельных токоприемников.
Изготовление и ремонт оснастки, ремонт электросварочного аппарата		Оснастка, электросварочные аппараты	Изготовление и ремонт оснастки, ремонт электросварочного аппарата.
Нанесение надписей на электродвигателях, кожухах, ШУ и т.д.		Электродвигатели, кожухи, ШУ и др.	Нанесение надписей на электродвигателях, кожухах, ШУ и т.д.
Измерение параметров на отходящих кабельных линиях, токоприемниках и цепях вторичной коммутации		Кабельные линии, токоприемники, цепи вторичной коммутации	Проверка напряжения на отходящих кабельных линиях, токоприемниках и цепях вторичной коммутации
Работа с токоизмерительными клещами; измерение сопротивления изоляции, кабелей и токоприемников		Изоляция, токоприемники	Измерение тока нагрузки токоизмерительными клещами; измерение сопротивления изоляции, кабелей и токоприемников



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

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [5], был проведен анализ производственной безопасности при техническом обслуживании технологического оборудования ООО «КФ «СлаСти»» путем идентификации опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) и рисков (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Идентификация ОВПФ

Техническое обслуживание технологического оборудования электромонтером по ремонту и обслуживанию электрооборудования на ООО «КФ «СлаСти»»			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оснащения	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция.	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор.
1	2	3	4
Работы в общеподстанции управления совмещенным с закрытым распределительным устройством 10кВ (ОПУ совмещенное с ЗРУ 10кВ), открытом распределительном устройстве (ОРУ 110кВ шкафу распределительном (ШР), шкафу учета (ШУ) с односторонним питанием, в том числе:	Изолирующая штанга, дрель электрическая, болгарка, перфоратор, пассатижи с изолирующей рукояткой, изолирующие клещи, монтажный нож, набор диэлектрических отверток, обжимные клещи, мультиметр, компрессор, стремянка, кабельные ножницы, блок монтажный, цепной бандаж, натяжные монтажные	Кабели, электродвигатели, предохранители, осветительные приборы, электроизмерительные приборы, электрические сети (провода, кабели), шинопроводы, разъединители, выключатели, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, молниезащита, коммутационная аппаратура, ОРУ 110кВ, ШР, ШУ.	«Физические: - повышенный уровень и др. неблагоприятные характеристиками шума; - движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования); - ОВПФ, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий; - повышенный уровень

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
<p>а) работа с кабелями, электродвигателями, производственными линиями;</p> <p>б) работы с предохранителями, осветительной проводкой и арматурой, замена ламп и чистка светильников;</p> <p>в) работы с электроизмерительными приборами, чистка электрооборудования сжатым воздухом цепях вторичной коммутации</p>	<p>зажимы, напильник, индикаторная отвертка, шуруповерт, паяльник.</p>		<p>локальной вибрации;</p> <p>-повышенное образование электростатических зарядов;</p> <p>-наличие электромагнитных полей промышленных частот;</p> <p>-наличие электростатического поля, чрезмерно отличающегося от поля Земли;</p> <p>-отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения;</p> <p>-отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения;</p> <p>-ОВПФ, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды;</p>
<p>Техническое обслуживание отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления; в пускорегулирующих аппаратах (ПРА)</p>		<p>Блоки управления, магнитные станции, ПРА, заземления, кожухи, ШУ</p>	<p>- неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части</p>
<p>Чистка электрооборудования, восстановление заземления отдельных токоприемников</p>		<p>Электрооборудование, токоприемники</p>	<p>твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним;</p> <p>- повышенная пульсация светового потока;</p> <p>- действие силы тяжести в</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Изготовление и ремонт оснастки, ремонт электросварочного аппарата		Оснастка, электросварочные аппараты	тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [5].  «Химические: -токсические, раздражающие, сенсibiliзирующие вещества проникающие через органы дыхания, кожные покровы и слизистые оболочки» [5].  «Психофизиологические: - динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза; - динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений; - статические, связанные с рабочей позой» [5].
Нанесение надписей на электродвигателях, кожухах, ШУ и т.д.		Электродвигатели, кожухи, ШУ и др.	
Измерение параметров на отходящих кабельных линиях, токоприемниках и цепях вторичной коммутации		Кабельные линии, токоприемники, цепи вторичной коммутации	
Работа с токоизмерительными клещами; измерение сопротивления изоляции, кабелей и токоприемников.		Изоляция, токоприемники	

#### 2.4 Анализ средств защиты работающих

В соответствии с приказом Минтруда России от 09.12.2014 № 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [6], п.189 проведем анализ средств защиты для электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования, результаты оформим в виде таблицы 3.

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	СИЗ, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 № 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», п.189 [6].	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий – 1шт.	Выполняется
		Сапоги резиновые с защитным подноском - 1 пара	Выполняется
		Перчатки с полимерным покрытием – 12 пар	Выполняется
		Галоши диэлектрические - дежурные	Выполняется
		Перчатки диэлектрические - дежурные	Выполняется
		Очки защитные – до износа	Выполняется
		СИЗ органов дыхания фильтрующее – до износа	Выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

За период с 2011 по 2016 годы на производстве ООО «КФ СлаСТИ» произошло 9 несчастных случаев, из них 8 – легкие и 1 – тяжелый. По статистике, предприятия пищевой промышленности занимают 4 место среди наиболее травмоопасных отраслей (рисунок 2). Наиболее частой причиной травматизма является отсутствие на подвижных частях оборудования оградительных и защитных устройств (рисунок 3). Самой распространенной является травма, связанная с падением на поверхности одного уровня (рисунок 4). По статистике, чаще всего несчастные случаи происходят с работниками в возрасте от 18 до 25 лет в промежуток времени с 7:00 до 11:00 или с 19:00 до 23:00 (рисунок 5, рисунок 6). Наиболее травмоопасным месяцем является декабрь, так как на него приходится больше всего несчастных случаев (рисунок

7).



Рисунок 2 - Статистика по отрасли

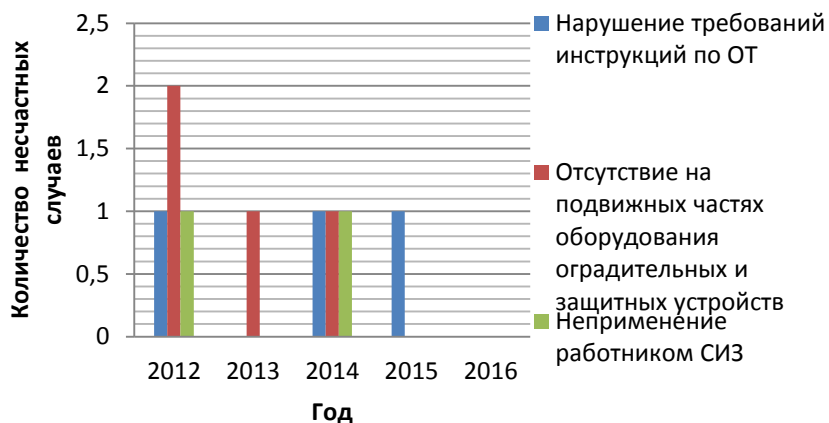


Рисунок 3 – Статистика по причинам несчастных случаев

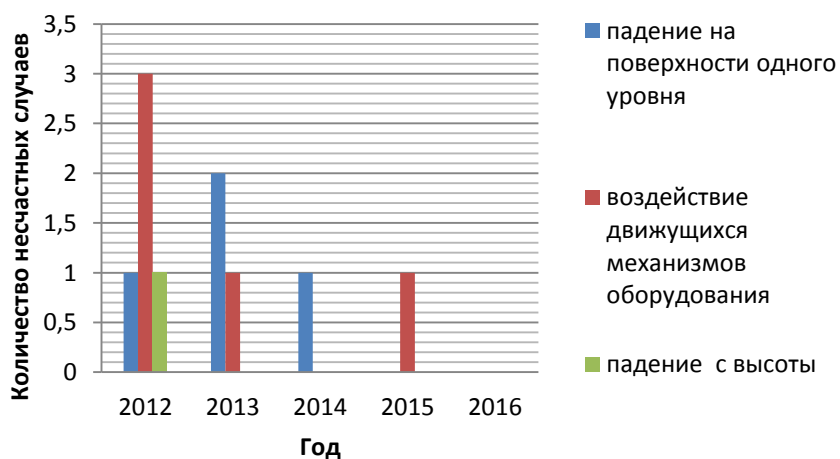


Рисунок 4 – Статистика по видам происшествий

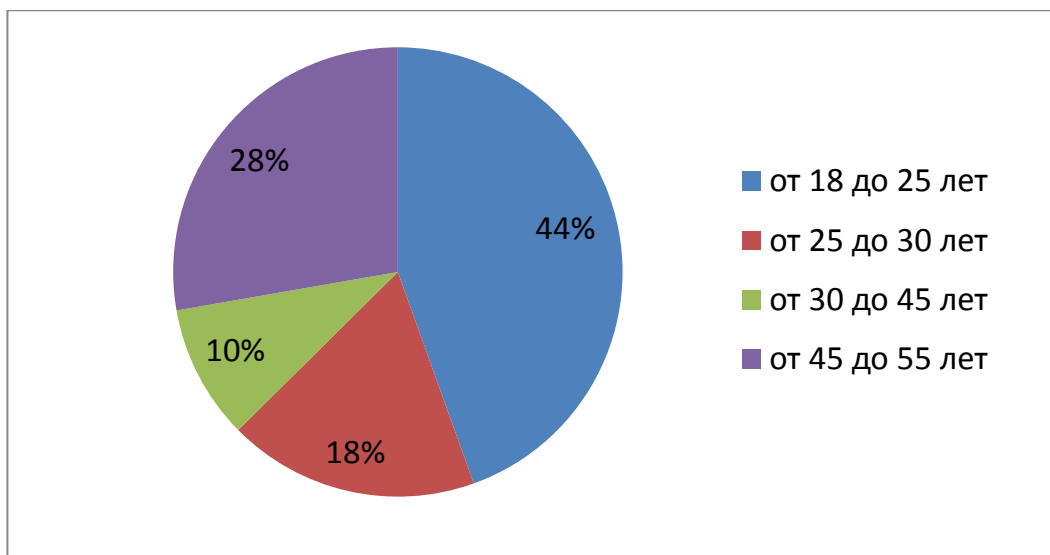


Рисунок 5 - Статистика по возрасту

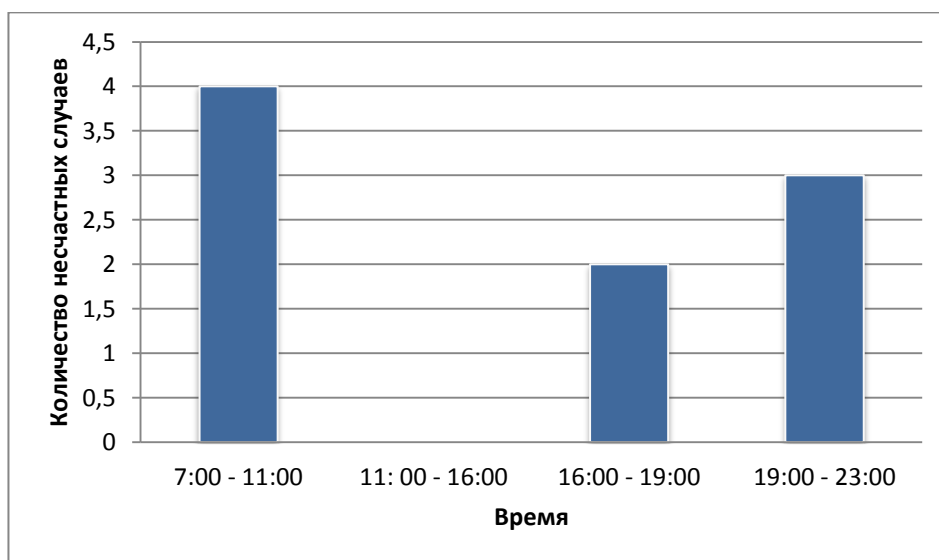


Рисунок 6 - Статистика по времени работы (от начала работы и до конца рабочей смены)

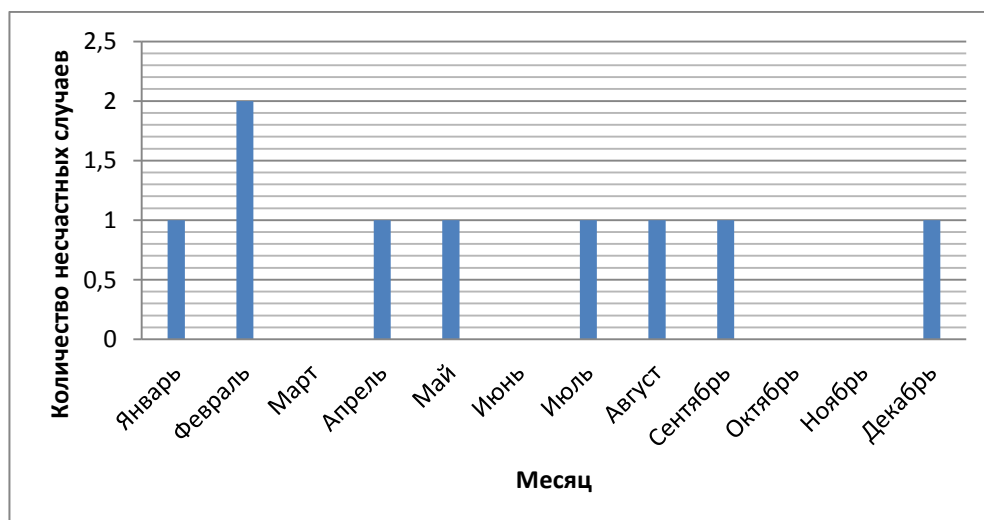


Рисунок 7 - Статистика по месяцам

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

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

В соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [7] и идентифицированными опасными и (или) вредными производственными факторами, представленными в таблице 3, нами разработаны мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных факторов и обеспечению безопасных условий труда на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

#### 3.2 Мероприятия по улучшению условий труда

Оформим разработанные мероприятия в виде таблицы 4.

Таблица 4 - Мероприятия по повышению качества условий труда

Наименование операции, вида работ.	Наименование оснащения	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование ОВПФ и группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению влияния фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Работы в общеподстанционном пункте управления совмещены с закрытым распределительным устройством 10кВ (ОПУ)	Изолирующая штанга, дрель электрическая, болгарка, перфоратор, пассатижи и изолирующей	Кабели, электродвигатели, предохранители, осветительные приборы, электроизмерительные приборы,	Физические: «повышенный уровень и др. неблагоприятные характеристикам и шума» [5].	«Проведение специальной оценки условий труда (СОУТ), оценки уровней профессиональных рисков. Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения СОУТ, и оценки уровней профессиональных рисков» [7].
			Физические: «движущиеся твердые, жидкие	

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
совмещенное с ЗРУ 10кВ), открытом распределительном устройстве (ОРУ 110кВ шкафу распределительном (ШР), шкафу учета (ШУ) с односторонним питанием, в том числе: а) работа с кабелями, электродвигателями, производственными линиями; б) работы с предохранителями, осветительной проводкой и арматурой, замена ламп и чистка светильников; в) работы с электроизмерительными приборами, чистка электрооборудования	рукояткой изолирующие клещи, монтажный нож, набор диэлектрических отверток, обжимные клещи, мультиметр, компрессор, стремянка, кабельные ножницы, блок монтажный, цепной бандаж, натяжные монтажные зажимы, напильник, индикаторная отвертка, шуруповёрт, паяльник.	электрические сети (провода, кабели), шинопроводы, разъединители, выключатели, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, молниезащита, коммутационная аппаратура, ОРУ 110кВ, ШР, ШУ. блоки управления, магнитные станции, ПРА, заземления, кожухи, токоприемники, оснастка, электросварочные аппараты кожухи, кабельные линии, цепи вторичной коммутации, изоляция.	или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего» [5].	движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов» [7].
			Физические: «ОВПФ, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий» [5].	«Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности» [7].
			Физические: «повышенный уровень локальной вибрации» [5].	«Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [7].
			Физические: «наличие электростатического поля, чрезмерно отличающегося от поля Земли» [5].	«Модернизация оборудования, а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний и излучений» [7].
			Физические: «наличие электромагнитных полей промышленных частот» [5].	«Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [7].
Физические: «отсутствие необходимого естественного и искусственного освещения;				«Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [7].



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<p>сжатым воздухом. Техническое обслуживание отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления ; в пускорегулирующих аппаратах (ПРА) Чистка электрооборудования, восстановление заземления отдельных токоприемников. Изготовление и ремонт оснастки, ремонт электросварочного аппарата. Нанесение надписей на электродвигателях, кожухах, ШУ и т.д. Измерение параметров на отходящих кабельных линиях,</p>			<p>Физические: ОВПФ, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды» [5].</p>	<p>«Устройство новых и реконструкция отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных завес, аспирационных и пылегазоулавливающих установок, установок кондиционирования воздуха» [7].</p>
			<p>Физические: «неподвижные режущие, колющие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [5].</p>	<p>«Оборудование по установленным нормам помещения для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи» [7].</p>
			<p>Физические: «повышенная пульсация светового потока» [5].</p>	<p>«Обеспечение в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ), смывающими и обезвреживающими средствами. Обеспечение хранения СИЗ, а также ухода за ними, проведение ремонта и замена СИЗ» [7].</p>
			<p>Физические: «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение</p>	<p>«Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда (ОТ), обучения безопасным приемам и методам</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<p>токоприемниках и цепях вторичной коммутации и Работа с токоизмерительными клещами; измерение сопротивления изоляции, кабелей и токоприемников.</p>			<p>работающего с высоты» [5].</p>	<p>выполнения работ, обустройство учебных классов по ОТ. Организация обучения, инструктажа, проверки знаний по ОТ работников» [7].</p>
			<p>Химические: «токсические, раздражающие, сенсibiliзирующие вещества проникающие через органы дыхания, кожные покровы и слизистые оболочки» [5].</p>	<p>«Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров обследований» [7].</p>
			<p>Психофизиологические: «динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза; с повторением стереотипных рабочих движений; статические, связанные с рабочей позой» [5].</p>	<p>«Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений» [7].</p>

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования являются высоковольтные выключатели, которые имеют одну из важнейших ролей в цепи понизительной подстанции. «Они предназначены для оперативных размыканий и замыканий цепи высокого напряжения как при номинальных режимах работы, так и для автоматического размыкания цепей при аварийных ситуациях связанных с перегрузками, коротким замыканием и др.»[8]. Тем самым они обеспечивают безопасность функционирования энергосистемы и предотвращают разрушение дорогостоящего электрооборудования.

### 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

В схеме данной ПС 110/10 кВ применяются масляные высоковольтные баковые выключатели, которые не смотря на свою простоту конструкции, хорошую отключающую способность и стабильную работу при любых атмосферных явлениях, обладают рядом существенных недостатков:

- большая взрыво- и пожароопасность (в баковых масляных выключателях при затянувшемся либо неудачном отключении или же пробое изоляции чрезвычайно быстро образуется большое количество газов, в результате чего может произойти взрыв масляного выключателя);
- большие габариты устройства, связанные с большим потреблением трансформаторного масла, за счет которого и происходит гашение дуги;
- необходимость содержания масляного хозяйства.

### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое техническое изменение

«Высоковольтный выключатель, полюс которого содержит по крайней мере одно изолированное от земли дугогасительное устройство, размещенное внутри изоляционной оболочки с верхним и нижним фланцами и содержащее

подвижные дугоприемные и главные контакты с изоляционным промежутком между ними, привод, изоляционную тягу, соединяющую привод с подвижными контактами, и рычажный механизм, соединяющий и обеспечивающий продольно-встречное движение обоих подвижных контактов, отличающийся тем, что изоляционный промежуток выполнен увеличенным не менее чем в 1,06 раза по сравнению с требуемым по электрической прочности для выключателя данного класса напряжения, а в увеличенном межконтактном изоляционном промежутке установлена неподвижная изоляционная опорная конструкция, в которой закреплены два электрически соединенных друг с другом неподвижных контакта, образующих с подвижными контактами дугогасительного устройства два изоляционных дугогасительных разрыва при отключении выключателя» [9].

#### 4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа базы патентов

По результатам патентного поиска был выбран патент № RU 2 609 567 С1, который представляет собой усовершенствованную модель высоковольтного выключателя. «Целью настоящего изобретения является еще большее повышение отключающей способности выключателя при упрощении его конструкции и уменьшении габаритов.

Заявляемая конструкция выключателя содержит: привод 1 (который может быть одним на три полюса), соединительную изоляционную тягу 2, размещенную в полой изоляционной колонне 3 (или в заземленном баке с изоляционным газом), и дугогасительное устройство 4 с двумя дугогасительными разрывами А1 и А2. Дугогасительное устройство расположено внутри корпуса, состоящего из нижнего (опорного) фланца 5 с токоведущим стаканом 6 и контактными выводами 20, полой изоляционной оболочки 7, верхнего фланца 8 с токоведущим стаканом и верхними контактными выводами 21. Дугогасительное устройство включает в себя дугогасительную подвижную приводную часть 9 (получает движение от привода),

дугогасительную подвижную ведомую часть 11 (получает движение от подвижной приводной части) и неподвижную часть 10, включающую опорную конструкцию 18, закрепленную на нижнем фланце 5 (или на верхнем - 8), двусторонние неподвижные дугоприемные контакты 16 и двусторонние неподвижные главные контакты 17. На кронштейнах 14, закрепленных на опорной конструкции 18, установлены шарнирно двуплечие рычаги 19 с дополнительными изоляционными тягами 15. Подвижные дугогасительные приводные и ведомые части практически идентичны и состоят из подвижных дугоприемных контактов с ламелями 12 и подвижных главных контактов с ламелями 13 и установленных на приводной части ДУ кронштейнов 22 и установленных на ведомой части ДУ кронштейнов 23. К кронштейнам 23 шарнирно крепятся двуплечие рычаги 19. Для обеспечения продольно-встречного движения подвижной ведомой части ДУ используется дополнительная изоляционная тяга 15 между двуплечим рычагом 19 и подвижным кронштейном 22. Возможно применение другой конструкции, связывающей приводную и ведомую дугогасительные части, например установка реечного или другого механизма для обеспечения требуемого движения. При этом стакан, электрически соединенный с нижним опорным фланцем, жестко закреплен в изоляционной опорной конструкции.

На рисунке 8 выключатель показан в отключенном положении при разомкнутых главных и дугоприемных контактах. Для упрощения чертежа кронштейны 14, 22 и 23, двуплечие рычаги 19 и тяги 15 показаны условно повернутыми на  $90^\circ$  (в реальной конструкции эти элементы расположены по хорде).

Предлагаемый выключатель работает следующим образом. При включении выключателя привод 1 обеспечивает движение изоляционной тяги 2 вверх, а вместе с ней и ведущей дугогасительной подвижной части 9 дугогасительного устройства вместе с кронштейнами 22 и дополнительными изоляционными тягами 15, и через двуплечие рычаги 19 движение передается на дугогасительную подвижную ведомую часть 11 дугогасительного

устройства вместе с подвижными дугоприемными 12 и главными 13 контактами. При этом замыкаются дугоприемные контакты и затем - главные контакты и тем самым обеспечивается замыкание цепи тока от контактного вывода 20 через замкнутую контактную систему и токоведущую гибкую связь 24 (возможно применение других контактных соединений, например разъемных) к верхнему контактному выводу 21. Изоляционный промежуток между подвижными контактами, состоящий из двух изоляционных дугогасительных разрывов A1 и A2, из-за возможной неравномерности распределения напряжения на обоих разрывах до 0,53 (вместо 0,5), должен быть не менее чем в 1,06 раза больше, чем это требуется для обеспечения электрической прочности одиночного промежутка.

При отключении выключателя все происходит в обратном порядке, т.е. при сохранении повышенной (практически удвоенной) скорости расхождения контактов образуется не один, а два дугогасительных разрыва A1 и A2. Это при сравнительно простой конструкции радикально повышает дугогасительную способность выключателя, величину отключаемого тока, а также уменьшает габариты вследствие сохранения одномодульности» [9].

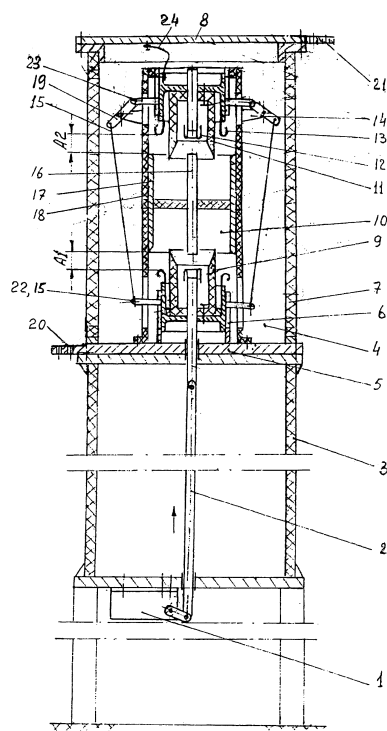


Рисунок 8 – Эскиз высоковольтного выключателя 110кВ [9]

## 5 Охрана труда

### 5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

В соответствии с Федеральным законом от 28.12.13г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [10], разработаем регламентированную процедуру по ознакомлению работников с результатами специальной оценки условий труда (СОУТ), оформим в виде таблицы 5.

Таблица 5 - Регламентированная процедура ознакомления работников с результатами СОУТ

№ п/п	Описание процесса	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание (сроки)
1.	Подготовка приказа по утверждению отчета о проведении СОУТ и ознакомлению работников с результатами СОУТ	Ген. директор ООО «КФ «СлаСти»»	Специалист по охране труда ООО «КФ «СлаСти»»	Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», отчет о проведении СОУТ на ООО «КФ «СлаСти»», карты СОУТ	Проект приказа «О проведении ознакомления работников с результатами СОУТ»	В течении суток
2.	Утверждение приказа по организации о проведении ознакомления работников с результатами СОУТ	Ген. директор ООО «КФ «СлаСти»»	Ген. директор ООО «КФ «СлаСти»»	Проект приказа «О проведении ознакомления работников с результатами СОУТ»	Утвержденный генеральным директором ООО «КФ «СлаСти»» приказ № 156 от 10.03.14г. «О проведении ознакомления работников с результатами СОУТ»	В течении суток
3.	Информирование руководителей структурных подразделений о	Ген. директор ООО «КФ «СлаСти»»	Специалист по охране труда ООО «КФ «СлаСти»»	Утвержденный генеральным директором ООО «КФ «СлаСти»» приказ	Лист ознакомления с приказом № 156 от 10.03.14г. «О проведении ознакомления	В течении двух дней

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Описание процесса	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание (сроки )
	проведении ознакомления работников с результатами СОУТ			№156 от 10.03.14г. «О проведении ознакомления работников с результатами СОУТ»	работников с результатами СОУТ» под подпись	
4.	Проведение ознакомления работников с результатами СОУТ	Генеральный директор ООО «КФ «СлаСти»»	Специалист по охране труда ООО «КФ «СлаСти»», руководитель и структурных подразделений	Приказ № 156 от 10.03.14г. «О проведении ознакомления работников с результатами СОУТ», отчет о проведении СОУТ на ООО «КФ «СлаСти»», карты СОУТ	Лист ознакомления работников с картами по СОУТ под подпись (в случае отказа составляется соответствующий акт)	Не позднее 30 календарных дней со дня утверждения отчета по СОУТ



## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Произведем оценку антропогенного воздействия на окружающую среду, результаты оформим в виде таблицы 6.

Таблица 6 – Антропогенное воздействие ООО «КФ «СлаСти»» на окружающую среду

Наименование вида отхода по ФККО	Класс опасности	Образующий вид деятельности, процесс	Количество образования отходов в среднем за год, т	Способ утилизации отхода
«Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [11].	I	Замена ртутных ламп	0,1	Термовакuumное обезвреживание
«Отходы минеральных масел промышленных » [11].	III	Замена минеральных масел промышленных	0,051	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Отходы минеральных масел компрессионных» [11].	III	Замена минеральных масел компрессионных	0,047	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)» [11].	VI	Засыпка мест проливов нефтепродуктов	0,1	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Пыль (порошок) абразивные от шлифования черных металлов с содержанием металла менее 50%» [11]	VI	Сбор пыли при шлифовке металлических деталей	0,013	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее	VI	Уход и эксплуатация оборудования	0,22	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)

Продолжение таблицы 6

Наименование вида отхода по ФККО	Класс опасности	Образующий вид деятельности, процесс	Количество образования отходов в среднем за год, т	Способ утилизации отхода
15%)» [11].				
«Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) » [11].	VI	Уборка помещений и жизнедеятельность сотрудников	45,13	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Смёт с территории предприятия малоопасный» [11].	VI	Уборка территории	4,5	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ» [11].	VI	Ремонт производственных помещений	6,8	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Отходы упаковочной бумаги незагрязненные» [11].	V	Растаривание сырья	3,6	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные» [11].	V	Приготовление пищи	1,5	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Отходы упаковочного картона незагрязненные» [11].	V	Растаривание сырья	28,2	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Стружка черных металлов несортированная незагрязненная» [11].	V	Изготовление деталей на металлообрабатывающих станках	0,3	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Остатки и огарки стальных сварочных электродов» [11].	V	Сварочные работы	0,05	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)
«Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов» [11].	V	Замена отработанных абразивных кругов	0,04	Вывоз на полигон (сжигание отходов высокотемпературным пиролизом)

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

Таблица 7 – Методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование мероприятия	Характеристика
Защита атмосферного воздуха от выбросов	Для очистки атмосферного воздуха на предприятии ООО «КФ «СлаСти»» используют Скруббер полый типа СП, который обеспечивает очистку технологических и вентиляционных выбросов от пыли и различных опасных газообразных соединений.
Защита гидросферы от выбросов сточных вод	«Для очистки производственных сточных вод от крупных загрязнений используются решётки и сита, также применяются двухступенчатые Аэротенки, которые путем адсорбции и окисления органических веществ в условиях аэрации воздухом, очищают сточные воды до соответствия с действующими нормативными показателями» [12].

## 6.3 Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000

В соответствии с приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 5.12. 2014 г. № 541 «Об утверждении Порядка отнесения отходов I-IV классов опасности к конкретному классу опасности» [13] разработаем регламентированную процедуру по паспортизации отходов, результат оформим в виде таблицы 8.

Таблица 8 - Регламентированная процедура паспортизации отходов I – IV классов опасности

№ п/п	Описание процесса	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1.	Определение химического и (или) компонентного состава отхода	Ген. директор ООО «КФ «СлаСти»»	Специалист по охране труда, промышленной безопасности и экологии	Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 5.12. 2014 г. № 541 «Об утверждении Порядка	Экспертное заключение по химическому и (или) компонентному составу вида отходов, копии акта отбора проб отхода и копии	Может осуществляться как на основании и технической

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
			<p>ООО «КФ «Сла Сти», аккредитованная испытательная лаборатория</p>	<p>отнесения отходов I-IV классов опасности к конкретному классу опасности»; Постановление Правительства РФ от 16 августа 2013 г. N 712 "О порядке проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности"; технический регламент и условия, стандарты, проектная документация ООО «КФ «СлаСти»», договор с аккредитованной испытательной лабораторией</p>	<p>документов об аккредитации испытательной лаборатории</p>	<p>документации, так и на основании экспертного заключения испытательной лабораторий</p>
2.	<p>Установление класса опасности вида отходов путем сопоставления с ФККО и БДО</p>	<p>Ген. директор ООО «КФ «Сла Сти»»</p>	<p>Специалист по охране труда, промышленной безопасности и экологии и ООО «КФ «Сла Сти»</p>	<p>Экспертное заключение по химическому и (или) компонентному составу вида отходов; сведения, содержащиеся в федеральном классификационном каталоге отходов (ФККО) и банке данных об отходах (БДО)</p>	<p>Паспорт конкретного вида отходов, заверенный ген. директором ООО «КФ «СлаСти»»</p>	<p>«Отходы, не включенные в ФККО, хоз. субъекты обязаны подтвердить отнесение таких отходов к конкретному классу опасности в течение 90 дней со дня их</p>

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
						образования» [13].
3.	Подготовка и подача заявлениями в территориальный орган Росприроднадзора заявления и сведений о происхождении, составе, свойствах отходов, отнесении их к классу опасности в соответствии с ФККО и БДО	Ген. директор ООО «КФ «СлаСти»»	Специалист по охране труда, промышленной безопасности и экологии ООО «КФ «СлаСти»»	Экспертное заключение по химическому и (или), компонентному составу вида отходов; технический регламент технические условия, стандарты, проектная документация; Паспорт конкретного вида отходов, заверенный ген.директором ООО «КФ «СлаСти»»	«Заявление о подтверждении отнесения вида отходов к классу опасности; Паспорт отходов (сведения по происхождению отходов по исходному сырью и по принадлежности к определенному производству, технологическому процессу, об агрегатном состоянии и физической форме вида отходов, заверенных ген.директором ООО «КФ «СлаСти»»); копии акта отбора проб отхода и копии документов об аккредитации испытательной лаборатории; предложение о соответствии данного вида отходов определенному виду отходов, включенному в ФККО и БДО, с указанием его кода и наименования по ФККО» [13].	«Представляются в территориальный орган Росприроднадзора в одном экземпляре на бумажном носителе или направляются в его адрес почтовым отправлением с описью вложения и с уведомлением о вручении» [13].
4.	Рассмотрение территориальным органом Росприроднадзора	Росприроднадзор	Территориальный орган Росприроднадзора	Заявление о подтверждении отнесения вида отходов к классу опасности; паспорт отходов заверенный ген.директором	Опись материалов заказчика с указанием даты приема	В день поступления

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
	материалов, представленных заявителем			ООО «КФ «СлаСти»»; копии акта отбора проб отхода и копии документов об аккредитации испытательной лаборатории; предложение о соответствии данного вида отходов определенному виду отходов, включенному в ФККО и БДО.		
5.	Выявление территориальным органом Росприроднадзора некомплектности материалов, предоставленных заявителем	Росприроднадзор	Территориальный орган Росприроднадзора	Заявление о подтверждении отнесения вида отходов к классу опасности; паспорт отходов заверенный ген. директором ООО «КФ «СлаСти»»; копии акта отбора проб отхода и копии документов об аккредитации испытательной лаборатории; предложение о соответствии данного вида отходов определенному виду отходов, включенному в ФККО и БДО.	Уведомление о необходимости устранения недостатков с указанием конкретных мер	«В течении 5 дней со дня поступления материалов подается уведомление; на исправление недостатков дается 25 дней со дня получения уведомления» [13].
6.	Подтверждение Росприроднадзора отнесения вида отходов к конкретному	Росприродзор	Территориальный орган Росприроднадзора, федеральное	Заявление о подтверждении отнесения вида отходов к классу опасности; паспорт отходов заверенный ген. директором ООО «КФ	«Заключение о соответствии или о несоответствии данного вида отходов определенному виду отходов, включенному в ФККО и БДО, и его	В течении 35 дней со дня поступления материалов

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
	классу опасности		бюджетное учреждение «Федеральный центр анализа и оценки техногенного воздействия» (ФБУ «ФЦАО»).	«Сласти»; копии акта отбора проб отхода и копии документов об аккредитации испытательной лаборатории; предложение о соответствии данного вида отходов определенному виду отходов, включенному в ФККО и БДО.	классу опасности в связи с несовпадением классификационных признаков указанных видов отходов с указанием конкретных мер для его устранения» [13].	
7.	Оформление и выдача территориальным органом Росприроднадзора документов, подтверждающих отнесение данного вида отходов к конкретному классу опасности	Росприроднадзор	Территориальный орган Росприроднадзора	Заключение о соответствии или о несоответствии данного вида отходов определенному виду отходов, включенному в ФККО и БДО, и его классу опасности в связи с несовпадением классификационных признаков указанных видов отходов с указанием конкретных мер для его устранения	Утвержденный паспорт конкретного вида отходов	«Паспорт действует бессрочно» [13].

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

### 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Предприятие ООО «КФ «СлаСти»» на своей территории эксплуатирует опасные производственные объекты (ОПО), такие как котельная и сеть газораспределения, анализ возможных аварийных ситуаций см. таблицу 9.

Таблица 9 – Возможные аварийные ситуации на ООО «КФ «СлаСти»»

Характер аварийной ситуации	Признаки аварийной ситуации
«Нарушение целостности, либо разрыв газопровода до газорегуляторного устройства» [14].	- характерный шум вырывающейся из места повреждения (разрыва) струи газа; - появление запаха газа.
«Разрыв газопровода или появление неплотности во фланцах (сальниках) арматуры после газорегуляторного устройства на открытой территории» [14].	- характерный шум истечения газа; - появление запаха газа на территории и в помещениях газорегуляторного устройства.
«Разрыв газопровода, поломка нажимной буксы сальника или появление негерметичности в помещении» [14].	- появление запаха газа в помещении; - шум при истечении газа из поврежденного узла газопровода (арматуры).
«Утечка газа из-за разрыва сварных соединений газопровода» [14].	- появление запаха газа в помещении котельной; - шум истечения газа через неплотность наружу.
«Взрыв газа в помещении» [14].	- характерный «хлопок» взорвавшегося газа сопровождаемый взвихрением пыли в воздухе помещения; - в зависимости от силы ударной волны возможно выбивание оконных переплетов здания.
Взрыв газа в топке котла.	- характерный «хлопок» взорвавшегося газа; - зашкаливают стрелки приборов прямого действия по разрежению в топке и по давлению воздуха.
Пожар в помещении.	- появление запаха дыма, гари, копоти в случае возгорания кабельных трасс, либо другого электрооборудования; - наличие специфического запаха.



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

Таблица 10 – Возможные сценарии возникновения и развития аварий на ОПО в ООО «КФ «СлаСти»», действия производственного персонала и аварийно-спасательных формирований по локализации и ликвидации аварийных ситуаций [15].

№ п/п	Вид аварии	Характерные последствия ЧС	ООО «СВГК»	ООО «КФ «СлаСти»»
			Диспетчер ЕДС (АСС) Тел.: 04, 104 (сот. связь)	Оперативный персонал тел.: XX-XX-XX
1 Действия диспетчеров (дежурного персонала)				
1.1	Получение извещения об аварии, инциденте на объектах газораспределения и газопотребления, несчастном случае при пользовании газом.		1. Принимает вызов, инструктирует заявителя согласно «Памятке по инструктажу» и оформляет заявку. 2. В течении 5 мин. Высылает аварийную бригаду на место аварии. 3. Руководит работами аварийной бригады и оповещает соответствующие службы, согласно плану локализации и ликвидации аварий, при необходимости дает разрешение на отключение газоснабжения. 4. Оповещает дежурного ЕДДС г.о. Тольятти.	1. Оповещает дежурного ЕДС (АСС) ООО «СВГК». 2. Оповещает ответственного за безопасную эксплуатацию ОПО. 3. Действует согласно плану локализации и ликвидации аварий.
2 Действия бригад (формирований, расчетов, нарядов) по прибытию на место аварии				
2.1	Пожар, взрыв.	1. Разрушение оборудования, зданий, газопровода. 2. Выброс газа. 3. Воспламенение	1. Действует согласно плану локализации и ликвидации аварий. 2. Прекращает подачу газа на аварийный объект. 3. Оказывает первую помощь	1. Действует согласно плану локализации и ликвидации аварий. 2. Оказывает содействие бригадам АСФ ООО «СВГК».

Продолжение таблицы 10

№ п/п	Вид аварии	Характерные последствия ЧС	ООО «СВГК»	ООО «КФ «СлаСти»»
			Диспетчер ЕДС (АСС) Тел.: 04, 104 (сот. связь)	Оперативный персонал тел.: XX-XX-XX
		газовоздушной смеси. 4. Взрыв газовоздушной смеси в помещении котельной. 5. Травмы и ожоги обслуживающего персонала .	пострадавшим. 4. Производит эвакуацию пострадавших из загазованной зоны. 5. При наличии выносит баллоны со сжиженным газом из опасной зоны. 6. Организует ограждение и охрану зоны аварии с целью предотвращения проникновения посторонних лиц.	
2.2	Загазованность территорий, помещений подвалов, колодцев, подземных коммуникаций.	1.Разрушение оборудования, зданий, газопровода. 2. Выброс газа. 3. Воспламенение газовоздушной смеси. 4. Взрыв газовоздушной смеси в помещении котельной. 5. Травмы, ожоги, удушье обслуживающего персонала .	1. Действует согласно плану локализации и ликвидации аварий. 2. Выясняют причину загазованности, устраняет утечку газа. 3. В случае необходимости прекращает подачу газа на объект. 4. Организует усиленную естественную и принудительную вентиляцию загазованных помещений и сооружений. 5. Оказывает первую помощь пострадавшим. 6. Производит эвакуацию пострадавших из загазованной зоны в случае необходимости. 7. Организует ограждение и охрану зоны аварии с целью предотвращения проникновения посторонних лиц.	1. Действует согласно плану локализации и ликвидации аварий. 2. Оказывает содействие бригадам АСФ ООО «СВГК».

Продолжение таблицы 10

№ п/п	Вид аварии	Характерные последствия ЧС	ООО «СВГК»	ООО «КФ «СлаСти»»
			Диспетчер ЕДС (АСС) Тел.: 04, 104 (сот. связь)	Оперативный персонал тел.: XX-XX-XX
2.3	Авария, инцидент на газопроводах, газорегуляторных пунктах (ГРП), пунктах шкафных газорегулирующих (ШГРП), газорегуляторных установках (ГРУ).	1.Разрушение оборудования, зданий, газопровода. 2. Выброс газа. 3. Воспламенение газовоздушной смеси. 4. Взрыв газовоздушной смеси в помещении ГРП. 5. Травмы и ожоги обслуживающего персонала.	1. Действует согласно плану локализации и ликвидации аварий. 2. Определяет аварийный участок газопровода. 3. Прекращает подачу газа на аварийный объект. 4. Оказывает первую помощь пострадавшим. 5. Проводит эвакуацию пострадавших из загазованной зоны при необходимости. 6. Организует ограждение и охрану зоны аварии с целью предотвращения проникновения посторонних лиц.	1. Действует согласно плану локализации и ликвидации аварий. 2. Оказывает содействие бригадам АСФ ООО «СВГК».
2.4	Несчастные случаи при пользовании газом (отравления, ожоги, травмы, удушье газом).	1.Отравление угарным газом. 2.Удушье природным газом. 3. Травмы и ожоги обслуживающего персонала .	1. Действует согласно плану локализации и ликвидации аварий. 2. В случае необходимости прекращает подачу газа на объект. 3. Оказывает первую помощь пострадавшим. 4. Проводит эвакуацию пострадавших из загазованной зоны. 5. Принимает меры к выяснение причин несчастного случая.	1. Действует согласно плану локализации и ликвидации аварий. 2. Оказывает содействие бригадам АСФ ООО «СВГК».

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

Для проведения мероприятий по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций на ООО «КФ «СлаСти»» создаются и поддерживаются в постоянной готовности к применению необходимые силы и средства, а также проводятся мероприятия, обеспечивающие постоянную готовность сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий на объекте. «При внесении изменений и дополнений в план ликвидации аварии предусматривается изучение изменений и дополнений руководителями, специалистами и производственным персоналом организации, личным составом специализированных служб, привлекаемых в соответствии с оперативной частью к работам по локализации и ликвидации аварий» [16]. «После обучения в установленном порядке предусматривается внеочередной инструктаж.

Результаты проведения учебных занятий фиксируются в специальном журнале учета» [17].

«Проведение учебных занятий по плану мероприятий предусматривается с участием производственного персонала, членов специализированных служб, пожарной охраны, медико-санитарной и других служб» [18].

«При неудовлетворительных результатах учебных занятий рекомендуется предусматривать их повторное проведение в течение 14 дней после детального изучения допущенных ошибок» [17].

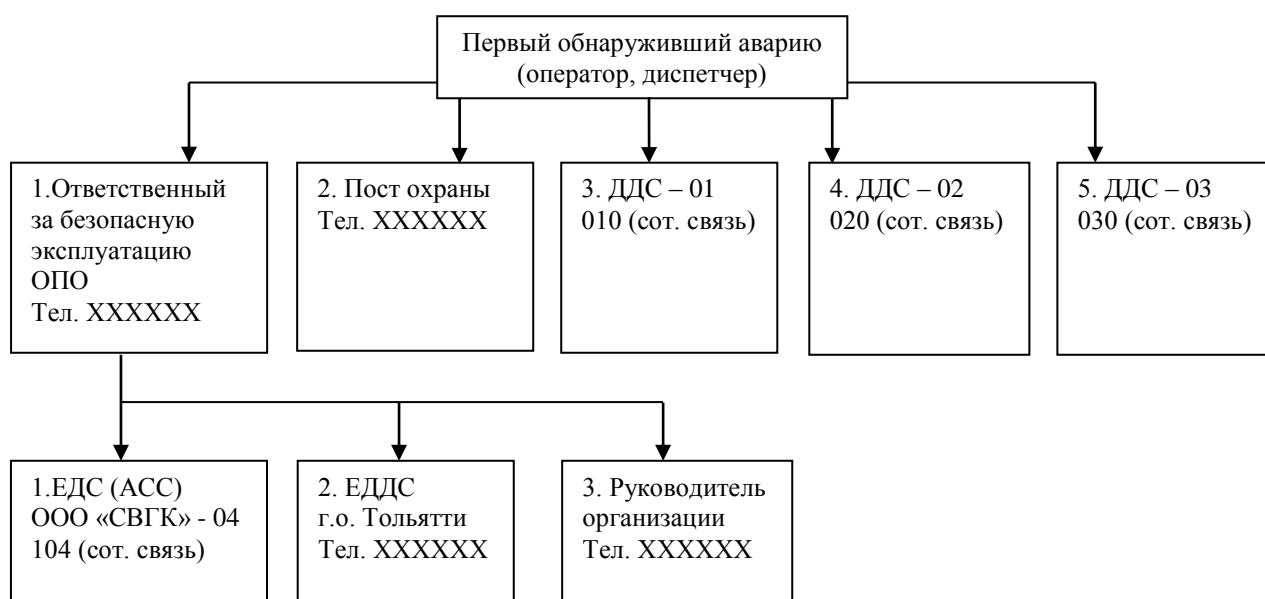
«Учения и тренировки проводятся в соответствии с утвержденными планами. Регулярно при производственном контроле объекта проводятся внезапные тренировки по ликвидации возможных аварий, связанных с разливом нефтепродуктов, и проверкой готовности персонала объекта к действиям в условиях ЧС. Учебные занятия с обслуживающим персоналом проводятся в соответствии с графиком их проведения» [19].

## 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«В целях обеспечения согласованности действий сил и средств по цели, месту, времени, более качественного проведения мероприятий, а также для наращивания усилий при переходе чрезвычайной ситуации в более высокую категорию организуется взаимодействие с привлекаемыми организациями и контролирующими органами» [20] (см. рисунок 8).

Для ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленных различными аварийными ситуациями на объектах газораспределения и газопотребления заключается договор с аварийными бригадами и формированиями на аварийно-диспетчерское обслуживание.

Рисунок 8 – Схема организации управления, связи и оповещения при угрозе и возникновении аварии на ООО «КФ «СлаСти»»



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

«Поисково-спасательная операция состоит из трех блоков:

- промежуток времени от момента начала ЧС до начала активной фазы поисков (выдвижения в район поисков поисково-спасательных групп);
- полевая фаза поисков, оперативные мероприятия, спасательные работы;

- сворачивание поисков.

Руководство поисково-спасательными работами в районе ответственности возлагается на старшего начальника, которому подчинены аварийно-спасательные части МЧС в данном районе.

Поисково-спасательные работы включают:

- организацию дежурства поисково-спасательных сил и средств (организация постов визуального наблюдения, оцепления);
- организацию приема и передачи сигналов бедствия, организацию оповещения;
- определение зон наиболее вероятного нахождения пострадавших и их первоочередного поиска(зоны А и Б);
- организацию и осуществление ПСР, в том числе организация пункта для оказания первой медицинской помощи;
- подготовку и направление к месту работы основных сил, техники, средств жизнеобеспечения
- выбор оптимальных путей подхода спасателей и техники к месту проведения поисково-спасательных работ;
- обеспечение спасателей индивидуальными и групповыми аварийно-спасательными средствами» [21].

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

Таблица 11 – Средства индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или ЧС

Наименование СИЗ	Количество
Противогазы шланговые ПШ -1 со спасательным поясом и веревкой	1 шт. на чел.
Косынка спасательная	1 шт. на чел.
Костюмы хлопчатобумажные	1 шт. на чел.
Каска защитная с подшлемником	1 шт. на чел.
Жилет сигнальный	1 шт. на чел.
Костюм брезентовый	1 шт. на чел.
Сапоги резиновые	1 пара на чел.
Плащ прорезиненный	1 шт. на чел.
Перчатки диэлектрические	1 пара на чел.
Боты диэлектрические	1 пара на чел.
Противопожарные средства	1 шт. на чел.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Таблица 12 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Назначение мероприятия	Источник финансирования	Ответственный за выполнение мероприятия	Срок выполнения	Службы, привлекаемые для выполнения мероприятия
1	2	3	4	5	6	7
Электромонитор по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Проведение СОУТ, оценки уровней профессиональных рисков.	Выявление и устранение потенциально вредных и опасных факторов вреда жизни и здоровью сотрудников на рабочих местах	Ген. директор ООО «КФ «СлаСТИ»»	Специалист по охране труда ООО «КФ «СлаСТИ»»	Февраль – Май 2017г.	Комиссия по СОУТ, организация провод. СОУТ
	Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производ. оборудования, средств аварийной остановки	Предупредить возникновение аварийных ситуаций на производстве, снизить травматизм	Ген. директор ООО «КФ «СлаСТИ»»	Главный инженер ООО «КФ «СлаСТИ»»	Январь 2017г.	Ремонтно-механическая служба, главного служба энергетика, экономический отдел
	Приобретение устройств ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся	Предупредить возникновение несчастных случаев, снизить травматизм	Ген. директор ООО «КФ «СлаСТИ»»	Главный инженер ООО «КФ «СлаСТИ»»	Январь 2017г.	Ремонтно-механическая служба, экономический отдел

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
	частей (фиксаторов, блокировок)					
	Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах в соответствии с действующими нормами	Предупредить возникновение несчастных случаев, снизить травматизм	Ген. директор ООО «КФ «СлаСТИ»»	Главный инженер ООО «КФ «СлаСТИ»»	Январь 2017г.	Служба главного энергетика, экономический отдел
	Обеспечение в установленном порядке работников специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ, смывающими и обезвреживающими средствами	Снижение производственного травматизма и проф. заболеваний	Ген. директор ООО «КФ «СлаСТИ»»	Специалист по охране труда ООО «КФ «СлаСТИ»»	Март 2017г.	Экономический отдел, хоз.служба
	Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по ОТ работников	Соблюдение техники безопасности, предупреждение несчастных случаев	Ген. директор ООО «КФ «СлаСТИ»»	Специалист по охране труда ООО «КФ «СлаСТИ»»	Апрель 2017г.	Руководители структурных подразделений
	Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров	Предупреждение развития проф. заболеваний	Ген. директор ООО «КФ «СлаСТИ»»	Специалист по охране труда ООО «КФ «СлаСТИ»»	Май 2017г.	Мед. организация, экономический отдел, мед.пункт



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

Данные для расчета размера скидок и надбавок см. таблицу 13.

Таблица 13 – Расчетные данные 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.	195	218	250
Количество страховых случаев за год	K	шт.	1	1	0
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	1	1	-
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	14	11	-
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб.	5100	4200	-
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	4520000	5500000	5500000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	-	-	234
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	-	-	234
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	-	-	13
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	-	-	234
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	-	-	234

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

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{9300}{62080} = 0,15 \quad (1)$$

где  $O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за 3 года, предшествующих текущему, руб.;

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

$$V = \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} = 15520000 \cdot 0,4\% = 62080 \text{ руб.} \quad (2)$$

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

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

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{2 \cdot 1000}{221} = 9,05 \quad (3)$$

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

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

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

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ дней} \quad (4)$$

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.

Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя  $q_1$ , рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{234 - 13}{234} = 0,94 \quad (6)$$

где  $q_{11}$  – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда;

$q_{12}$  – общее количество рабочих мест;

$q_{13}$  – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения СОУТ;

Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} = \frac{234}{234} = 1 \quad (7)$$

где  $q_{21}$  – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры текущего календарного года;

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

Рассчитаем размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - \frac{\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}}}{3} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 10 = 1 - \frac{12,5}{52,52} \cdot 0,94 \cdot 1 \cdot 100 = 8\% \quad (8)$$

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

Коэффициент частоты травматизма (данные для расчета см. таблица 14):

$$K_{\text{ч}_1} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}_1} \times 1000}{\text{ССЧ}} = \frac{4 \times 1000}{253} = 15,8; \quad (9)$$

$$K_{\text{ч}_2} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}_2} \times 1000}{\text{ССЧ}} = \frac{2 \times 1000}{253} = 7,9. \quad (10)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}_1} = \frac{D_{\text{нс}_1}}{\text{Ч}_{\text{нс}_1}} = \frac{84}{4} = 21; \quad (11)$$

$$K_{\text{т}_2} = \frac{D_{\text{нс}_2}}{\text{Ч}_{\text{нс}_2}} = \frac{23}{2} = 11,5. \quad (12)$$

где  $\text{Ч}_{\text{нс}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

$D_{\text{нс}}$  – число дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн.

Таблица 14 – Расчетные показатели до и после внедрения мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Показатель	Услов. обознач.	Ед. измер.	До внедрения (1)	После внедрения (2)
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч <sub>і</sub>	чел.	101	20
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	253	253
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч <sub>нс</sub>	чел.	4	2
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Д <sub>нс</sub>	дн	94	4
Количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Д <sub>з</sub>	дн.	0	0
Количество случаев заболевания	К <sub>з</sub>	шт.	0	0
Численность работников, которые стали инвалидами	Ч <sub>и</sub>	чел.	0	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	Ф <sub>план</sub>	дни	249	249
Время оперативное	t <sub>о</sub>	мин	3	1,7
Время обслуживания рабочего места	t <sub>ом</sub>	мин	0,7	0,4
Время на отдых	t <sub>отл</sub>	мин	0,35	0,23
Ставка рабочего	T <sub>чс</sub>	руб/час	75	75
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	2	2
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,4	1,4
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t <sub>страх</sub>	%	1	1
Единовременные затраты	З <sub>ед</sub>	руб.	-	524000

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

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \times 100 = 100 - \frac{7,9}{15,8} \times 100 = 80. \quad (13)$$

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \times 100 = 100 - \frac{11,5}{21} \times 100 = 45,2. \quad (14)$$

где  $K_{ч1}, K_{ч2}$  — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий,

$K_{т1}, K_{т2}$  — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий.

Уменьшение числа случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_{и1} - Ч_{и2}}{ССЧ} \times 100\% = \frac{0 - 0}{253} \times 100\% = 0\%. \quad (15)$$

где  $Ч_{и1}, Ч_{и2}$  — численность работников, которые стали инвалидами до и после проведения мероприятий, чел.

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

$$ВУТ_1 = \frac{100 \times D_{нс1}}{ССЧ} = \frac{100 \times 84}{253} = 33,2 \text{ дней}; \quad (16)$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \times D_{нс2}}{ССЧ} = \frac{100 \times 23}{253} = 9,1 \text{ дней}. \quad (17)$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}_1} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ_1 = 249 - 33,2 = 215,8 = 216 \text{ дней}; \quad (18)$$

$$\Phi_{\text{факт}_2} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ_2 = 249 - 9,1 = 239,9 = 240 \text{ дней}. \quad (19)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}_1} = ВУТ_1 \times ЗПЛ_{\text{дн}_1} \times \mu = 33,2 \times 1344 \times 1,4 = 62469 \text{ руб.}; \quad (20)$$

$$P_{\text{мз}_2} = ВУТ_2 \times ЗПЛ_{\text{дн}_2} \times \mu = 9,1 \times 1200 \times 1,4 = 15288 \text{ руб.} \quad (21)$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз}_1} - P_{\text{мз}_2} = 62469 - 15288 = 47241 \text{ руб.} \quad (22)$$

где  $P_{мз1}$ ,  $P_{мз2}$  - материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

$\Phi_{факт1}$ ,  $\Phi_{факт2}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$ВУТ_1$ ,  $ВУТ_2$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;  $Ч_{нс}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

$ЗПЛ_{дн}$  - среднедневная заработная плата одного рабочего, руб.

$\mu$  - коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$S$  - количество рабочих смен.

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

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗПЛ_{год1} = ЗПЛ_{дн1} \times \Phi_{план} = 1344 \times 249 = 334656 \text{ руб.}; \quad (23)$$

$$ЗПЛ_{год2} = ЗПЛ_{дн2} \times \Phi_{план} = 1200 \times 249 = 298800 \text{ руб.} \quad (24)$$

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

$$\begin{aligned} Э_{усл тр} &= Ч_1 \times ЗПЛ_{год1} - Ч_2 \times ЗПЛ_{год2} \quad (25) \\ &= 101 \times 334656 - 20 \times 298800 = 27824256 \text{ руб.} \end{aligned}$$

где  $ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного рабочего, руб.

$\Phi_{план}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$ЗПЛ_{год}$  — среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} = 27824256 \times 1\% = 2782425,6 \text{ руб.} \quad (26)$$

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

Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) от мероприятий по улучшению условий труда:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_r &= \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} = \\ &= 47241 + 27824256 + 2782425,6 = 30653922,6 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (27)$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r} = \frac{337000}{30653922,6} = 0,011 \text{ лет} \quad (28)$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,011} = 90,9 \quad (29)$$

где  $Z_{\text{ед}}$  – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.

$T_{\text{ед}}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год.

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

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}_2} - \Phi_{\text{факт}_1} = 240 - 216 = 24 \text{ дня.} \quad (30)$$

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

$$\varepsilon_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт}_1}} \times \text{Ч}_{\text{нс}_1} = \frac{33,2 - 9,1}{216} \times 4 = 0,45 \quad (31)$$

где  $\text{Д}_{\text{нс}}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

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

$$\text{П}_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}_1} - t_{\text{шт}_2}}{t_{\text{шт}_1}} \times 100\% = \frac{4,05 - 2,33}{4,05} \times 100\% = 42,5\% \quad (32)$$

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

$$t_{\text{шт}_1} = t_{o_1} + t_{om_1} + t_{отл_1} = 3 + 0,7 + 0,35 = 4,05 \text{ мин.;} \quad (33)$$

$$t_{\text{шт}_2} = t_{o_2} + t_{om_2} + t_{отл_2} = 1,7 + 0,4 + 0,23 = 2,33 \text{ мин.} \quad (34)$$

где  $t_{\text{шт}_1}$  и  $t_{\text{шт}_2}$  — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$t_o$  – оперативное время, мин.;

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

$t_{ом}$  – время обслуживания рабочего места.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе представлена характеристика производственного объекта, описание технологического оборудования и видов работ осуществляемых на предприятии.

В технологическом разделе описан технологический процесс и план размещения основного технологического оборудования, произведен анализ ОВПФ действующих на электромонтера, СИЗ выдаваемых ему и разработан план мероприятий по снижению воздействия негативных факторов рабочей среды.

В научно-исследовательском разделе представлено описание нового технического решения - современного высоковольтного выключателя, который способствует повышению надежности электроснабжения, снижению электротравматизма и тяжести трудового процесса (статических и динамических перегрузок).

В разделе охрана труда представлена регламентированная процедура по ознакомлению работников с результатами СОУТ.

В разделе охраны окружающей среды и экологической безопасности мы оценили степень негативного воздействия на окружающую среду и пути снижения этого воздействия, применяемые на ООО «КФ «СлаСти»», разработали регламентированную процедуру по паспортизации отходов I-IV классов опасности.

В разделе защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях произведен анализ возможных аварийных ситуаций на предприятии и составлен план мероприятий по предупреждению ЧС и аварий.

В экономическом разделе представлено обоснование эффективности нового технического решения и разработанных мероприятий по охране труда, которые позволили значительно снизить травматизм на предприятии, увеличить производительность труда и уменьшить расходы на льготные выплаты.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ПУЭ. Правила устройства электроустановок. [Текст]- М.: Госторгиздат, 2015. - 144 с.
- 2 Zohar D., Safety Climate in Industrial Organizations: Theoretical and Applied Implications. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.researchgate.net/profile/Dov\\_Zohar/publication/15833810\\_Safety\\_Climate\\_in\\_Industrial\\_Organizations\\_Theoretical\\_and\\_Applied\\_Implications/links/02e7e5331296b6e95b000000/Safety-Climate-in-Industrial-Organizations-Theoretical-and-Applied-Implications.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Dov_Zohar/publication/15833810_Safety_Climate_in_Industrial_Organizations_Theoretical_and_Applied_Implications/links/02e7e5331296b6e95b000000/Safety-Climate-in-Industrial-Organizations-Theoretical-and-Applied-Implications.pdf)
- 3 Neitzel D. K., Electrical Safety Requirements. . [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://assevirtualsymposium.pbworks.com/f/34854256/518+Neitzel.ctc.pdf>
- 4 Приказ Минздравсоцразвития РФ от 24 июля 2013 г. N 328н Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 5 ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.[Текст] – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 9с.
- 6 Приказ Минтруда России от 09.12.2014 № 997н Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 7 Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 8 Olson W. H., Electrical Safety. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/68296/mod\\_resource/content/1/c14.pdf](https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/68296/mod_resource/content/1/c14.pdf)

- 9 Высоковольтный выключатель [Текст]: пат. 2609567 Российская Федерация : МПК Н 01 Н 33/42 (2006.01)/ Козловский А.Н., Иванов Д.В., Ярошенко Д.С.; заявитель и патентообладатель ЗАО «Завод электротехнического оборудования» – № 2015149639; заявл. 18.11.15; опубл. 02.02.17, Бюл. № 4 – 5 с. : ил.
- 10 Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ О специальной оценке условий труда. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 11 Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 № 445 Об утверждении федерального классификационного каталога отходов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 12 СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод. [Текст] – Введ. 2001-01-01.– М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 14с.
- 13 Постановление Правительства РФ от 16 августа 2013 г. № 712 О порядке проведения паспортизации отходов I - IV классов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 14 Постановление Правительства РФ от 29 октября 2010 г. № 870 Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 15 Приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 781 Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 16 Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ О промышленной безопасности опасных производственных объектов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 17 ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения. [Текст] – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 26с.

18 Dynes R. R., Community Emergency Planning: False Assumptions And Inappropriate Analogies. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://udspace.udel.edu/bitstream/handle/19716/517/PP145.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

19 Hullett K. , Mateas M. , Scenario Generation For Emergency Rescue Training Games. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ai2-s2-pdfs.s3.amazonaws.com/8e8d/4b24e8b3651ab1e44e458192a90579d346a3.pdf>

20 Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

21 Федеральный закон от 22.08.1995 № 151-ФЗ Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>