

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение производственной безопасности при эксплуатации  
электрооборудования ГПП «МИС»

Студент(ка)	К.А. Алексеева	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	В.А. Гуляев	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультант	В.В. Петрова	
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Тольятти 2017

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

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

Студент Алексеева Ксения Алексеевна

1. Тема Обеспечение производственной безопасности при эксплуатации электрооборудования ГПП «МИС»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

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. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

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

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

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Принципиальная схема оборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ.

2. Анализ средств защиты работающих.

3. Идентификация опасных и вредных производственных факторов.

4. Диаграммы с анализом травматизма.
5. Схема предлагаемых изменений
6. Лист по разделу «Мероприятия по улучшения условий труда».
7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
8. План эвакуации.
9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова
7. Дата выдачи задания « 10 » апреля 2017 г.

Заказчик:

Начальник тех.отдела АО «Квант»

\_\_\_\_\_

(подпись)

В.В. Родионов

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

В.А. Гуляев

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

К.А. Алексеева

\_\_\_\_\_

(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)

« 02 » июня 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента Алексеевой Ксении Алексеевны

по теме Обеспечение производственной безопасности при эксплуатации электрооборудования ГПП «МИС».

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	10.04.17	10.04.17	Выполнено	
Введение	11.04.17	11.04.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	12.04.17 – 14.04.17	12.04.17 – 14.04.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	16.04.17 – 19.04.17	19.04.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	20.04.17 – 24.04.17	24.04.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	25.04.17 – 29.04.17	29.04.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.04.17 – 05.05.17	05.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	07.05.17 – 13.05.17	13.05.17	Выполнено	

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	16.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	24.05.17 – 28.05.17	28.05.17	Выполнено	
Заключение	29.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
Приложения	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

_____	<b>В.А. Гуляев</b>
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	<b>К.А. Алексеева</b>
(подпись)	(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы – Обеспечение производственной безопасности при эксплуатации электрооборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ.

В втором разделе представлено описание технологического оборудования, расположение главной понизительной подстанции, и виды выполняемых работ.

В третьем разделе проанализированы несчастные случаи, произошедшие на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ по видам происшествий, по возрасту и по причинам их возникновения.

В научно-исследовательском разделе дано описание высоковольтного масляного выключателя типа МКП - 110М – 630 - 20 У1, который устанавливался в 1973 г. и имеет ряд недостатков. Для улучшения условий труда работающих и улучшения производственной безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию электрооборудования главной понизительной подстанции «МИС» 110/10/6 кВ, предложено внедрение новых высоковольтных элегазовых выключателей типа ЛТВ-145-D1/В У1 и ВГТ-110П-40/2500 У1.

В пятом разделе разработаны документированные процедуры по охране труда.

В шестом разделе определена оценка антропогенного воздействия производственного объекта на окружающую среду, рассмотрены мероприятия экологической безопасности.

В разделе Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях разработан план эвакуации при пожаре из помещений ГПП «МИС» 110/10/6 кВ и проведен анализ возможных чрезвычайных и аварийных ситуаций.

Объем работы выполнен на 53 листах формата А4 и дополнена 9 чертежами формата А1.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	8
1 Характеристика производственного объекта .....	9
1.1 Расположение .....	9
1.2 Виды услуг .....	9
1.3 Технологическое оборудование.....	10
1.4 Виды выполняемых работ .....	10
2 Технологический раздел.....	11
2.1 Схема размещения основного технологического оборудования .....	11
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	13
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	15
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных) ..	16
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	18
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	21
4 Научно-исследовательский раздел .....	25
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	25
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности .....	25
4.3 Предлагаемое изменение обеспечения безопасности .....	26
4.4 Выбор технического решения на основании анализа базы патентов и базы нормативных документов.....	28
5 Охрана труда.....	32
5.1 Процедуры по охране труда на предприятии.....	30

6	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	34
6.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	34
6.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	34
6.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО14001 .....	35
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 аварийных ситуаций на объекте .....	36
7.3.	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов .....	37
7.4.	Распределение и эвакуация из зон ЧС.....	37
7.5.	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации .....	38
8	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	41
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	41
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	41
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	43
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	47
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	49



ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	52
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	55

## ВВЕДЕНИЕ

Акционерное общество «КВАНТ» - сетевая организация, которая обеспечивает надежное, бесперебойное и стабильное электроснабжение населения, городских коммунально-бытовых потребителей, объектов социальной и инженерной инфраструктуры Центрального и Комсомольского районов города Тольятти с ноября 2010 года.

На балансе АО Квант находятся более 600 трансформаторных подстанций, более 10000 кабельных и воздушных линий и пять главных понизительных подстанций: ГПП «Северная», ГПП «Южная», ГПП «Западная», ГПП «Восточная» и ГПП «МИС».

Главная понизительная подстанция «МИС» 110/10/6 кВ преобразовывает электрическую энергию высокого напряжения (110 кВ) на более низкое (10/6 кВ) и служит для электроснабжения потребителей, относящиеся к первой и второй категории надежности. Данных потребителей недопустимо отключать от источника питания, потому что перерыв электроснабжения таких потребителей может повлечь за собой опасность для жизни людей, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения.

Целью моей работы является: Обеспечение производственной безопасности при эксплуатации электрооборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

Главная понизительная подстанция «МИС» 110/10/6 кВ расположена в г.о. Тольятти, ул. Громовой, 35а (Комсомольский район) и введена в эксплуатацию в 1973 г.



Рисунок 1 – Фото некоторой части подстанции

## 1.2 Виды услуг

ГПП «МИС» 110/10/6 кВ обеспечивает энергоснабжение потребителей Центрального и Комсомольского района г.о. Тольятти, а именно оказывает такие услуги как:

- передача и распределение электрической энергии;
- обеспечение технической возможности технологического присоединения электрическим сетям Общества;

- оперативно-техническое и ремонтно-эксплуатационное обслуживание оборудования, текущий и капитальный ремонт сетей.

### 1.3 Технологическое оборудование

На ГПП 110/10/6 кВ «МИС» силовые трансформаторы 21Т, 22Т типа ТДТН-40000 кВА имеют устройства регулирования напряжения под нагрузкой - УРПН (автоматическое регулирование напряжения с помощью переключения числа витков обмотки ВН трансформатора без его отключения), чтобы не допустить перебои в электроснабжении потребителей. Электроэнергия поступает на открытое распределительное устройство напряжением 110 кВ по двухцепной ВЛЭП, затем преобразовывается и распределяется между потребителями в (ЗРУ) закрытом распределительном устройстве 6 (10)кВ.

Питание шкафа СН ГПП «МИС» осуществляется от двух трансформаторов тока ТМ-100/6.

Защита электрооборудования ГПП от скачков напряжения, осуществляется при помощи ограничителей перенапряжения, которые присоединяются к шинам 110, 10 и 6 кВ.

Освещение помещений и территории ГПП осуществляется светильниками типа СЗЛ-300-1 и прожекторами ПЗС-35, которые устанавливаются на блок опорных изоляторов 110 кВ и на площадке молниеотвода, наружное освещение ГПП выполнено - светильниками СПО-300.

Для предотвращения последствий ошибочного действия при оперативном переключении устанавливается автоматическая блокировка элементов оборудования распределительных устройств 110, 10 и 6 кВ.

### 1.4 Виды выполняемых работ

Работы по техническому обслуживанию оборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 Схема размещения основного технологического оборудования

Принципиальная схема размещения оборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ представлена на рисунке 2.

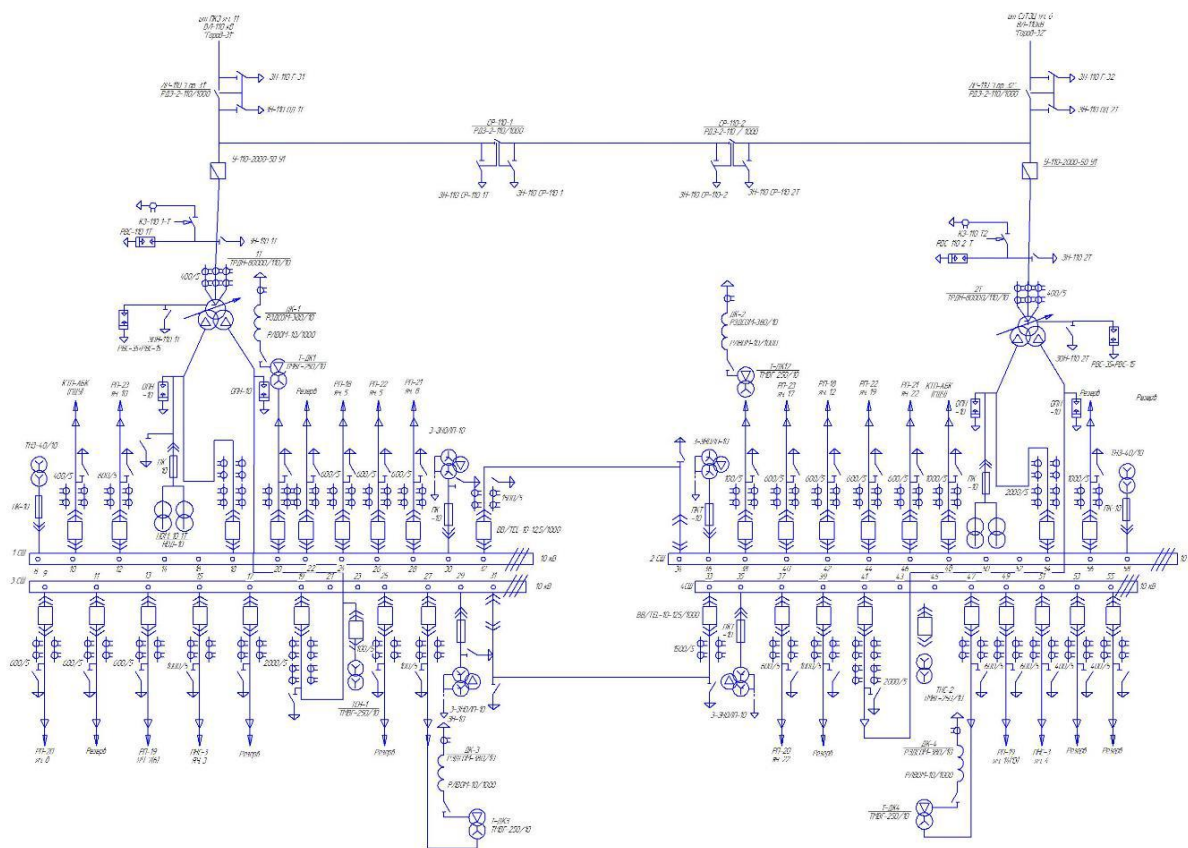


Рисунок 2 – Принципиальная схема размещения оборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

На ГПП «МИС» 110/10/6 кВ при работах по техническому обслуживанию производятся такие операции как:

- Осмотр оборудования ГПП;
- Измерение напряжения, нагрузки и температуры оборудования ГПП;
- Проведение режимных оперативных переключений в распределительных устройствах ГПП;

-Обнаружение и устранение выявленных неисправностей распределительных устройств и освещения ГПП;

- Замена неисправного, не подлежащего ремонту оборудования;

- Очистка оборудования от загрязнений и пыли.

Наименование оборудования и оснастки, обрабатываемый материал или конструкция, виды работ для осуществления данных операций занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Работы по техническому обслуживанию оборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
1	2	3	4
Осмотр оборудования ГПП	Визуальный осмотр	Оборудование ОРУ-110 кВ, ЗРУ-10 кВ, ЗРУ-6 кВ	Осмотреть оборудование
Измерение напряжения, нагрузки и температуры оборудования ГПП	Вольтметр, амперметр, токоизмерительные клещи и др. контрольно-измерительные приборы	Трансформаторы, масляные выключатели на высокой стороне напряжения, вакуумные выключатели, трансформаторы тока и др.	Измерить напряжение, ток, нагрузку и температуру оборудования
Проведение режимных оперативных переключений в распределительных устройствах ГПП	Приборы главного и местного щитов управления	Трансформаторы, масляные выключатели на высокой стороне напряжения, вакуумные выключатели, трансформаторы тока и др.	Провести переключения
Обнаружение и устранение выявленных неисправностей РУ и освещения ГПП	Переносное заземление, ручной инструмент с изолирующими ручками, клещи, подставки, и указатели напряжения.	Трансформаторы, масляные выключатели на высокой стороне напряжения, вакуумные выключатели,	Обнаружить и устранить неисправности

Продолжение таблицы 1

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
		секционные разъединители, шины, трансформаторы тока и др.	
Замена неисправного, не подлежащего ремонту оборудования	Переносное заземление, ручной инструмент с изолирующими ручками, клещи, подставки, и указатели напряжения.	Трансформаторы, выключатели, трансформаторы тока, секционные разъединители, шины, кабели, изоляторы, ячейки КСО, и др.	Заменить оборудование
Очистка оборудования от загрязнений и пыли	Расходный материал, резиновые перчатки, и т.д.	Оборудование ОРУ-110 кВ, ЗРУ-10 кВ, ЗРУ-6 кВ	Очистить от пыли и загрязнений оборудование

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

Обеспечение безопасности человека в процессе труда – важнейшая задача, которая помогает улучшить условия для сохранения здоровья работников, поддержания их работоспособности, обеспечение правильного режима труда и отдыха.

Опасными и вредными производственными факторами (ОВПФ) называют факторы, воздействие которых может привести к травме или ухудшению здоровья работника. ОВПФ классифицируются в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Опасные и вредные производственные факторы по характеру своего происхождения подразделяют:

- на факторы, порождаемые физическими свойствами и характеристиками состояния материальных объектов производственной среды;

- факторы, порождаемые химическими и физико-химическими свойствами используемых или находящихся в рабочей зоне веществ и материалов;

- факторы, порождаемые биологическими свойствами микроорганизмов, находящихся в биообъектах и (или) загрязняющих материальные объекты производственной среды;

- факторы, порождаемые поведенческими реакциями и защитными механизмами живых существ (укусы, ужаливания, выброс ядовитых или иных защитных веществ и т.д.);

- факторы, порождаемые социально-экономическими и организационно-управленческими условиями осуществления трудовой деятельности (плохая организация работ, низкая культура безопасности и т.д.);

- факторы, порождаемые психическими и физиологическими свойствами и особенностями человеческого организма и личности работающего (плохое самочувствие работника, нахождение работника в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения, потеря концентрации внимания работниками и т. д.) [1].

Таблица идентификации опасных и вредных производственных факторов представлена в приложении А.

#### 2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Основным средством защиты от опасных и вредных производственных факторов являются специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, нормы выдачи которых регламентируются типовыми отраслевыми нормами (Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009 № 290н (ред. от 12.01.2015))[2].

Средства индивидуальной защиты, выдаваемые электромонтеру при выполнении работ по техническому обслуживанию оборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ представлены в таблице 2.



Таблица 2 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Электромонтер по техническому обслуживанию электрооборудования ГПП	<p>Приказ 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" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2009 N 14742);</p> <p>Приказ Минздравсоцразвития России от 17.12.2010 № 1122н (ред. от 20.02.2014) "Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств и стандарта безопасности труда; (Зарегистрировано в Минюсте России 22.04.2011 N 20562);</p>	<p>- Полукомбинезон хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий или полукомбинезон из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий,</p> <p>- Ботинки кожаные или сапоги кожаные с защитным подноском;</p> <p>- Сапоги резиновые;</p> <p>-Галоши диэлектрические;</p> <p>-Перчатки диэлектрические;</p> <p>-Перчатки резиновые или из полимерных материалов;</p> <p>-Перчатки с полимерным покрытием;</p> <p>- Очки защитные или щиток защитный термостойкий;</p> <p>-Наушники противозвучные или вкладыши противозвучные;</p> <p>-Каска защитная;</p> <p>- Подшлемник под каску;</p>	Выполняется

Средства коллективной защиты (СКЗ) – это средства защиты, которые используются сотрудниками предприятия для снижения влияния на сотрудников ОВПФ, различают на:

- СКЗ от воздействия на работающих электрического тока (устройства оградительные, сигнализация, устройства защитного заземления и зануления, знаки безопасности и т.д.);
- СКЗ от влияния на трудящихся статического электричества (устройства заземляющие, знаки безопасности и т.д.);
- СКЗ от падения с высоты [3].

Фотография знаков безопасности в ОРУ-110 кВ ГПП «МИС» 110/10/6 кВ представлена в приложении Б.

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Несчастные случаи (НС) на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ означают, что состояние профилактической работы по предупреждению травматизма неудовлетворительное.

Сначала следует провести исследования несчастных случаев, затем изучить их и составить анализ причин травматизма [9].

Количество несчастных случаев на ГПП «МИС» в период с 2011 по 2016 год представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ травматизма по видам происшествий на предприятии в период с 2011 по 2016 года

Наименование показателей	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	Всего
Прочие причины и т.д.	1	-	-	1	-	-	2
По времени суток:							
8-16	1	1	1	2	2	1	8
16-24	1	2	1	1	1	1	7
0-8	1	-	3	1	2	1	8

Продолжение таблицы 3

Наименование показателей	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	Всего
По характеру повреждений:							
Ушибы	2	1	1	1	1	1	7
Ожоги - термические	1	-	1	1	2	1	6

На рисунке 3 представлена статистика травматизма по видам происшествий на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ.



Рисунок 3 – Статистика травматизма по видам происшествий на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ

Высокий уровень использования оборудования, не соответствующего требованиям безопасности, несвоевременное введение новой техники и технологий, сооружений, машин и оборудования, решение проблем ОТ и ТБ по остаточному принципу в ближайшем будущем могут только усложнить ситуацию в отрасли.

Внедрение электросетевой компанией современных, качественных и практичных средств индивидуальной защиты для персонала позволило дать положительные результаты: с 2013 года произошел спад смертельных случаев при ожоговых травмах с 24 до 16%, когда началось массовое обеспечение термостойких СИЗ из арамидных волокон.

На рисунке 4 представлена статистика травматизма по видам происшествий на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ.



Рисунок 4 – Статистика травматизма по причинам несчастных случаев на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ

Часто причиной производственного травматизма на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ считается нарушение технологического процесса 50%, второе место занимает нарушение требований безопасности 15%, на третьем и четвертом месте использование пострадавшего не по специальности 15% и 15% – погодные условия.

На рисунке 5 представлена статистика травматизма по возрасту на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ.



Рисунок 5 – Статистика травматизма по возрасту на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ

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

В целях снижения и профилактики производственного травматизма на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ проводятся следующие мероприятия, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Работы по техническому обслуживанию оборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ</u>				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Осмотр оборудования ГПП	Визуальный осмотр	Оборудование ОРУ-110 кВ, ЗРУ-10 кВ, ЗРУ-6 кВ	Физические: - падение с высоты; -падение инструментов с высоты; -высокая температура поверхности оборудования; -климатические воздействия; -тяжесть работ; -повышенная напряженность электрического поля; -недостаточное освещение;	1.Внедрять усовершенствованные технические устройства, обеспечивающие защиту работников от поражения током.  2.Организовать обучения, инструктажи, проверки знаний по охране труда работников.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
			<p>Психофизиологические: -напряженность трудового процесса;</p>	
<p>Измерение напряжения, нагрузки и температуры оборудования ГПП</p>	<p>Вольтметр, амперметр, токоизмерительные клещи и др. контрольно-измерительные приборы</p>	<p>Трансформаторы, масляные выключатели на высокой стороне напряжения, вакуумные выключатели, трансформаторы тока и др.</p>	<p>Физические: -падение с высоты; -падение предметов и инструментов с высоты; -высокая температура поверхности оборудования - тяжесть работ; -недостаточное освещение; -климатические воздействия; -повышенная напряженность электрического поля; Психофизиологические: -напряженность трудового процесса; -высокая температура поверхности оборудования; - тяжесть работ; -повышенная напряженность электрического поля; Психофизиологические: -напряженность трудового процесса;</p>	<p>1.Осуществлять перерывы в соответствии с трудовым процессом.  2.Использовать спец. Одежду и СИЗ.  3. Соблюдать правила электробезопасности при выполнении работ.  4.Увеличить время и количество перерывов.</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<p>Проведение режимных оперативных переключений в РУ ГПП</p>	<p>Приборы главного и местного щитов управления</p>	<p>Трансформаторы, масляные выключатели на высокой стороне напряжения, вакуумные выключатели, трансформаторы тока и др.</p>	<p>Физические: -падение с высоты; -падение предметов и инструментов с высоты; -высокая температура поверхности оборудования; - тяжесть работ; -недостаточное освещение; -климатические воздействия; -повышенная напряженность электрического поля; Психофизиологические: -напряженность трудового процесса;</p>	<p>1.Осуществлять перерывы в соответствии с трудовым процессом.  2.Использовать спец. Одежду и СИЗ.  3. Соблюдать правила электробезопасности и при выполнении работ.  4.Увеличить время и количество перерывов.</p>
<p>Замена неисправного, не подлежащего ремонту оборудования</p>	<p>Переносное заземление, ручной инструмент с изолирующими ручками, клещи, подставки, и указатели напряжения.</p>	<p>Трансформаторы, выключатели, трансформаторы тока, секционные разъединители, шины, кабели, изоляторы, ячейки КСО, и др.</p>	<p>Физические: - падение сотрудника с высоты; - падение инструментов с высоты; -высокая температура поверхности оборудования; -тяжесть трудового процесса; климатические воздействия; -повышенная напряженность электрического поля;</p>	<p>1.Осуществлять перерывы в соответствии с трудовым процессом.  2.Использовать спец. Одежду и СИЗ.</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
<p>Замена неисправного, не подлежащего ремонту оборудования</p>	<p>Переносное заземление, ручной инструмент с изолирующим и ручками, клещи, подставки, и указатели напряжения.</p>	<p>Трансформаторы, выключатели, трансформаторы тока, секционные разъединители, шины, кабели, изоляторы, ячейки КСО, и др.</p>	<p>-недостаточное освещение; Психофизиологические: -напряженность трудового процесса;</p>	<p>3. Соблюдать правила электробезопасности и при выполнении работ.</p> <p>4. Увеличить время и количество перерывов.</p>
<p>Очистка оборудования от загрязнений и пыли</p>	<p>Расходный материал, резиновые перчатки, и т.д.</p>	<p>Оборудование ОРУ-110 кВ, ЗРУ-10 кВ, ЗРУ-6 кВ</p>	<p>Физические: - падение с высоты; - падение предметов и инструментов с высоты; -высокая температура поверхности оборудования; -действия климата; - тяжесть трудового процесса; -повышенная напряженность электрического поля; -недостаточное освещение; Психофизиологические: -напряженность трудового процесса;</p>	<p>1. Осуществлять перерывы в соответствии с трудовым процессом.</p> <p>2. Использовать спец. Одежду и СИЗ.</p> <p>3. Соблюдать правила электробезопасности и при выполнении работ.</p> <p>4. Увеличить время и количество перерывов.</p>



## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В качестве объекта исследования мною выбран автоматический выключатель. Автоматический выключатель предназначен для включения или отключения электрической цепи, защиты проводов от короткого замыкания или перегрузок сети.

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

В данный момент в схеме электроснабжения ГПП «МИС» 110/10/6 кВ применяется баковый масляный выключатель серии МКП - 110М – 630 - 20 У1, который предназначен для работы на открытых распределительных устройствах 110 кВ. Выключатель представляет собой комплект из трех полюсов, соединенных в один агрегат с помощью междуфазных соединительных тяг, дугогасительной средой является масло [4].

Выключатель управляются электромагнитным приводом типа ШПЭ-46.

Недостатки выключателя МКП-110М-630-20 У1:

- эксплуатация выключателя осуществляется с 1973 года;
- заводы-производители не выпускают отдельные запасные части для планового и капитального ремонтов;
- взрывоопасность;
- необходимо периодически контролировать состояние и уровень масла в баке и вводах;
- потребность в относительно частой замене масла;
- большой объем масла в баке, что обуславливает большую затрату времени на его замену;
- необходимость больших запасов масла;
- такие выключатели непригодны для установки внутри помещений и для выполнения быстродействующего АПВ;
- большие затраты материалов;

- большая масса;
- неудобства в перевозке, монтаже и наладке.

Так как выключатель устарел и имеет много выше перечисленных недостатков, в связи с этим представим для замены масляных выключателей серии МКП-110М-630-20 У1 элегазовые выключатели.

#### 4.3 Предлагаемое изменение обеспечения безопасности

Для обеспечения безопасности при эксплуатации оборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ, а так же для снижения уровня травматизма предлагаю внедрить элегазовый выключатель высокого напряжения 110 кВ.

Высоковольтные газовые выключатели применяются в ОРУ-110 кВ, ОРУ-220 кВ в качестве автоматического устройства, способного предотвращать такое явление, как электрическая дуга. Изолирующей средой в нем является шестифтористая сера SF<sub>6</sub> (элегаз). Такой газ химически не активный, безопасный для человека и пожаробезопасен.

Вследствие более высоких физико-химических свойств элегаз превосходит воздух по теплопередаче, что допускает отключения в элегазе мощности в 100 раз превосходящие, чем мощности в воздухе.

Для данной схемы электроснабжения предоставим для сравнения два вида элегазовых выключателя ЛТВ-145-D1/В У1 и ВГТ-110П-40/2500 У1. Проанализировав их особенности и преимущества выберем наиболее практичный в эксплуатации и дешевый в цене.

1. Элегазовый выключатель типа ЛТВ-145-D1/В У1 производства ОАО «Уралэлектротяжмаш» г. Екатеринбург применяется для изменения соединений в электрических цепях в режимах плановых и аварийных работ в электрических сетях напряжением 110 кВ. Выключатель рассчитан для установки на открытом воздухе в районах с умеренным климатом. Выключатель относится к коммутационным устройствам высокого напряжения, в которых средой гашения электрической дуги является элегаз (шестифтористая сера - SF<sub>6</sub>).

Общий вид выключателя ЛТВ-145-D1/В У1 представлен в приложении В.

Выключатель высокого напряжения содержит три полюса 1, которые управляются приводом 2 (пружинный привод типа ППК-2300) с помощью системы межполюсных тяг 3, заземляющие ножи 4, которые управляются своим приводом 5 (электродвигательный привод двухстороннего действия типа ПДН-1У1), и механизм взвода отключающей пружины 6. Механизм взвода отключающей пружины 6 состоит из вала 7, жестко закрепленных на нем рычагов 8, 9, 10 и тяг 11, 12. Механизм взвода отключающей пружины 6 установлен в корпусе 13 и предназначен для взведения отключающей пружины 14 при включении выключателя. Отключающая пружина 14 размещается в контейнере 15, который закреплен на корпусе 13. Дополнительно в корпусе 13 установлено блокировочное устройство 16, которое состоит из вала 17, жестко закрепленных на нем рычага 18 и рычага-упора 19. Блокировочное устройство соединяется с дополнительным приводом 20 (электродвигательный привод двухстороннего действия типа ПДН-1У1) тягой 21 через рычаги 22 и 18.

Особенности конструкции выключателя LTB-145-D1/B У1:

Энергия, затрачиваемая на отключения токов КЗ, образуется от самой дуги за счет увеличения давления при нагревании элегаза; поэтому энергия электропривода составляет менее 50 процентов ее значения для газовых выключателей обычного типа. Сравнительно малое потребление энергии является источником для снижения механических напряжений, что значительно повышает надежность [5].

Основные особенности и преимущества выключателя LTB-145-D1/B У1:

При разработке высоковольтного выключателя серии LTB 145 учитывались последние свершения в области гашения электрической дуги.

Достоинства данного выключателя:

- Емкостные токи отключаются без вторичного зажигания, это происходит благодаря высокой электропрочности газа и оптимизированию перемещения контакта.

- Высокая электропрочность при атмосферном давлении газа, обеспечиваемая за счет более крупного зазора при разомкнутых контактах.

- Пониженный уровень шума, значит выключатель допускается устанавливать в жилых районах.

- Повышенная надежность, за счет малых электроприводных сил, отдельных дугогасительных контактов, двойных уплотнителей, за счет чего обеспечивается снижение утечки;

- Выключатель разработан для использования в экстремальных природных условиях;

- Достаточно прост в монтаже и эксплуатации.

2. Элегазовый выключатель типа ВГТ-110П-40/2500 У1 производства ОАО «Уралэлектротяжмаш» г. Екатеринбург предназначен для изменения соединений в электрических цепях в режимах плановых и аварийных работ в электрических сетях напряжением 110 кВ в районах с умеренным климатом.

В конструкцию выключателя входят три полюса (колонны), которые устанавливаются на общей раме и связаны между собой. Полюсами управляет пружинный привод типа ППрК.

Внешний вид выключателя ВГТ-110П-40/2500 У1 представлен в приложении Г.

Преимущества:

- Высокая надежность работы;
- Пожароустойчивость;
- Быстрый монтаж и ввод в эксплуатацию;
- Высокая коррозионная стойкость покрытий, применяемых для стальных конструкций выключателя;

- Меньший вес в сравнении с МКП-110М-630-20 У1 [6].

#### 4.4 Выбор технического решения на основании анализа базы патентов и базы нормативных документов

Основные технические показатели элегазовых выключателей представлены в приложении Е.

Сравнив два типа выключателей для представленной системы электроснабжения, можно увидеть, что все они удовлетворяют общим требованиям надежной работы, как в длительном режиме, так и в условиях кратковременного аварийного режима, но сравнив требования по безопасности обслуживания, технические характеристики, стоимость, эксплуатационные расходы, пришли к выводу, что наиболее оптимальным является выключатель типа ЛТВ-145-D1/В У1 производства ЗАО "Энергомаш – Уралэлектротяжмаш" » г. Екатеринбург.

## 5 Охрана труда

### 5.1 Процедуры по охране труда на предприятии

Охрана труда - это комплекс мероприятий, который позволяет улучшить условия производства, уменьшить последствия при несчастных случаях и предотвратить появление травм и профессиональных заболеваний на предприятии .

Работая с электроустановками нужно придерживаться правилам, представленным в Приказе Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13г. №328н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Основные направления в деятельности службы охраны труда:

- обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты;
- обеспечение работников смывающими и обезвреживающими средствами;
- осуществление обязательных мед. осмотров;
- проведение специальной оценки условий труда;
- проведение обучения и аттестации работников в области охраны труда, пожарной, промышленной и электробезопасности;
- создание и поддержание на рабочих местах нормальных условий труда;
- своевременное проведение инструктажей по охране труда и безопасному производству работ [7].

Процедуры по охране труда, которые проводятся в организации, представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Процедуры по охране труда, которые проводятся в организации

Наименование процедуры	Виды проводимых работ
Подготовка работников в сфере охраны труда	Разработать: - журналы инструктажей и проверки знаний по охране труда; - протоколы проверки знаний работников;

Продолжение таблицы 6

Наименование процедуры	Виды проводимых работ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- график обучения и проверки знаний;</li> <li>- приказ о создании комиссии по проверке знаний по охране труда.</li> </ul>
Подготовка и проведение спецоценки	<p>Проверить на наличие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- карт аттестации рабочих мест или карт спецоценки;</li> <li>- декларации соответствия условий труда требованиям охраны труда.</li> </ul>
Организация и наблюдение за состоянием здоровья работников	<p>Проверить на наличие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- договора с медицинской организацией;</li> <li>- списков контингентов;</li> <li>- графика проведения медосмотров;</li> <li>- лицензии на проведение предрейсовых медосмотров.</li> </ul>
Выдача работникам СИЗ, лечебно-профилактического питания	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все ли сотрудники обеспечены СИЗ;</li> <li>- все ли сотрудники, занятые на вредном производстве, получают молоко или другие равноценные пищевые продукты;</li> <li>- получают ли сотрудники, занятые на работах с особо вредными условиями труда лечебно-профилактическое питание.</li> </ul>
Информирование работников об условиях труда, уровне профессиональных рисков, гарантиях и компенсациях	<p>Проверить на наличие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информации в трудовых договорах работников;</li> <li>- подписи работников в картах спецоценки;</li> <li>- сведений об условиях труда в коллективном договоре (при его наличии);</li> <li>- информации об условиях труда на официальном сайте организации.</li> </ul>
Выявление опасности травмирования работников и оценка уровня профессиональных рисков	<p>проверить при штатной работе оборудования;</p> <p>проверить в аварийных ситуациях.</p>
Устранение вредных производственных факторов и опасности на конкретных рабочих местах	<p>оградить опасные зоны;</p> <p>разместить информационные таблички и знаки;</p> <p>установить вытяжную вентиляцию.</p>
Рациональное использование режима рабочего времени и отдыха	<p>снизить продолжительность работы сотрудников на вредных рабочих местах в зависимости от класса вредности;</p> <p>предоставить работникам перерывы для отдыха и питания;</p>

## Продолжение таблицы 6

Наименование процедуры	Виды проводимых работ
Рациональное использование режима рабочего времени и отдыха	предоставить работникам междуменные перерывы.
Организация санитарно-бытового и медицинского обслуживания	организовать медпункты; разместить аптечки первой помощи.

### 5.2 Разработка документированных процедур по охране труда на предприятии

В законодательстве говорится, что работодатель лично несет ответственность за безопасность труда на своем производстве и именно он обязан заниматься проведением инструктажей. В больших фирмах или на заводах обязательно назначается лицо, которое помогает начальнику в данных вопросах. Это инженер по охране труда. Вместе с начальником они проводят все необходимые инструктажи после поступления человека на работу [8].

Любой подобный инструктаж, по своей сути – некая форма обучения работников основам, а иногда и нюансам безопасной работы, правилам поведения в цеху или на производственном участке. Подобные мероприятия должны иметь систематический характер, иначе они полностью теряют свой смысл. Периодичность инструктажа по охране труда у его каждой разновидности отличается.

В таблице 7 представлены виды инструктажей и цели для их проведения.  
Таблица 7 – Виды инструктажей и цели их проведения

Вид инструктажа	Цель инструктажа
Вводный	Проинформировать работника об условиях безопасности и охраны труда на предприятии организации.
Первичный	Разъяснить работнику о возможных последствиях при не соблюдении должностных инструкций, и мерах предупреждения несчастных случаев.



Продолжение таблицы 7

Вид инструктажа	Цель инструктажа
Повторный	Закрепить ранее приобретенные навыки и знания по безопасному выполнению работ.
Внеплановый	Моментальное доведение информации при нарушении техники безопасности и сведений об последствиях.
Целевой	Сформировать у работника чувство ответственности при выполнении работ установленных требований безопасности, травм и поражений в процессе выполнения должностных обязанностей.

Опытный инженер по охране труда знает, что наиболее подвержены риску две группы работников:

1. Молодые специалисты, которые имеют стаж работы менее 1 года.
2. Работники с огромным багажом опыта и длительным стажем.

Как показывает практика именно такие сотрудники, чаще всего, не соблюдают технику безопасности, что и приводит к травмам.

Проведение любого из перечисленных выше инструктажей обычно носит форму разъяснительной беседы или лекции, после чего, работнику, который прошел его, предлагается расписаться в специальном журнале.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Из ГОСТ Р 14.03-2005. «Экологический менеджмент. Воздействующие факторы. Классификация» дадим определение опасному воздействию производственного объекта на окружающую среду и вредному воздействию на людей. Опасное воздействие на окружающую среду – негативное влияние при конкретных условиях на состояние окружающей среды, которое приводит к осложнению состояния здоровья человека в сравнении со средним значением, т.е. способствует болезни или смерти человека; осложнению состояния окружающей среды, предопределенное причинению финансового или социального вреда и снижению качества природной среды [9].

Перечень образующихся отходов на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ представлен в приложении Ж.

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

Мероприятия, способствующие снижению влияния на состояние окружающей среды на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Мероприятия, направленные на снижение влияния отходов на состояние окружающей среды

Предлагаемые мероприятия	Срок выполнения	Ожидаемая эффективность
1	2	3
Регулярно убирать территорию	Постоянно	Обеспечение экологических, санитарных и пожарных требований к состоянию территории
Следить за исправностью контейнеров для сбора отходов	Постоянно	Снижение влияния отходов на окружающую среду и здоровье людей
Своевременно устранять проливы нефтепродуктов	Постоянно	Снижение влияния отходов на окружающую среду и здоровье людей

Продолжение таблицы 8

1	2	3
Следить за раздельным сбором отходов (не смешивать) и хранить отходы в контейнерах строго по назначению (контейнера должны быть подписаны)	Постоянно	Соблюдение санитарных норм накопления отходов
Осуществлять своевременный вывоз отходов с предприятия	Постоянно	Контроль и соблюдение норм

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО14001

Базируясь на ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» стандарт определяет обязательные условия к системе экологического менеджмента, которые способствуют созданию и внедрению предприятием политики в области экологии и целей, которые учитывают юридические требования и информацию о важных аспектах экологии. Результат системы зависит от обязательств, распространяемых на все должностные уровни организации. Система данного типа дает возможность предприятию сформулировать экологическую политику, определить цели и процессы, способствующие реализации экологической политики, совершать действия, повышающие результат и соответствие требованиям национального стандарта [10].

Единое направление национального стандарта - содействовать охране окружающей среды и предотвращать образование ее загрязнений в соотношении с удовлетворенностью социально-экономических условий.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

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

Причинами возможных аварийных ситуаций на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ могут послужить:

- повреждения и перекрытия одного из изоляторов трансформатора (так как масло находится под давлением, оно расширяется, вытекает и при взаимодействии с воздухом и электрической дугой может возгореться);
- тяжелые внутренние повреждения (радиатор либо кожух разрываются с возникновением искр, и горящее масло течет по камере трансформатора);
- кондуктивные помехи (качество электроэнергии: провода, кабели, трансформаторы, двигатели и так далее);
- износ, усталость материала аппарата [11].

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

Согласно приказу №781 от 26 декабря 2012 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» план ликвидации аварий разрабатывается с целью:

- планирования действий оперативно-дежурного персонала АО «Квант» при развитии внеплановых ситуаций;
- выявления готовности к действиям по устранению аварий;
- выявления недостаточности разработанных мероприятий по предупреждению аварий на ГПП;
- разработки сценариев по устранению последствий аварий [12].

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

Каждому работающему на предприятии необходимо знать правила безопасности при ЧС, не паниковать и уметь действовать в сложившейся ситуации. Каждый должен знать пути выхода в безопасные места, порядок следования и конечно же правильность применения СИЗ [13].

Территории ГПП «МИС» 110/10/6 кВ всегда должны быть в чистоте. В помещениях ЗРУ запрещается устраивать подсобные сооружения, а также хранить там емкости с горючими жидкостями, электротехническое оборудование и баллоны с газами.

Проходы, выходы, лестницы должны быть всегда свободными. Запрещается загромождать различными предметами пути эвакуации.

Электроинструменты, электропроводка, оборудование, а также приборы отопления всегда должны быть в исправном состоянии.

Хранить вещества, которые содержат взрывоопасные и огнеопасные растворители в специально предназначенных местах.

Так же все работники обязательно должны быть проинструктированы, знать каким образом на объекте оповещать об аварии.

#### 7.4. Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Как только на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ заметили очаг пожара, нужно немедленно сообщить дежурному диспетчеру АО «КВАНТ», вызвать пожарную службу и начать устранение пожара существующими средствами пожаротушения. По распоряжению диспетчера дежурному персоналу нужно отключить оборудование в зоне пожара. Если ситуация критическая, то это можно сделать и без предварительного разрешения диспетчера, но после этого нужно обязательно поставить его в известность.

После того как электромонтер на 100% убедился об отсутствии напряжения на неисправном оборудовании, необходимо осуществить заземление присоединений, на котором горит оборудование, но только при том

условии, что работник не будет использовать переносные заземления на изолирующих штангах и стационарные заземляющие ножи. Углекислотные огнетушители можно применять, когда в электроустановках с напряжением 6 кВ невозможно осуществить отключение или если скорость распространения огня слишком велика, при всем при этом нужно соблюдать безопасное расстояние до электроустановки.

Руководителем тушения пожара является начальник подразделения. Он обязан провести инструктаж, выполнить необходимые меры безопасности и только после этого разрешить подачу огнетушащих средств.

На рисунке 6 изображен план эвакуации из помещений ГПП «МИС» 110/10/6 кВ.



Рисунок 6 – План эвакуации из помещений ГПП «МИС» 110/10/6 кВ

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

Из стандарта ГОСТ Р 22.9.22-2014 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные средства. Классификация» аварийно-

спасательные работы – это работы, проводимые с целью защиты людей, материальных ценностей, природной среды, локализации и подавлению источников чрезвычайных ситуаций [14].

## 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий по улучшению условий охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков представлен в приложении Д.

### 8.2 Расчет размера скидок и надбавок к ставкам страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Таблица 10 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Условное обозначение	Единицы измерения	2013	2014	2015
Число сотрудников	N	чел	40	34	28
Число несчастных случаев за время	K	шт	4	2	2
Число несчастных случаев за время, кроме смерти	S	шт	4	2	2
Срок нетрудоспособности при несчастном случае	T	дн	260	235	224
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	3020	2690	1840
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	11300	10900	101500
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда (СОУТ)	q11	шт	21	4	25
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт	15	5	10



Продолжение таблицы 10

Показатель	Условное обозначение	Единицы измерения	2013	2014	2015
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации (СОУТ)	q13	штук	11	10	14
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	человек	8	5	8
Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры	q22	человек	8	5	8

Значение  $a_{стр}$  рассчитывается по данной формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

$$a_{стр} = \frac{7550}{289170} = 0,026$$

где O - выплата по страховому договору за три года, включающая:

- выплаты пособий по нетрудоспособности, осуществляемые страхователем;

- оплата доп. расходов на медицинское восстановление, производимая страховщиком за три года (руб.).

V - коэффициент взносов за три года (руб):

$$V = \PhiЗП \times t_{стр}, \quad (2)$$

$$V = 113400 + 106900 + 101500 \times 0,9 = 289170$$

$$B_{стр} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

$$B_{стр} = \frac{8 \times 1000}{102} = 7843$$

где K – страховые случаи за три года,;

Показатель  $C_{стр}$  - количество дней временной нетрудоспособности на один несчастный случай, кроме смерти;

$$C_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

$$C_{стр} = \frac{719}{8} = 89,86$$

$S$  - количество несчастных случаев три года, кроме смерти;

Вычислим:

$q_1$  – показатель оценки условий труда у страхователя;

Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по следующей формуле:

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

$$q_1 = \frac{60 - 45}{30} = 0,5$$

где  $q_{11}$  - число рабочих мест, где проводилась оценка труда на 1 января текущего года;

$q_{12}$  - общее число рабочих мест;

$q_{13}$  - число рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным;

$q_2$  - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя,;

Показатель  $q_2$  рассчитаем по формуле:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (6)$$

$$q_2 = \frac{21}{21} = 1$$

Т.к. все три показателя ( $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$ ) больше показателей ( $a_{вэд}$ ,  $b_{вэд}$ ,  $c_{вэд}$ ), то рассчитываем надбавку по формуле:

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

$$C(\%) = \frac{0,026}{0,02} + \frac{78,43}{2,65} + \frac{89,86}{36,26} \times \frac{1}{3} - 1 \times 1 - 0,93 \times 0,1 \times 100 = 12,03$$

При  $0 < P(C) < 40\%$  скидка к страховому ставке устанавливается в размере полученного значения.

$$t_{\text{стр}}^{2016} = t_{\text{стр}}^{2016} - t_{\text{стр}}^{2016} \times C, \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2016} = 0,9 - 0,9 \times 0,15 = 0,792$$

$$V^{2016} = \Phi 3 \Pi^{2013} \times t_{\text{стр}}^{2016}, \quad (9)$$

$$V^{2016} = 106900 \times 0,792 = 84664,8$$

Страховые взносы равны 84664,5 рублей при размере страховой ставки 0,792.

В таблице 11 представлена смета затрат, на внедряемое оборудование.  
Таблица 11 – Материальные затраты на вводимое в эксплуатацию оборудование

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработать, согласовать и утвердить проектную документацию	25 000
Смонтировать оборудование	60 000
Стоимость оборудования	1 200 000
Наладка оборудования	11 000

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

Чтобы рассчитать социальные показатели эффективности мероприятий труда, используем значения показателей из таблицы 11.

Таблица 11 – Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До осуществления мероприятий по охране труда	После осуществления мероприятий по охране труда
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают норм. требованиям	Ч <sub>і</sub>	чел	10	4
Плановый фонд трудового времени	Фпл	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	дн	4	2
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дн	30	8
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	34	32

$$\Delta \mathcal{C}_i = \mathcal{C}_i^{\delta} - \mathcal{C}_i^n, \quad (10)$$

$$\Delta \mathcal{C}_i = 10 - 4 = 6$$

где  $\mathcal{C}_i^{\delta}$  – численность работников, условия труда которых не соответствуют нормативным требованиям до осуществления мероприятий, чел;

где  $\mathcal{C}_i^n$  – численность работников, условия труда которых не соответствуют нормативным требованиям после осуществления мероприятий, чел.

Рассчитываем изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\mathcal{C}}$ ):

$$\Delta K_{\mathcal{C}} = 100 - \frac{K_{\mathcal{C}}^n}{K_{\mathcal{C}}^{\delta}} \times 100, \quad (11)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{41,6}{80} \times 100 = 48$$

где  $K_q^n$  – коэффициент травматизма после осуществления мероприятий;

где  $K_q^6$  – коэффициент частоты травматизма до осуществления мероприятий. Коэффициент частоты травматизма вычисляется по формуле:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ}, \quad (12)$$

$$K_q^n = \frac{2 \times 1000}{48} = 41,6$$

$$K_q^6 = \frac{4 \times 1000}{50} = 80$$

где  $Ч_{нс}$  – число пострадавших, чел;

ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия, чел.

Рассчитываем изменение показателя тяжести травматизма ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_T^n}{K_T^6} \times 100, \quad (13)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{5}{4} \times 100 = 25$$

Где  $K_T^n$  – коэффициент тяжести травматизма после осуществления мероприятий;

Где  $K_T^6$  – коэффициент тяжести травматизма до осуществления мероприятий.

$$K_T = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (14)$$

$$K_T^6 = \frac{30}{4} = 7,5$$

$$K_T^n = \frac{8}{2} = 4$$

где  $Д_{нс}$  – количество дней нетрудоспособности.

$$ВУТ = \frac{Д_{нс} \times 100}{ССЧ}, \quad (15)$$

$$ВУТ^6 = \frac{30 \times 100}{34} = 88$$

$$ВУТ^n = \frac{8 \times 100}{32} = 25$$

Рассчитываем значение фактического годового фонда рабочего времени 1 сотрудника ( $\Phi_{\text{факт}}$ ) до и после осуществления мероприятий :

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}} - \text{ВУТ},$$

(16)

$$\Phi_{\text{факт}}^{\delta} = 249 - 88 = 161$$

$$\Phi_{\text{факт}}^n = 249 - 25 = 224$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\delta},$$
 (17)

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 224 - 161 = 63$$

Где  $\Phi_{\text{факт}}^n$ ,  $\Phi_{\text{факт}}^{\delta}$  – фактический фонд трудового времени 1 сотрудника до и после осуществления мероприятия, дн.

$$\mathcal{E}_u = \frac{\text{ВУТ}^{\delta} - \text{ВУТ}^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}},$$
 (18)

$$\mathcal{E}_u = \frac{88 - 25}{161} = 0,33$$

где  $\text{ВУТ}^{\delta}$ ,  $\text{ВУТ}^n$  – потери в связи с нетрудоспособностью, на 100 сотрудников за год, до и после осуществления мероприятия, дн.

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

Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда приведены в таблице 11.

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

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
Время оперативное	to	мин	10	15
Время обслуживания рабочего места	тобсл	мин	5	3
Время на отдых	totл	мин	1,8	1,8
Ставка рабочего	Сч	Руб/час	70	70
Коэффициент доплат за профмастерство	Кпф	%	2,5%	2,5%
Коэффициент доплат за условия труда	Ку	%	15%	10%
Коэффициент премирования	Кпр	%	16%	10%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	кд	%	7%	7%
Норматив отчислений на социальные нужды	Носн	%	24%	24%
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	-	1,75	1,75
Единовременные затраты	Зед	руб	-	1300000

$$\mathcal{E}_c = M_3^{\delta} - M_3^{\Pi}, \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_c = 14699,5 - 4391,71 = 10307,8$$

$$M_3 = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu, \quad (20)$$

$$M_3^{\delta} = 88 \times 1495,2 \times 1,75 = 230260,8$$

$$M_3^{\Pi} = 25 \times 1372 \times 1,75 = 60025$$

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

Средняя заработная плата вычисляется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times 100\% + k_{\text{доп}}, \quad (21)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\delta} = 70 \times 8 \times 2 \times 100 + 2,5 + 15 + 16 = 1495,2$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\Pi} = 70 \times 8 \times 2 \times 100 + 2,5 + 10 + 10 = 1372$$

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

$T$  – длительность рабочей смены, час;

$S$  – число рабочих смен, шт;

$k_{\text{доп}}$  – коэффициент доплат;

Годовая экономия ( $\mathcal{E}_3$ ) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_3 = \Delta \mathcal{C}_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\delta} - \mathcal{C}_i^{\Pi} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\Pi}, \quad (22)$$

$$\mathcal{E}_3 = 6 \times 372304,8 - 4 \times 341628 = 92860,4$$

$ЗПЛ_{\text{год}}^{\delta}$  – средняя заработная плата за 1 год высвободившегося работника, руб;

$\mathcal{C}_i^{\Pi}$  – численность работающих взамен высвободившихся после осуществления мероприятий, чел;

$ЗПЛ_{\text{год}}^{\Pi}$  – среднегодовая заработная плата работника взамен высвободившегося после осуществления мероприятий, руб. Средняя заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (23)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\delta} = 1495,2 \times 249 = 372304,8$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\Pi} = 1372 \times 249 = 341628$$

$$\mathcal{E}_m = \Phi ЗПЛ_{\text{год}}^{\delta} - \Phi ЗПЛ_{\text{год}}^{\Pi} \times 1 + \frac{k_{\delta}}{100\%}, \quad (24)$$



$$\mathcal{E}_m = 372304,8 - 341628 \times 1 + \frac{7}{100} = 32824,18$$

$$\mathcal{E}_{осн} = \frac{\mathcal{E}_m \times H_{осн}}{100}, \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = \frac{32824,18 \times 24}{100} = 7877,8$$

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн}, \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_2 = 867316,8 + 10307,8 + 32824,18 + 7877,8 = 918326,58$$

Рассчитываем срок окупаемости единовременных затрат ( $T_{ед}$ ) по формуле:

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{\mathcal{E}_2}, \quad (27)$$

$$T_{ед} = \frac{1300000}{918326,58} = 1,42 \text{ года}$$

где  $Z_{ед}$  – единовременные затраты, руб.

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}}, \quad (28)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{1,32} = 0,76$$

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

$$П_{тр} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}}, \quad (29)$$

$$П_{тр} = \frac{41 - 24}{41} \times 100\% = 41\%$$

где  $t_{шт}^{\delta}$ ,  $t_{шт}^n$  – суммарные затраты времени определяются по формуле:

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл}, \quad (30)$$

$$t_{ум}^{\delta} = 10 + 5 + 1,8 = 16,8 \text{ мин}$$

$$t_{ум}^n = 15 + 3 + 18 = 36 \text{ мин}$$

$$П_{тр} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i},$$

(31)

$$П_{тр} = \frac{4,13 \times 100}{34 - 4,13} = 90,03\%$$

ССЧ<sup>б</sup> – средняя численность работающих по предприятию.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе дана характеристика ГПП «МИС» 110/10/6 кВ как производственного объекта, включающая его расположение, виды предоставляемых услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе дано описание работ по техническому обслуживанию электрооборудования на главной понизительной подстанции «МИС» 110/10/6 кВ. Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов рабочего места электромонтера по техническому обслуживанию электрооборудования ГПП, виды выполняемых работ, перечень оборудования, обрабатываемый материал, наименование опасных и вредных факторов на производственном объекте и группы, к которой относится фактор. Произведен анализ несчастных случаев на ГПП.

В третьем разделе предложены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электромонтера по техническому обслуживанию электрооборудования ГПП, которые проводятся руководством для снижения и профилактики производственного травматизма.

В четвертом разделе разработаны мероприятия по внедрению нового оборудования – высоковольтного элегазового выключателя ВГТ-110П-40/2500У1. Разработаны мероприятия по установке элегазовых выключателей ВГТ-110П-40/2500У1, которые обеспечат снижение воздействия вредных факторов и веществ, тяжести трудового процесса и электротравматизма.

В пятом разделе рассмотрены вопросы разработки системы управления охраной труда и проведен анализ функций СУОТ (обучения и проверки знаний электротехнического персонала).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 ГОСТ 12.0.003-2015. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.0.003-74; введ. 2017–03–01. – М. : Стандартиформ, 2016. – 9 с.

2 Приказ 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 [Текст]. – Введ. 2015-02-23. – М., 2015 – 10с.

3 Приказ Минэнерго России № 261 Об утверждении Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [Текст]. – Введ.2003-06-30. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 82 с.

4 Сибикин, Ю. Д. Безопасность труда электромонтера по обслуживанию электрооборудования [Текст] / Ю.Д. Филатов. – М. : Машиностроение, 1992. – 112 с. – ISBN 5-217-00889-X.;

5 Коротков, Г. С. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств [Текст]. – М.: Высшая школа, 1990. – 270 с. : ил. – ISBN 5-06-00868-1.

6 Пат. 2423749 Российская федерация, МПК H01H 31/04. Выключатель - разъединитель высокого напряжения [Текст] / И. З. Аронов, А. А. Артеменков, В.П. Желонкин, В. А. Конвисер, А. Р. Ротблют (РФ); заявитель и патентообладатель ЗАО "Энергомаш -Уралэлектротяжмаш". – № 2010113583/07 ; заявл. 08.04.2010 ; опубл. 10.07.11, Бюл. № 19. – 7 с.

7 Пат. 2087976 Российская федерация, МКП-8 H01H33/53. Высоковольтный газовый выключатель [Текст] / Ю. А. Апольцев, А. В. Ведерников, Г. П. Мальчуков, И. У. Николенко, Ю. Н. Радченко, А. В. (РФ); заявитель и патентообладатель АО «Уралэлектротяжмаш». заявл. 11.01.1996; опубл. 20.08.1997. – 9 с.

8 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №328н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» [Текст] – Введ. 2013-07-24. – М.: Изд-во Бюл. №5, 2014. – 99 с.

9 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ [Текст] : [принят Государственной Думой 21 декабря 2001 г.] : офиц. текст. – М. : Маркетинг, 2001. – 299 с.

10 ГОСТ Р 14.03-2005. Экологический менеджмент. Воздействующие факторы. Классификация [Текст]. – Введ. 2005-12-30. – М.: Стандартиформ, 2004. – 20 с.

11 ГОСТ Р ИСО 14001-2007 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Текст]. – Введ. 2007-07-12. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2007. – 28 с.

12 Атабеков, В. Б. Ремонт трансформаторов и электрических машин [Текст]. – М.: Высшая школа, 1983. – 352 с. : ил.

13 Приказ Ростехнадзора №781 Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Текст]. – Введ. 2012-12-26. – М.: Изд-во Бюл., 2012 – 32 с.

14 РД 153-34.0-03.301-00 Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий [Текст]. – Введ. 1995-02-01. – М.: Изд-во Деан, 2009. – 160 с.

15 ГОСТ Р 22.9.22-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные средства. Классификация [Текст]. – Введ. 2014-04-17. – М.: Изд-во Стандартиформ, 2014. – 13 с.

16 Федеральный закон от 24.07.1998 N 125-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

17 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (электрическое оборудование) [Текст]. – М.: НЦ ЭНАС, 200. – 356с. : ил. – ISBN 5-93196-025-2.

18 Электротехника для солдат и сержантов [Текст]. – М.: Военное издательство Министерства обороны Союза ССР, 1960. – 359 с. : ил.

19 Правила устройства электроустановок (ПУЭ) «Заземление и защитные меры электробезопасности» (Издание седьмое) [Текст]. – Введ. 2003-01-01. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007. – 552 с.

20 РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевые правила по охране труда (правила взрывобезопасности) при эксплуатации электроустановок: ПОТ РМ-016-2001. - М.: ЭНАС, 2001. – 189 с.

21 Electrical engineering [Text] / Michael Sa.- ORS Center, 2013.

22 Royal Society of Chemistry [Electronic resource]. – Mode of access: <http://advances.utc.sk/index.php/AEEE/641/> Kurent Jozef // AFLIED PHYSICS, 189. - p.p. 140.

23 Electric stations and substations [Electronic resource]. - Retrieved January 15, 2009, from the Web site of the National Economic Research: <http://www.nyber.org/papers/w9813>.

24 Accidents at power plants [Electronic resource]. - Retrieved May 14, 2013, from the Web site of the National Electric Research: <http://www.electricalengin.com/hw9813f1>.

25 Maintenance of electrical equipment at the station [Electronic resource]. – Mode of access: <http://electricalequipment.utc./index.php/AVH/485/> Robert S. // POWER ENGINEERING, 97. - p.p. 65.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Идентификация ОВПФ на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Работы по техническому обслуживанию оборудования ГПП «МИС» 110/10/6 кВ</u>			
1	2	3	4
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
Осмотр оборудования ГПП	Визуальный осмотр	Оборудование ОРУ-110 кВ, ЗРУ-10 кВ, ЗРУ-6 кВ	Физические: - падение с высоты; - падение предметов и инструментов с высоты; -повышенная температура поверхностей оборудования и материалов; -воздействия климата; - тяжесть трудового процесса; -повышенная напряженность электрического поля; -недостаточное освещение; Психофизиологические: -напряженность трудового процесса;
Измерение напряжения, нагрузки и температуры оборудования ГПП	Вольтметр, амперметр, токоизмерительные клещи и др. контрольно-измерительные приборы	Трансформаторы, масляные выключатели на высокой стороне напряжения, вакуумные выключатели, трансформаторы тока и др.	Физические: - падение с высоты; - падение предметов и инструментов с высоты; -повышенная температура поверхностей оборудования и материалов; -воздействия климата; - тяжесть трудового процесса; -повышенная напряженность электрического поля;

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
			-тусклое освещение; Психофизиологические: -напряженность трудового процесса;
Проведение режимных оперативных переключений в распределительных устройствах ГПП	Приборы главного и местного щитов управления	Трансформаторы, масляные выключатели на высокой стороне напряжения, вакуумные выключатели, трансформаторы тока и др.	Физические: - падение с высоты; - падение предметов и инструментов с высоты; -повышенная температура поверхностей оборудования и материалов; - воздействия климата; - тяжесть трудового процесса; -повышенная напряженность электрического поля; -недостаточное освещение; Психофизиологические: -напряженность трудового процесса;
Обнаружение и устранение выявленных неисправностей распределительных устройств и освещения ГПП	Переносное заземление, ручной инструмент с изолирующими ручками, клещи, подставки, и указатели напряжения.	Трансформаторы, масляные выключатели на высокой стороне напряжения, вакуумные выключатели, секционные разъединители, шины, трансформаторы тока и др.	Физические: - падение с высоты; - падение предметов и инструментов с высоты; -повышенная температура поверхностей оборудования и материалов; - воздействия климата; - тяжесть трудового процесса; -повышенная напряженность электрического поля; -недостаточное освещение; Психофизиологические: -напряженность трудового процесса;

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
<p>Замена неисправного, подлежащего ремонту оборудования</p>	<p>Переносное заземление, ручной инструмент с изолирующими ручками, клещи, подставки, и указатели напряжения.</p>	<p>Трансформаторы, выключатели, трансформаторы тока, секционные разъединители, шины, кабели, изоляторы, ячейки КСО, и др.</p>	<p>Физические:                      - падение с высоты;                      - падение предметов и инструментов с высоты;                      -повышенная температура поверхностей оборудования и материалов;                      -климатические воздействия;                      - тяжесть трудового процесса;                      -повышенная напряженность электрического поля;                      -недостаточное освещение;                      Психофизиологические:                      -напряженность трудового процесса;</p>
<p>Очистка оборудования от загрязнений и пыли</p>	<p>Расходный материал, резиновые перчатки, и т.д</p>	<p>Оборудование ОРУ-110 кВ, ЗРУ-10 кВ, ЗРУ-6 кВ</p>	<p>Физические:                      - падение с высоты;                      - падение предметов и инструментов с высоты;                      -повышенная температура поверхностей оборудования и материалов;                      - вредные климатические воздействия;                      - тяжесть трудового процесса;                      -повышенная напряженность электрического поля;                      -недостаточное освещение;                      Психофизиологические:                      -напряженность трудового процесса;</p>



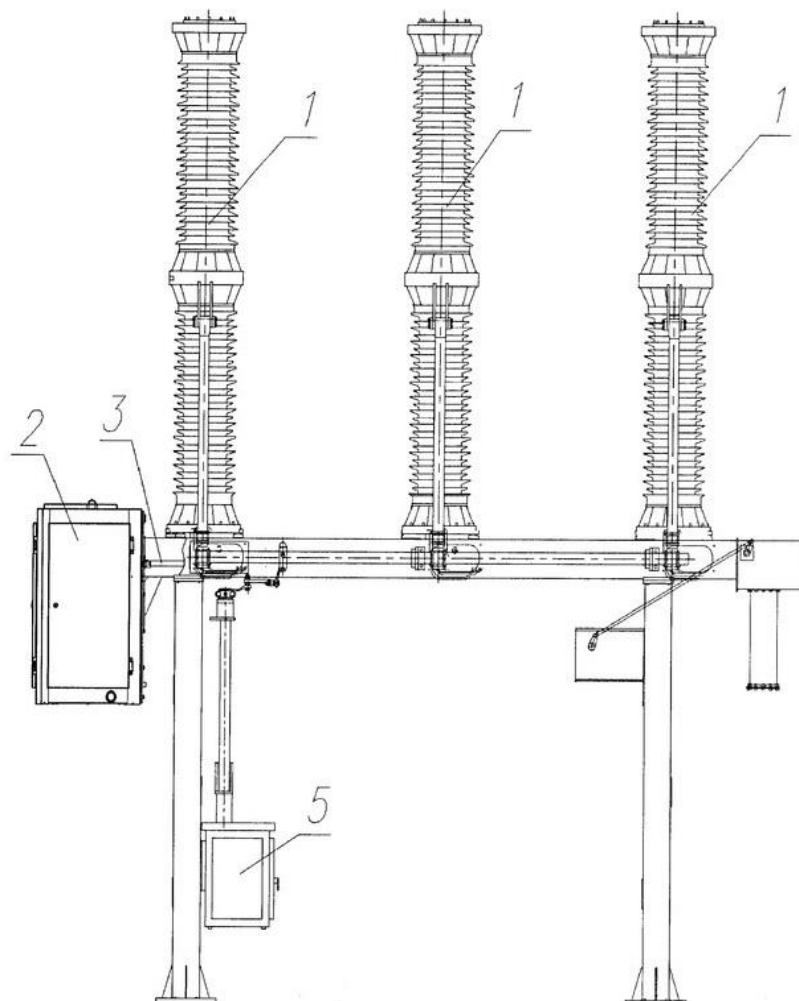
## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Рисунок Б.1 – Фотография коллективных средств защиты в ОРУ-110 кВ

ГПП «МИС» 110/10/6 кВ

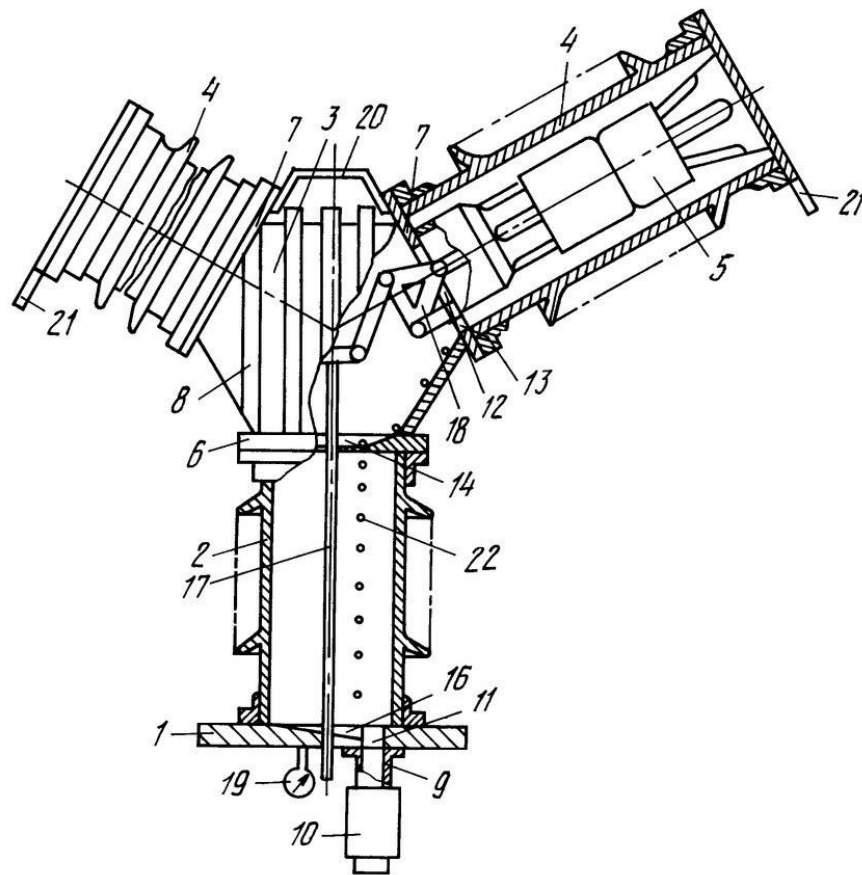
## ПРИЛОЖЕНИЕ В



1 – полюса, 2 - пружинный привод типа ППК-2300, 3 - система межполюсных тяг, 4- заземляющие ножи, 5 - электродвигательный привод

Рисунок В.1 – Общий вид выключателя LTB-145-D1/V У1

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г



- 1- опорный фланец, 2 - опорный полый изолятор, 3 - соединительная арматура,  
4 - два полых фарфоровых изолятора, 5 - дугогасительные устройства,  
6 - нижний фланец, 7 - два боковых фланца, 9 - стакан испарителя,  
10 - нагреватель, 11, 12, 13 – отверстия, 14 - конусное отверстие,  
15 - кольцевая канавка, 16 – каналы

Рисунок Г.1– Общий вид выключателя ВГТ-110П-40/2500 У1

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д.1 – Основные технические показатели внедряемых элегазовых выключателей

Наименование параметра	ВГТ-110П-40/2500 У1 (ОАО «Уралэлектротяжмаш» г. Екатеринбург)	ЛТВ-145-D1/В У1 (ЗАО "Энергомаш – Уралэлектротяжмаш" » г. Екатеринбург)
1	2	3
Заводской тип (марка)	ВГТ-110П-40/2500 У1	ЛТВ-145-D1/В
Номинальный ток, А, не менее	2500	3150
Номинальный ток отключения, кА, не менее	40	40
Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения по ГОСТ 15150-69	У1	У1
Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	40	40
Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	-45	-55
Толщина стенки гололеда, мм, не более	20	20
Испытательное напряжение грозового импульса, кВ -относительно земли -между контактами	450 550	450 550
Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты, кВ -относительно земли -между контактами	230 230	230 230

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Перечень образующихся отходов на ГПП «МИС» 110/10/6 кВ

Наименование отходов	Код по ФККО	Производство (наименование)	Опасные свойства отходов	Класс опасности отхода
1	2	3	4	5
Ртутные лампы,	3533010013011 39109	Обеспечение электроснабжения	токсичность	I
Кислота аккумуляторная	5210010102012 51201	Обеспечение электроснабжения	токсичность	II
Масло трансформаторное	5410020702033 54105	Эксплуатация трансформаторов	токсичность, пожароопасность	III
Обтирочный материал	5490270101033 58206	Эксплуатация трансформаторов	токсичность, пожароопасность	III
Мусор от бытовых помещений	9120040001004 91201	Уборка производственных и бытовых помещений	пожароопасность	IV
Мусор и смет с территории	9900000000000 91204	Уборка уличной территории	пожароопасность	IV
Отходы несортированные (исключая крупногабаритный)	9110010001004 91101	Ремонтные работы	пожароопасность	IV
Отходы бумаги и картона	1871030001005 18701	Ведение документации	отсутствуют	V

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Таблица Ж.1 – Мероприятия, проводимые на ГПП «МИС» в целях улучшения условия труда

Наименование структурного подразделения рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия
Электромонтер по техническому обслуживанию электрооборудования ГПП	Организация обучения	Сокращение несчастных случаев, снижение случаев заболеваний, создание безопасных условий труда работающих	Ведущий специалист ОТ
	Приобретение СИЗ		Материально-техническая служба
	Проведение мед.осмотров		Амбулатория
	Приобретение научной литературы		Материально-техническая служба
	Проведение оценки условий труда		Ведущий специалист по ОТ
	Соблюдение перерывов		Ведущий специалист по ОТ