

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

Институт Машиностроения

(институт)

Управление промышленной и экологической безопасностью

(кафедра)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(наименование направленности (профиля))

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему Организация безопасной эксплуатации электроустановок на примере Жигулевского производственного отделения филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети»

Студент(ка)

Т.С. Белова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Т.Ю. Фрезе

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Т.А. Варенцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

О.А. Головач

(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)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Тольятти 2018

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Организация безопасной эксплуатации электроустановок на примере Жигулевского производственного отделения филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети»».

В первом разделе дана краткая характеристика объекта Жигулевского производственного отделения филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети».

В технологическом разделе представлен план размещения рабочего места электромонтера по обслуживанию подстанций, описание технологического процесса, выявление опасных и вредных производственных факторов, перечисление средств индивидуальной защиты для данной профессии, анализ травматизма на производстве.

В третьем разделе рекомендованы мероприятия по устранению воздействия ОВПФ для представленных факторов из технологического раздела.

В четвертом научно-исследовательском разделе рекомендуется внедрение автоматизированного включения элегазового выключателя.

В разделе охраны труда представлена документированная процедура проведения специальной оценки охраны труда на рабочем месте электромонтера по обслуживанию подстанций.

В разделе охраны окружающей среды и экологической безопасности приведены данные образующихся отходов. Представлены мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.

В седьмом разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведен анализ возможных аварийных ситуаций на объекте, разработан план по локализации и ликвидации на производстве.

В разделе оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности разработан план мероприятий по улучшению условий труда работающих и их экономическая эффективность.

Объем работы составляет 60 страниц, 6 рисунков, 8 таблиц.

## ABSTRACT

The title of the graduation work is "Organization of safe operation of electrical installations "(for example Zhigulevsky production branch of PJSC "IDGC of Volga " - "Samara distribution networks").

The aim of the graduation work is to improve working conditions by reducing the impact of hazardous and harmful production factors and reduce injuries in the workplace of an electrician for maintenance of substations. The object of the senior thesis is the company for the transmission and distribution of electric energy. The key issue is the safety of the workplace of an electrician for the maintenance of substations.

We start with the statement of the problem, and then logically move on to its possible solutions. First we discuss the harmful factors in the workplace of an electrician for the maintenance of substations. We then analyze precautions and types of protective equipment. We highlight the negative impact of the plant on the environment. We also describe potential accidents.

In the final part, measures to improve working conditions, occupational safety and industrial safety are proposed and measures to reduce hazardous and harmful production factors in the workplace of an electrical engineer for maintenance of substations are developed.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1 Характеристика производственного объекта .....	8
1.1 Расположение .....	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	8
1.3 Технологическое оборудование .....	10
1.4 Виды выполняемых работ.....	11
2 Технологический раздел .....	13
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	13
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса .....	13
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков .....	14
2.4 Анализ средств защиты работающих .....	17
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	19
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда .....	22
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда .....	22
3.2 Результаты разработки мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда приведены в таблице 3 .....	23
4 Научно-исследовательский раздел .....	26
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	26
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	27
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое техническое изменение .....	28
4.4 Выбор технического решения .....	29
5 Раздел «Охрана труда».....	32
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда.....	32
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 .....	35
6.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	37
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	38
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	38
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах ..	40
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	42
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС .....	44
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации ...	44
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации .....	45
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	46
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	46
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний .....	47
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	51
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда .....	53
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	54

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	57

## ВВЕДЕНИЕ

Электроэнергия играет большую роль в современной жизни человека, сопровождая его повсюду. Многие вещи, используемые в бытовой жизни и не только, не способны функционировать без постоянного электроснабжения. Делая свою жизнь комфортной, человек становится все более зависим от электроэнергии. Любые отключения электроэнергии имеют негативные последствия. Но в то же время электричество является опасным фактором для человечества и окружающей среды.

В данной бакалаврской работе рассматривается система электроснабжения многосетевого предприятия по оказанию услуг по передаче и распределению электроэнергии.

Целью данной работы является как улучшение условий труда, так и снижение травматизма на рабочем месте электромонтера по обслуживанию подстанций. Для этого рекомендованы мероприятия по улучшению условий труда и предложена замена электрооборудования.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

Почтовый адрес: 445350 г. Жигулевск, ул. Пушкина, д.17

Полное наименование: Жигулевское производственное отделение филиала публичного акционерного общества «Межрегиональная распределительная сетевая компания Волги» -«Самарские распределительные сети».

Филиал "Самарские распределительные сети" осуществляет деятельность на территории Самарской области общей площадью 53,6 тысяч кв. км, на которой проживает 3, 17 миллионов человек.

Производственное отделение взаимодействует с другими структурными подразделениями Филиала в соответствии с установленным распределением прав и обязанностей между подразделениями, закрепленными в локальных актах Филиала.

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основными задачами производственного отделения являются организация и обеспечение деятельности в сфере:

- оказания услуг по передаче и распределению электрической энергии;
- технологического присоединения к электрическим сетям Общества;
- оказания услуг по обеспечению технической возможности технологического присоединения;
- оперативно-технического, ремонтно-эксплуатационного обслуживания электрических сетей;
- деятельности, обеспечивающей развитие электрических сетей.

Производственное отделение в соответствии с возложенными задачами осуществляет следующие функции:

- организовывает работы по оборудованию точек поставки электроэнергии автоматизированной системой коммерческого учета электроэнергии;



- эксплуатации сетей технологической связи, средств измерений и учета, оборудования релейной защиты и противоаварийной автоматики и иного, связанного с функционированием электрического хозяйства, технологического оборудования, а также технологического управления ими;
- подготовки документации для разработки долгосрочных прогнозов, перспективных и текущих планов развития электросетевого комплекса;
- эксплуатации взрывоопасных, химических и пожароопасных производственных объектов, связанных с функционированием электросетевого хозяйства;
- осуществление деятельности по предупреждению и тушению пожаров;
- организации обслуживания средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений;
- хранения и перевозки нефтепродуктов, используемых для технологических целей;
- выполнение мероприятий по подготовке, переподготовке и обучению персонала. Осуществление проверки знаний персоналом правил технической эксплуатации, правил пожарной безопасности и других нормативных документов;
- организации охраны имущества ПО исключительно в интересах собственной безопасности;
- проведение мероприятий по вопросам мобилизационной подготовки, гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и защиты сведений, составляющих государственную тайну, коммерческую тайну в соответствии с действующим законодательством и локальными нормативными актами Общества и Филиала;
- эксплуатации энергетических объектов, не находящихся на балансе Общества, по договорам с собственниками, иными законными владельцами данных энергетических объектов;
- подготовки инвестиционных предложений;

- организация проведения технического освидетельствования грузоподъемных машин и механизмов, подъемников (вышек), сосудов, работающих под давлением;
- организации проведения испытаний средств защиты, инструмента и приспособлений, измерений и испытаний эксплуатируемого оборудования;
- диагностики состояния электротехнического оборудования;
- иные функции, вытекающие из целей и задач Филиала в соответствии с настоящим Положением, приказами, распоряжениями, указаниями Филиала.

### 1.3 Технологическое оборудование

Производственный цех филиала Жигулевского ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС» оснащен необходимым оборудованием для обеспечения бесперебойным питанием электроэнергии необходимой частоты и мощности. Перечень оборудования приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Технологическое оборудование

Наименование технологического оборудования	Выполняемые операции
Силовые трансформаторы	При осмотре оборудования, проверяется: нагрузка трансформаторов; характер гула трансформатора (изменение его), отсутствие дребезжаний и ненормальной вибрации; исправное состояние охлаждающих устройств, цвет силикагеля и уровень масла в воздухоосушительном фильтре.
Выключатели	При осмотре масляных выключателей следует обратить внимание на: несоответствие действительного положения выключателя его механическому указателю; течь масла; отсутствие нагрева контактов и баков малообъемных выключателей (не открывая ограждения); состояние механических креплений выключателей и привода, отсутствие следов выброса масла; работу подогревающих устройств приводов и выключателей. подогрев приводов следует включать при тем температуре окружающей среды плюс 5°С, баков выключателей при минус 20°С.

## Продолжение таблицы 1

Наименование технологического оборудования	Выполняемые операции
Разъединители	При осмотре разъединителей, следует обращать внимание на: отсутствие трещин, сколов изоляторов, на нагрев контактных частей (визуально по изменению цвета, или таянии снега, измороси в зимнее время), на крепление разъединителя; состояние тяг и приводов; привода выключателей разъединителей должны быть надежно зафиксированы в конечном положении. Шкафы приводов должны быть закрыты, уплотнены и оборудованы подогревом.
Отделители и короткозамыкатели	При осмотре отделителей и короткозамыкателей следует обращать внимание на: полное вхождение ножей в губки и отсутствие перекосов при включенном аппарате. Ножи отключенных отделителей и короткозамыкателей не должны находиться в промежуточном положении; крепление отделителя, короткозамыкателя, состояния ножей, тяг привода и заземлений;
Вентильные разрядники	При осмотре вентильных разрядников следует обращать внимание на: отсутствие потрескиваний и шумов разрядников; отсутствие каких-либо налетов (загрязнений) на фарфоре; внешнее состояние и показание регистраторов работы разрядников; установку разрядников - нет ли отклонений от вертикального положения в ту или другую сторону.

### 1.4 Виды выполняемых работ

- Обеспечение надежного электроснабжения потребителей, питающихся от подстанций, входящих в зону обслуживания Жигулёвского ПО.
- Корректирование планов капитального, текущего ремонтов и эксплуатационных работ групп подстанций РЭС и контроль за их исполнением.
- Организация технического контроля за строительством, монтажом и наладкой новых подстанций, а также объектов реконструкции и технического перевооружения.
- Совершенствование организации труда, внедрение новой техники, малой механизации.
- Улучшение состояния охраны труда и техники безопасности, промсанитарии. Внедрение в подразделениях единой системы управления охраной труда.

- Обеспечение контроля за безопасностью работ в группах подстанций РЭС.
- Планирование, контроль и учет работы по охране труда и технике безопасности в группах подстанций РЭС.
- Организация техучебы и проверки знаний персонала по ПТБ, ПТЭ, ППБ и другой НТД по утвержденным перечням.
- Разработка технической документации в подразделениях, местных инструкций (в т.ч. по охране труда), схем, контроль за их состоянием.
- Организация эксплуатации объектов, подконтрольных Госгортехнадзору.
- Энергосбережение и повышение энергоэффективности.
- Проведение проверок подотчетных подразделений членами производственно-технического совета.
- Ведение документации СМК.

Основными задачами Тольяттинской группы подстанций, входящей в состав СП являются:

- Выполнение средних и текущих ремонтов оборудования ПС согласно многолетним графикам ремонта и проф. испытаний оборудования подстанций.
- Укрепление трудовой и производственной дисциплины персонала групп ПС.
- Ведение технической документации, оформление актов ремонта, записей о ремонтах в паспортах оборудования и т.д.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

Нами было изучено и проанализировано рабочее место электромонтера по обслуживанию подстанций. Рассмотрим план-схему подстанции 35/6 кВ «Жигулевская» на рисунке 2.1.

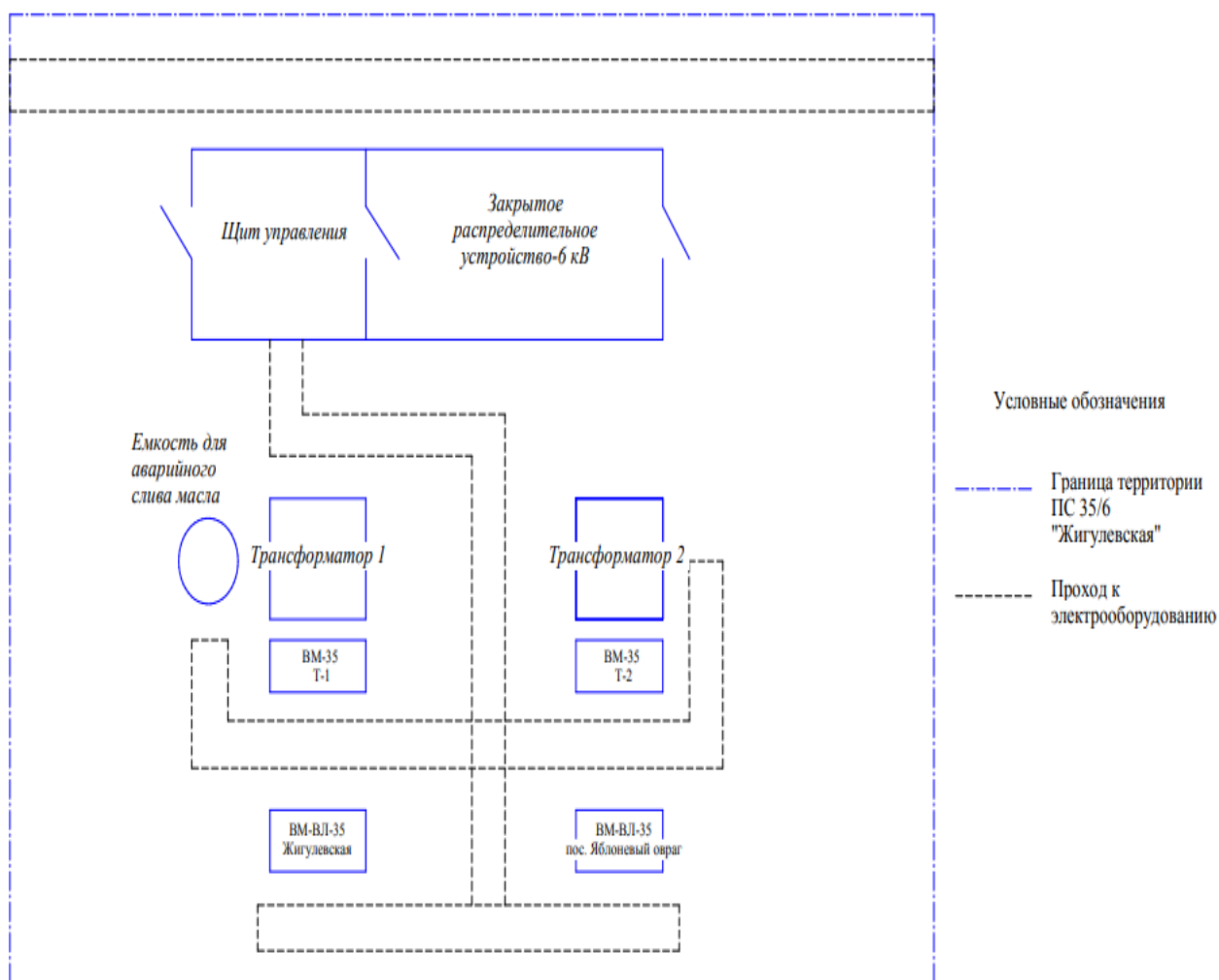


Рисунок 2.1 - План-схема подстанции 35/6 «Жигулевская»

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Исследуя рабочее место электромонтера по обслуживанию подстанций, нами описан технологический процесс осмотра электрооборудования и производственных помещений закрепленных подстанций. Описание приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Осмотр электрооборудования и производственных помещений закрепленных подстанций электромонтером по обслуживанию ПС.</u>			
Плановый осмотр электрооборудования	Опорно-стержневые изоляторы	-	Осмотреть электрооборудование; Проверить изоляторы (с целью выявления трещин в фарфоре, нарушение армировки, следов перегрева);
	Доступные контактные соединения и изоляция.	-	Осмотреть электрооборудование; Проверить соединения на наличие свечения и коронирования; Заменить (если необходимо);
	Панели защит, щита собственных нужд, постоянного тока.	-	Осмотреть электрооборудование; Проверить панели;

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

«Организации должны стремиться защищать людей, внедряя системы управления и практики, обеспечивающие разумное, ответственное и пропорциональное отношение к рискам» [1]. Исследование опасных и вредных производственных факторов для электромонтера по обслуживанию подстанций при выполнении осмотра электрооборудования и производственных помещений закрепленных подстанций определено в соответствии с «ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»» [2].

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового

процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [2]. Выявление ОВПФ для рабочего места электромонтера по обслуживанию подстанций представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Осмотр электрооборудования и производственных помещений закрепленных подстанций электромонтером по обслуживанию ПС.			
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)
1	2	3	4
Плановый осмотр электрооборудования	Опорно-стержневые изоляторы	-	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения, в том числе в поле тяжести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты;</li> <li>- неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [2].</li> </ul> <p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [2].</p>

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
	Доступные контактные соединения и изоляция.	-	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся: - повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [2].
	Панели защит, щита собственных нужд, постоянного тока.	-	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [2].
			«Опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности: - отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; - отсутствие или недостатка необходимого искусственного освещения» [2].
			«Нервно-психические перегрузки организма работающего, связанные с напряженностью трудового процесса, в целях оценки условий труда, разработки и принятия мероприятий по их улучшению характеризуются такими показателями, как: - активное наблюдение за ходом производственного процесса; - плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени» [2].



## 2.4 Анализ средств защиты работающих

Анализ выполнения требований к средствам индивидуальной защиты для электромонтера по обслуживанию подстанций разработан упираясь на «приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»» [3]. Результат анализа представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – 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

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
<p>Электромонтер по обслуживанию подстанций</p>	<p>«Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»» [4].</p>	<p>«Комплект для защиты от термических рисков электрической дуги; Куртка-накидка из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами; Куртка-рубашка из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами; Белье нательное термостойкое; Фуфайка-свитер из термостойких материалов» [3].</p>	<p>Выполняется</p>
		<p>«Ботинки кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве или сапоги кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве» [3].</p>	
		<p>«Перчатки трикотажные термостойкие; Боты или галоши диэлектрические; Перчатки диэлектрические; Щиток защитный термостойкий; Плащ термостойкий для защиты от воды или костюм термостойкий для защиты от воды; Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее» [3].</p>	
		<p>«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий; Сапогирезиновые с защитным подноском; Перчатки с полимерным покрытием» Перчатки с точечным покрытием; Перчатки кислотощелочестойкие; Боты или галоши диэлектрические; Перчатки диэлектрические» [3].</p>	

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
		«Щиток защитный лицевой или Очки защитные; Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее; Костюм из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами на утепляющей прокладке; Ботинки кожаные утепленные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве или сапоги кожаные утепленные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве» [3].	Выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

За последние пять лет в Жигулевском производственном отделении филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» произошло 17 несчастных случаев различной степени тяжести.

Основными травмирующими факторами, повлекшими несчастные случаи в период с 2013 по 2017 гг. являются:

- поражение электрическим током, в результате чего погибло 4 человека (2 человека в ПАО «ФСК ЕЭС», 1 человек в ПАО «МРСК Сибири», 1 человек в ПАО «МРСК Волги»), 2 человека получили тяжелые травмы (ПАО «ТРК», ПАО «МРСК Северо-Запада») и 1 человек получил легкие травмы (ПАО «МРСК Центра»);

- ДТП, погибли 4 человека (2 человека ПАО «МРСК Центра и Приволжья», 1 человек ПАО «МРСК Северо-Запада», 1 человек ПАО «МРСК Волги»), 1 человек получил легкие травмы (ПАО «МРСК Волги»);

- падение с высоты, при разности уровней высот, на ровной поверхности одного уровня – 1 человек погиб (ПАО «МРСК Северного Кавказа»), 4 человека

получили легкие травмы (ПАО «МРСК Сибири», ПАО «МОЭСК», ПАО «МРСК Урала»);

- нанесение повреждений в результате противоправных действий третьих лиц - 1 человек (ПАО «МРСК Сибири»).

Статистика травматизма за период с 2013 по 2017 гг приведена на рисунке 2.2.

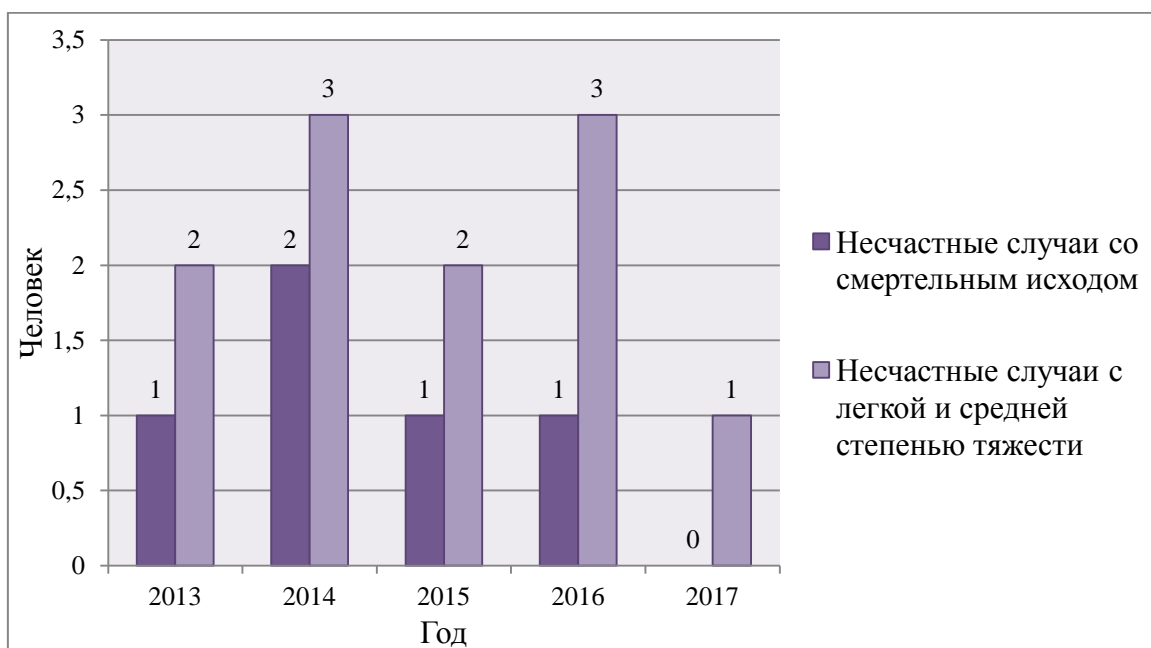


Рисунок 2.2 – Статистика травматизма за период с 2013 по 2017 гг

Статистика по причинам несчастных случаев приведена на рисунке 2.3.

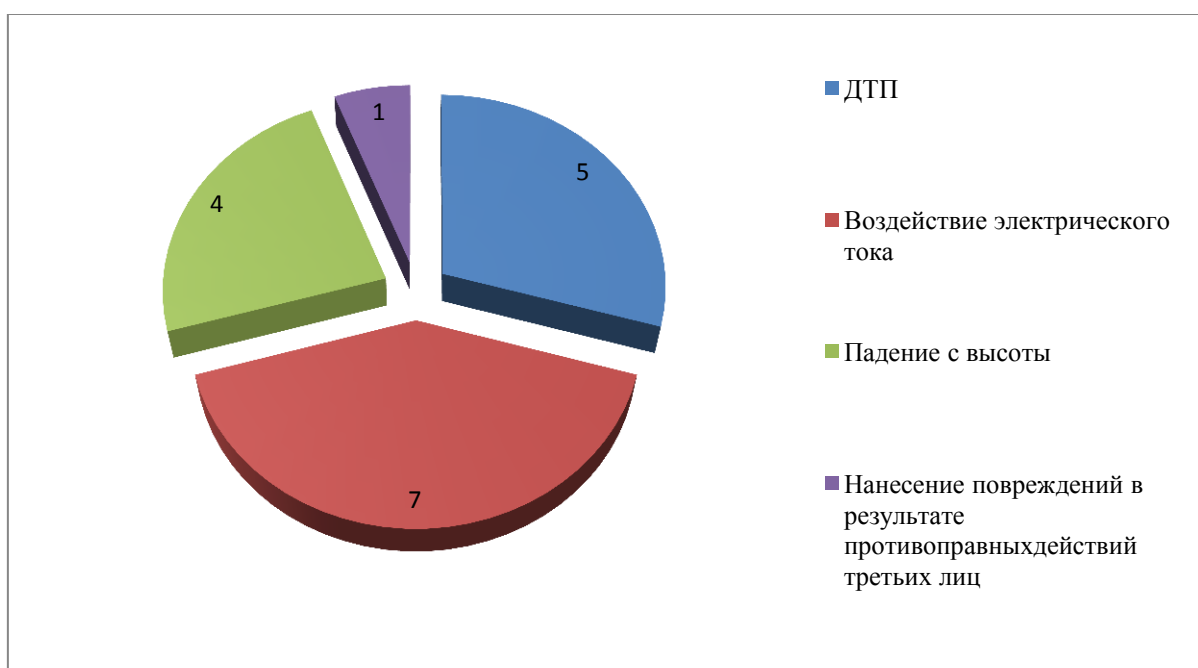


Рисунок 2.3 - Статистика по причинам несчастных случаев

Нами была исследована статистика по возрасту, получивших травму работников, больше всего пострадавших в возрасте от 18 до 25 лет. Статистика по возрасту пострадавших показана на рисунке 2.4.

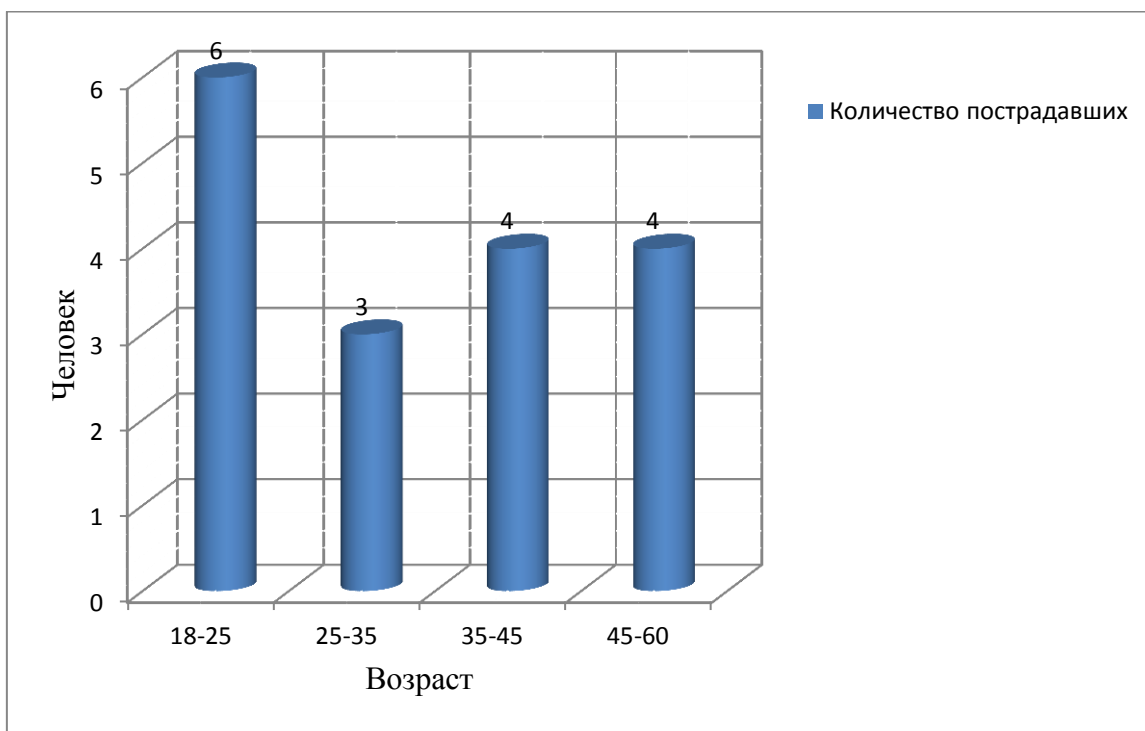


Рисунок 2.4 - Статистика по возрасту пострадавших

Проведена статистика несчастных случаев по рабочему времени, в основном они происходят в первой половине дня с 8:00 до 12:00. Статистика несчастных случаев по рабочему времени показана на рисунке 2.5.

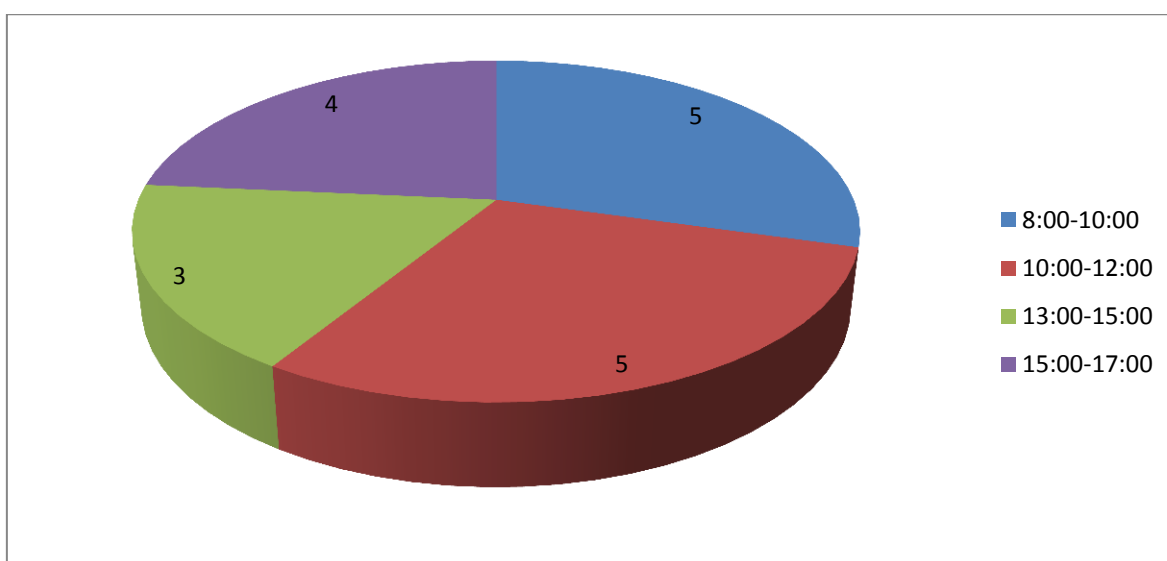


Рисунок 2.5 - Статистика несчастных случаев по рабочему времени

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

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

Согласно «приказу Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 г. N 181н «Об утверждении перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков»» [4] были выбраны действия по уменьшению влияния идентифицированных факторов:

- «Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков;
- Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков;
- Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами;
- Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении;
- Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;
- Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [4].

«Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [4].

3.2 Результаты разработки мероприятий по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда приведены в таблице 3

Таблица 3 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Осмотр электрооборудования и производственных помещений закрепленных подстанций электромонтером по обслуживанию ПС.</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, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Плановый осмотр электрооборудования	Опорно-стержневые изоляторы	-	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с силами и энергией механического движения, в том числе в поле тяжести: - действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты; - неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним, а также жала насекомых, зубы, когти, шипы и иные части тела живых организмов, используемые ими для защиты или нападения, включая укусы» [2].	«Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков; Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки уровней профессиональных рисков» [4].

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
	Доступны е контактн ые соединен ия и изоляция.	-	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [2].	«Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами» [4].
	Панели защит, щита собственн ых нужд, постоянн ого тока.	-	«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся: - повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [2].	«Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении» [4].
			«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [2].	« Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах» [4].



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
			<p>«Опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризующиеся чрезмерными (аномальными) относительно природных значений и спектра характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения;</li> <li>- отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения» [2].</li> </ul>	<p>«Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [4].</p>
			<p>«Нервно-психические перегрузки организма работающего, связанные с напряженностью трудового процесса, в целях оценки условий труда, разработки и принятия мероприятий по их улучшению характеризуются такими показателями, как:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- активное наблюдение за ходом производственного процесса;</li> <li>- плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в единицу времени;</li> <li>- нагрузка на слуховой анализатор» [2].</li> </ul>	<p>«Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [4].</p>

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

В данной бакалаврской работе объектом исследования нами был выбран высоковольтный выключатель. «Высоковольтный выключатель - коммутационный электрический аппарат, работающий при напряжениях свыше 1 кВ; предназначен для включения и выключения электроустановок и устройств высокого напряжения в нормальных режимах, а также для автоматического отключения электрических цепей при токах перегрузки и короткого замыкания (КЗ) с целью предотвращения развития аварий в электроэнергетических системах. Основные параметры: номинальное напряжение (от 3 до 1100 кВ и выше); номинальный ток, который может длительно протекать через выключатель без нагрева его частей выше допустимой температуры (от 100 А до десятков килоампер); ток отключения, определяемый наибольшим током КЗ, который высоковольтный выключатель в состоянии отключать при данном напряжении (до нескольких сотен килоампер); время включения и отключения и др. Высоковольтные выключатели должны обеспечивать многократную (до  $10^3$  раз) коммутацию токоведущих цепей при номинальном токе и отключение повреждённого участка сети при возникновении КЗ в течение нескольких полупериодов напряжения промышленной частоты (50 Гц)» [5]. Его применяют на подстанциях, таких как исследуется в данной работе, для обеспечения безопасности при включении и отключении электроустановок.

Для того чтобы работа высоковольтного выключателя была безопасной для работников, нами предложено использование автоматизированного включения элегазового выключателя.

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

«Выполнение выключателям высокого тока своих функций напрямую зависит от правильности выбора оборудования. Необходимо принимать во внимание сравнительные характеристики расчетных величин и максимально допустимых значений. Для этого составляются специальные таблицы с параметрами. Чтобы обеспечить надежность и длительный срок использования оборудования, во внимание принимаются не допустимые величины, а данные, меньше этих значений» [7].

«При монтаже высоковольтных выключателей обязательно проводятся испытания оборудования. Текущий ремонт и дополнительные испытания рекомендованы раз в 4 года, а капитальный ремонт – каждые 8 лет. Эти мероприятия необходимы в целях обеспечения безопасности эксплуатации» [7].

«Персонал, участвующий в этих ремонтных работах, начинают подготавливать к тому, что предстоит сделать. Сотрудников обязательно информируют относительно документации подстанции, предоставляют для изучения электрические схемы, а также выполняют анализ тех обязательных действий, которые непременно следует совершить для обеспечения личной безопасности исполнителей» [8].

«Всё, что предстоит сделать, подлежит обязательному оформлению в виде наряда – допуска с указанием мер по подготовке рабочих мест соответствующих тем или иным операциям по текущему ремонту масляного выключателя. Этот документ оформляется только тем лицом, у которого группа по электрической безопасности в электроустановках свыше 1000 В не ниже пятой и подлежит обязательной регистрации в службе диспетчеров» [8].

### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое техническое изменение

Выбранная полезная модель используется на подстанциях, для обеспечения безопасного отключения оборудования.

«1 Высоковольтный выключатель, содержащий вакуумную камеру с неподвижным и подвижным контактами, установленную на опоре, пружину отключения и пружину поджатия, отличающийся тем, что вакуумная камера со стороны неподвижного контакта установлена на опоре с возможностью поворота в плоскости проходящей, через ее ось, а внешний контактный узел подвижного контакта содержит цилиндрический контакт с выпуклой контактной поверхностью, закрепленный на внешнем торце подвижного контакта, и ответный плоский контакт, который установлен с возможностью перемещения относительно цилиндрического контакта и подпружинен пружиной поджатия;

2 Высоковольтный выключатель по п.1, отличающийся тем, что плоский контакт установлен на опоре с помощью шарнира;

3 Высоковольтный выключатель по п.1, отличающийся тем, что пружина поджатия установлена на кронштейне и размещена между полкой этого кронштейна и плоским контактом;

4 Высоковольтный выключатель по п.1, отличающийся тем, что внешний контактный узел подвижного контакта содержит корпус, закрепленный на корпусе вакуумной камеры, с отверстием, в котором установлен направляющий элемент, на торце которого, в свою очередь, закреплен цилиндрический контакт;

5 Высоковольтный выключатель по п.4, отличающийся тем, что в корпусе внешнего контактного узла, между торцом вакуумной камеры и буртиком, выполненным на боковой поверхности направляющего элемента, соосно подвижному контакту установлена пружина отключения» [9].

«6 Высоковольтный выключатель, содержащий подвижный, соединенный с приводом, и неподвижный контакты, привод и дугогасительную

камеру, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности и безопасности его обслуживания, он снабжен камерой с диэлектрической жидкостью, в которой расположен подвижный элемент привода, на камере через дополнительно введенный изолятор установлены два цилиндра с индукционно-динамической жидкостью, соединенные каналами с камерой, внутри которых находятся мембраны, причем соединительные каналы расположены по обе стороны подвижного элемента привода» [10].

#### 4.4 Выбор технического решения

Выбор технического решения осуществлялся на основании исследования базы патентов. В результате поиска был выбран патент «RU 89689 МКПО 13-03, который характеризуется:

- выполнением в виде объемно-пространственной конструкции, включающей раму и установленные на ней композиционные элементы (три полюса, шкаф привода и шкаф управления);
- выполнением рамы образованной вертикальными стойками, горизонтальными поперечными и продольными перемычками и наклонными элементами;
- наличием в конструкции рамы элементов различного профиля, образующих единый продольный кожух передаточного механизма и отключающего устройства;
- выполнением каждого полюса одинаковой конструкции, включающей бак, поворотный механизм и два высоковольтных ввода;
- выполнением бака в виде тела вращения комбинированной формы, образованной цилиндрическим участком в средней части и двумя торцевыми участками в виде сегментов сферы;
- наличием на баке фланцев для размещения поворотного механизма, двух высоковольтных вводов и двух клеммных блоков трансформаторов;
- расположением высоковольтных вводов на баке под прямым углом друг к другу в одной плоскости, при этом один из них расположен на торце бака, а

другой - в области цилиндрического участка бака;

- выполнением высоковольтных вводов в виде продолговатых тел вращения, большая часть которых образована изолятором с ребристой поверхностью, с плоским торцом, на котором в средней части расположена контактная пластина;
- размещением поворотного механизма в нижней части бака;
- расположением в области одного из высоковольтных вводов клеммных блоков цилиндрической формы, а в области другого высоковольтного ввода - элементов дугогасительного устройства;
- выполнением шкафа привода и шкафа управления в виде прямоугольных параллелепипедов;
- расположением шкафа привода и шкафа управления в одной части рамы: одного - на торцевой стороне рамы, другого - на продольной стороне рамы» [11].

Выбранный патент изображен на рисунке 4.

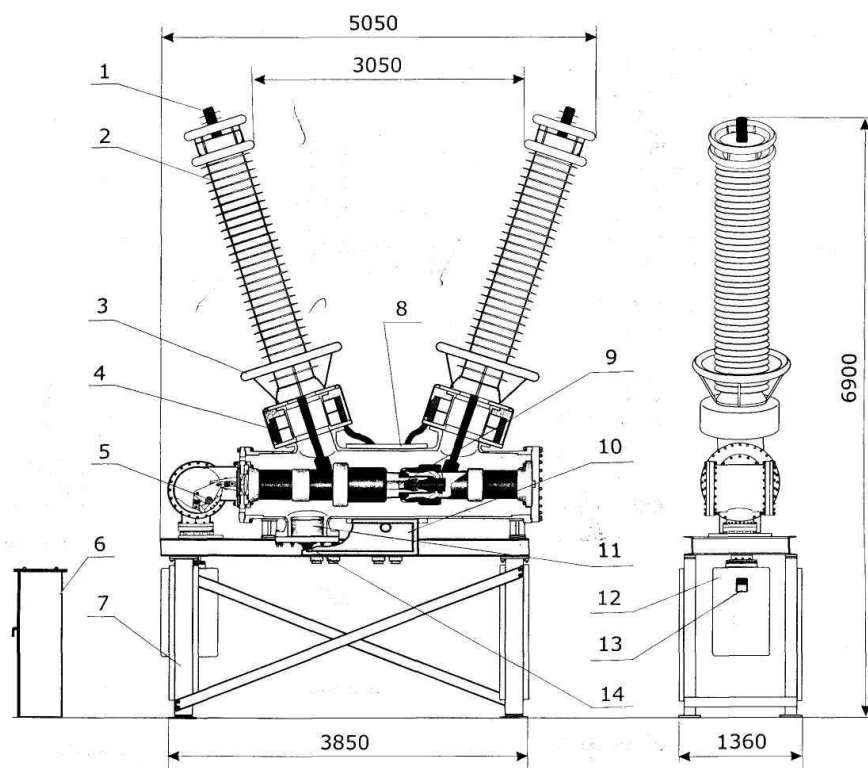


Рисунок 4 – Высоковольтный выключатель элегазовый

1 - Пластина контактная; 2 - Ввод (покрышка ввода полимерная); 3 - Экран;  
4 - Блок трансформаторов тока; 5 - Механизм передаточный; 6 - Шкаф  
аппаратный; 7 - Рама; 8 - Нагревательный элемент; 9 - Устройство гасительное;  
10 - Шкаф клеммных сборок; 11 - Фильтр; 12 - Гидропривод; 13 - Указатель  
положения; 14 - разъем для заполнения элегазом.

## 5 Раздел «Охрана труда»

### 5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда

«Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также - вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников» [12].

«Специальная оценка условий труда необходима для выявления и устранения потенциально вредных и опасных факторов вреда жизни и здоровью сотрудников на рабочих местах. Раньше существовали списки вредных и опасных производств, но в современных условиях «списочный» подход неэффективен в силу разнообразия техногенных и иных воздействий на людей в трудовом процессе. Только фактическая оценка ситуации позволяет улучшить условия труда и скорректировать компенсационные выплаты рабочим и отчисления в Пенсионный фонд» [13].

В таблице 5 представлена регламентированная процедура проведения специальной оценки труда в соответствии с «Федеральным законом от 28.12.2013 N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»» [12].

Таблица 5 Документированная процедура проведения специальной оценки условий труда



Мероприятие	Основание проведения	Ответственный	Сроки, частота проведения	Документ на выходе	Срок хранения заключительного акта	Место хранения заключительного акта
Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков.	Определение имеющихся на рабочем месте факторов производственной среды и трудового процесса, источников в вредных и (или) опасных факторов	Работодатель	«Нереже одного раза в 5 лет при аттестованных рабочих местах. Внеплановая, при: вводе в эксплуатацию новых рабочих мест; изменении технологического процесса, состава применяемых материалов и прочих нововведениях, которые способны повлиять на уровень воздействия ОВПФ; при несчастном случае на производстве или профзаболевании, причиной которых послужили ОВПФ; предписание инспектора труда или мотивированное предложение выборных органов первичной профсоюзной организации» [12].	Организация, проводящая специальную оценку условий труда, составляет отчет о ее проведении, в который включаются результаты проведения специальной оценки условий труда	45 лет	В отделе охраны труда; В Профсоюзе; У Начальника цеха (в котором производилась спец. оценка)

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

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

Жигулевское ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС», как и многие другие производства, образует негативное влияние на окружающую среду в виде: загрязнения воды, загрязнения почвы, загрязнения воздуха.

Жигулевское ПО осуществляет выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух на основании разрешения № 307 от 25.09.2017 г., выданного Управлением Росприроднадзора по Самарской области. Срок действия разрешения на выброс до 01.08.2022 г.

Фактически Жигулевским ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС» за 2017 год выброшено в атмосферный воздух 1,844423 тонн вредных (загрязняющих) веществ, что не превышает разрешенный выброс вредных веществ в атмосферный воздух.

Жигулевское ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС» осуществляет деятельность по обращению с отходами на основании Документа об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение от 10.11.2015 г. № 593/15, выданного Управлением Росприроднадзора по Самарской области. Срок действия установлен до 10.11.2020 г.

За 2017 год в Жигулевском ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС» образовалось 203,192 тонн отходов производства и потребления, из них: I класса опасности не образовалось, II класса опасности не образовалось, III класса опасности 3,861 тонн, IV класса опасности 138,397 тонн, V класса опасности 60,934 тонн. Фактическое образование отходов за год

не превысило утвержденный норматив образования отходов и лимиты на их размещение.

Полигоны, предназначенные для размещения отходов в Жигулевском ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС» отсутствуют. Отходы, образующиеся в Филиале, по договорам передаются специализированным организациям для размещения, обезвреживания, использования.

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

«По результатам расчетов загрязнения атмосферы выявляются вредные вещества, по которым отмечается превышение действующих критериев качества атмосферного воздуха. Для снижения существующих уровней загрязнения атмосферы этими веществами до допустимых формируются планы мероприятий по снижению негативного воздействия выбросов предприятий.

Мероприятия можно разделить условно на три группы:

1. Замена существующей технологии и оборудования на более экологичные;
2. Оснащение и дооснащение технологического оборудования газоочистными установками (ГОУ);
3. Более эффективное использование рассеивающей способности атмосферы» [16].

«При выборе тех или иных мероприятий I и II групп необходимо по возможности выполнять оценку их эколого-экономической эффективности, т.е. обеспечить достижение максимального экологического эффекта при минимальных затратах» [16].

«Для оценки уровня экологичности как имеющихся, так и планируемых к внедрению технологий и оборудования следует использовать показатели технических нормативов выбросов» [16].

«При выборе мероприятий 1 и 2 групп следует тщательно проанализировать их пригодность, т.е. ознакомиться с результатами их эксплуатации или опытной апробации на других предприятиях и только после этого принимать решение о возможности приобретения необходимого технологического и очистного оборудования. Мероприятия 3-й группы в основном характерны для предприятий, имеющих большое количество вентиляционных источников выброса, расположенных на крышах производственных цехов. Для таких цехов весьма эффективным и недорогостоящим мероприятием является создание коллекторных систем, объединяющих несколько близкорасположенных источников в один, с обустройством факельного выброса и незначительным увеличением высоты новых источников» [16].

«При уменьшении количества источников выбросов и улучшения их параметров создаются более комфортные условия для переноса и рассеивания примесей в атмосфере, что приводит к заметному снижению уровней приземных концентраций» [16].

Результаты рекомендуемых методов снижения антропогенного воздействия на окружающую среду представлены в таблице 6.

Таблица 6 Методы снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Мероприятие	Состояние	Результаты
Разработка проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение	Выполнено	Соблюдение требований законодательства
Передача отходов на размещение, переработку, обезвреживание	Выполнено	Недопущение загрязнения окружающей среды
Проведение замеров концентраций загрязняющих веществ на источниках выбросов в атмосферу	Выполнено	Контроль над состоянием атмосферного воздуха
Благоустройство и санитарно содержание территории	Выполнено	Недопущение загрязнения окружающей среды и водного объекта
Проведение работ с общественностью и СМИ	Выполнено	Экологическое просвещение населения, формирование положительного образа филиала

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Жигулевское ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС» прошло сертификацию на соответствие системы экологического менеджмента международному стандарту ISO 14001:2004. Стандарт ISO 14001 устанавливает принципы наиболее эффективного управления экологическими аспектами деятельности организации, уделяющей серьезное внимание защите окружающей среды.

В результате комплексного исследования, включающего осмотр производственных объектов, анализ документации в области охраны окружающей среды и опрос персонала, комиссии признали систему экологического менеджмента Жигулевского ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС» соответствующей мировым экологическим стандартам.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

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

В данной работе рассматриваются возможные аварийные ситуации на подстанции Жигулевского ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС».

«Трансформаторная подстанция, являясь сложным технологическим объектом, должна эксплуатироваться по определенным правилам и инструкциям, электротехническим персоналом высокого уровня. Причин аварий и пожаров на подстанции много, некоторые случаются часто, некоторые случаи единичны. Поэтому давайте разберем наиболее часто встречающиеся и распространенные причины:

- Ошибочные действия электротехнического персонала довольно частое явление. Возникают они из-за низкой квалификации, невнимательности, нарушения оперативной дисциплины при выполнении обязанностей. Чаще всего, это такие нарушения как подача напряжения путем включения коммутационных аппаратов, на заземленные токоведущие части. Подача напряжения на неисправное или находящееся в ремонте оборудование. Отключение либо включение нагрузки, коммутационными аппаратами не предназначенными для этого. Ошибочные действия оперативного персонала при переключениях в цепях оперативного тока и цепях РЗА;
- Некачественный электромонтаж или ремонт. К этим причинам можно отнести такие недоработки как плохая регулировка приводов коммутационных аппаратов, плохо протянутые контакты, неправильно настроенная система РЗА, заводские дефекты электрооборудования. Не затянутые контакты под нагрузкой начинают греться и гореть, возникает электрическая дуга и если защиты настроены плохо возникает пожар на подстанции. Из-за плохой регулировки вката ячеек могут происходить короткие замыкания. При выкатывании ячеек на ПС-110кВ в следствии некачественного и несвоевременного ремонта нередко отрывались защитные

шторки и падали на токоведущие части, что тоже приводило к короткому замыканию;

- Неисправности в сетях релейной защиты и автоматики могут быть следующие: неправильно настроенные токовые уставки, вследствие чего неселективное срабатывание защиты или ее отказ в момент короткого замыкания. Нарушение изоляции или обрывы проводов, в цепях оперативного тока, неисправность релейных или микропроцессорных блоков защиты. Из-за неисправности, неправильного и некачественного электромонтажа, в цепях РЗА, подстанция может сгореть полностью, так как показано на фото;
- Однофазные замыкания на землю в сетях 6-35кВ опасны тем, что при замыкании на землю одной из фаз, ее напряжение относительно земли снижается до нуля, в то время как напряжение "здоровых" фаз повышается до линейных. Возникающие при этом перенапряжения приводят к пробое изоляции и возникновению электрической дуги. Все это приводит к разрушению изоляторов, оплавлению шин и проводов. Поэтому нельзя допускать длительной работы электрооборудования с "землей в сети" необходимо принимать меры по отысканию и отключению поврежденного участка» [17].

«Грозовые и коммутационные перенапряжения в электрических сетях, могут стать причиной повреждения изоляции электрооборудования. Поэтому устройства грозозащиты подстанций и линий электропередач, должны быть в исправном состоянии и проходить регулярные проверки, в установленные нормативами сроки» [17].

«Последствия аварий на трансформаторных подстанциях могут быть очень тяжелыми. Как уже было сказано выше, при крупных авариях большое количество потребителей остается без электроэнергии. Такие потребители как больницы, общественный электротранспорт, объекты коммунального хозяйства, промышленные предприятия, центры связи, светофорные объекты и т.д. Все это связано с большими финансовыми затратами и волной негодования

среди населения. В считанные секунды наступает хаос, в ходе которого даже могут произойти несчастные случаи» [17].

## 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

«При разработке ПЛА организацией выполняется анализ опасности аварий для данного ОПО. Анализ опасности аварии на ОПО проводится поблочно на основании физико-химических свойств веществ, обращающихся в оборудовании, аппаратурного оформления, режимов работы оборудования, а также с учетом анализа аварий, имевших место на данном и на аналогичных объектах» [18].

«Руководство работами по локализации и ликвидации аварий, спасению людей и снижению воздействия опасных факторов осуществляется Ответственным руководителем» [18].

«Для принятия эффективных мер по локализации и ликвидации аварии Ответственным руководителем создается командный пункт (оперативный штаб), функциями которого являются:

- сбор и регистрация информации о ходе развития аварии и принятых мерах по ее локализации и ликвидации;
- текущая оценка информации и принятие решений по оперативным действиям в зоне действия поражающих факторов аварии и за ее пределами;
- координация действий персонала ОПО и всех привлеченных подразделений и служб, участвующих в локализации и ликвидации аварии» [18].

«Работниками структурного подразделения, в котором произошла авария:

- немедленно сообщается об аварии непосредственному руководителю, а при его отсутствии, диспетчеру организации;
- принимаются меры по выводу людей из опасной зоны и локализации и ликвидации аварии в соответствии с ПЛА;



- при необходимости (согласно ПЛА или по указанию Ответственного руководителя), отключаются аппараты, установки, агрегаты, коммуникации и останавливается технологический процесс» [18].

«Начальником пожарной части в соответствии с действующими в пожарной части руководящими документами и инструкциями, с учетом конкретной обстановки на месте аварии и оперативной части ПЛА:

- организовывается своевременный вывоз резервной и свободной смен пожарной части на место аварии;
- осуществляется руководство работами по тушению пожара;
- поддерживается постоянная связь с Ответственным руководителем;
- обеспечивается взаимодействие и координацию действий с аварийно-спасательными формированиями и специализированными службами» [18].

«Работниками медицинского пункта (здравпункта) организации с учетом оперативной части ПЛА и действующими в здравпункте руководящими документами и инструкциями осуществляется немедленный выезд по вызову на место аварии и, при необходимости, оказание первой медицинской помощи пострадавшим» [18].

Резервы материально-технических ресурсов для ликвидации ЧС (далее – резервы МТР ЧС) создаются в Филиалах заблаговременно в целях обеспечения действий нештатных аварийно-спасательных формирований (НАСФ) и проведения аварийно-спасательных работ на территории Филиала при возникновении ЧС, исходя из прогнозируемых видов и масштабов ЧС, предполагаемого объема работ по их ликвидации, в рамках полномочий Филиала, предусмотренных единой государственной системой предупреждения и ликвидации СЧ (ПЛЧС) и другими планирующими документами в области защиты от ЧС, а также с учетом максимально возможного использования имеющихся в Филиале сил и средств на текущем обеспечении.

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

«Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах» [19].

«Основными задачами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций являются:

- разработка и реализация правовых и экономических норм по обеспечению защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах;
- осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций и повышение устойчивости функционирования организаций, а также объектов социального назначения в чрезвычайных ситуациях;
- обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных и выделяемых для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях, в том числе организация разъяснительной и профилактической работы среди населения в целях предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций на водных объектах;

- организация оповещения населения о чрезвычайных ситуациях и информирования населения о чрезвычайных ситуациях, в том числе экстренного оповещения населения;
- прогнозирование угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций, оценка социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций;
- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- осуществление государственной экспертизы, государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- ликвидация чрезвычайных ситуаций;
- осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от чрезвычайных ситуаций, проведение гуманитарных акций;
- реализация прав и обязанностей населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций, а также лиц, непосредственно участвующих в их ликвидации;
- международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах» [19].

«В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий в Филиале проводится обучение персонала действиям в случае аварии или инцидента на ОПО путем проведения противоаварийных и противопожарных тренировок» [19].

«Основные принципы защиты населения:

- защита населения планируется и осуществляется дифференцированно, в зависимости от экономического и природного характера населенных пунктов, вида и степени опасности возможных чрезвычайных ситуаций;
- все мероприятия по обеспечению жизнедеятельности населения готовятся заранее и осуществляются в соответствии с законами государства;

- при защите населения используют все имеющиеся средства защиты (защитные сооружения, индивидуальные средства защиты, эвакуации из опасных зон, и тому подобное);
- осознание гражданами своей основной ответственности за здоровье и безопасность, соблюдение установленных правил поведения в чрезвычайных ситуациях» [20].

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При угрозе затопления немедленно принять меры по эвакуации находящихся рядом людей, сообщить НСМ (НСС) по любому ближайшему телефону, покинуть опасное место (помещение) на расположенные выше отметки.

При поражении электрическим током необходимо как можно быстрее освободить пострадавшего от действия тока отключением соответствующего автомата или выключателя, предусмотрев меры, которые бы предупредили дополнительное травмирование пострадавшего после снятия напряжения.

О замеченном пожаре на объекте необходимо сообщить дежурному 23 СЧ по тел. 75-3-01, дежурному НСМ (или НСС) и, руководствуясь карточками пожаротушения или оперативным планом пожаротушения, приступить к тушению пожара, соблюдая меры безопасности.

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

«Аварийно-спасательные работы начинаются немедленно с возникновением ЧС с первоочередной задачей - организовать спасение персонала, оказавшегося в опасной зоне, устранить опасность для жизни людей. В дальнейшем первоочередные усилия направляются на снижение ущерба от аварии и ускоренную её локализацию» [22].

С 31.12.2015 заключен договор №25 с ФКУ «4 ОФПС ГПС по Самарской области (договорной)» в объем которого включены аварийно-спасательные работы, участие в ликвидации аварийных ситуаций на объектах Жигулевского ПО филиала ПАО «МРСК Волги» - «Самарские РС». Услуги по вышеуказанному договору осуществляются 23 пожарной частью, которая имеет Свидетельство на право ведения аварийно-спасательных работ в чрезвычайных ситуациях серия № 2474, рег.№ 0-412-118, выдано 04.09.2014, срок действия до 04.09.2019.

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

Средства индивидуальной защиты находятся на каждом рабочем месте. Также у каждого сотрудника имеется сумка для противогаза, к которой прикрепляется бирка с указанием наименования подразделения, фамилии, имени, отчества владельца противогаза, марки коробки.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«Одной из основных задач службы охраны труда является организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда. Для выполнения этой задачи служба охраны труда и другие подразделения разрабатывают планы, программы по улучшению условий и охраны труда, оказание организационно-методической помощи по выполнению запланированных мероприятий» [4].

Таблица 8 – План мероприятий по улучшению условий труда.

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлеченные для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
ПС 35/6 кВ «Жигулевская» рабочее место электромонтера по обслуживанию подстанций	Проведение периодических медицинских осмотров	Выявление начальных форм профессиональных заболеваний	Март 2018	Отдел охраны труда; Отдел бухгалтерского учета; Служба подстанций	Выполнено
ПС 35/6 кВ «Жигулевская» рабочее место электромонтера по обслуживанию подстанций	Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков.	Снижение опасных и вредных производственных факторов	Апрель 2018	Отдел охраны труда; Отдел бухгалтерского учета; Служба подстанций; Организация проводящая спец.оценку	Выполнено

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

Скидки и надбавки к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний рассчитываются Фондом социального страхования РФ в текущем году и устанавливаются в размерах не более 40 процентов установленного страхового тарифа по итогам деятельности страхователя за три года.

Показатель "а" - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (далее - страховые взносы).

Показатель "а" рассчитывается по следующей формуле:

$$a = O/V \quad (3)$$
$$a = \frac{9}{1400000} = 6.42$$

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

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;

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

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

Показатель "в" - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих и рассчитывается по следующей формуле:

$$b = \frac{K}{N} * 1000 \quad (4)$$

$$b = \frac{9}{1400} * 1000 = 6,43$$

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

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

Показатель "с" - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель "с" рассчитывается по следующей формуле:

$$c = T/S \quad (5)$$

$$c = \frac{24}{8} = 3$$

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

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

Показатель q1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12} \quad (6)$$

$$q_1 = \frac{1150 - 264}{1400} = 0.63$$

где: q11 - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года



организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

Показатель q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21}/q_{22} \quad (7)$$
$$q_2 = \frac{904}{1350} = 0.67$$

где q21 - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

q22 - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Для расчета коэффициентов используются сведения о результатах проведения специальной оценки условий труда и проведенных обязательных предварительных и периодических медицинских осмотрах.

Основные показатели рассчитываются на основании:

- отчетных данных соответствующего раздела формы расчета по начисленным и уплаченным страховым взносам на обязательное социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством и по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также по расходам на выплату страхового обеспечения, утвержденной федеральным

органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере социального страхования, представленным страхователем за три финансовых года, предшествующих текущему;

- сведений о страховых случаях, произошедших у страхователя за три календарных года, предшествующих текущему;

- данных личных (учетных) дел пострадавших по страховым случаям, произошедшим у страхователя за три календарных года, предшествующих текущему.

Значения основных показателей рассчитываются и утверждаются страховщиком по согласованию с Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации в соответствии с Правилами установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 30 мая 2012 г. N 524, не позднее 1 июня текущего календарного года.

Значения основных показателей по виду экономической деятельности рассчитываются в текущем календарном году по итогам деятельности страхователей за три предшествующих года и применяются для расчета скидки или надбавки на очередной год, следующий за текущим.

Размер значений основных показателей определяется с точностью до двух знаков после запятой.

Скидка или надбавка устанавливается страховщиком в случае, если все указанные показатели (а, b, с) меньше (скидка) или больше (надбавка) значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности, которому соответствует основной вид деятельности страхователя. При этом надбавка также устанавливается в случае наличия у страхователя в предшествующем финансовом году группового несчастного случая (2 человека и более) со смертельным исходом, произошедшего не по вине третьих лиц.

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

Изменение уровня производственного травматизма оценивается по двум показателям: коэффициент частоты травматизма и коэффициент тяжести травматизма. Первый показатель характеризует число пострадавших от несчастных случаев на производстве в расчете на 1000 работающих. Вторым показателем является число дней нетрудоспособности в расчете на один несчастный случай.

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8)$$
$$K_{\text{ч1}} = \frac{5 \times 1000}{156} = 32,05$$
$$K_{\text{ч2}} = \frac{3 \times 1000}{156}$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (9)$$
$$K_{\text{т1}} = \frac{84}{5} = 16,8$$
$$K_{\text{т2}} = \frac{23}{3} = 7,7$$

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

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

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

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

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч2}}}{K_{\text{ч1}}} \times 100 \quad (10)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{32,05}{16,8} \times 100 = 19\%$$

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \times 100 \quad (11)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{7,7}{16,8} \times 100 = 54,16\%$$

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

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

К показателям, характеризующим уровень профессиональной заболеваемости относятся. Первое, коэффициент частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда. Второе, коэффициент тяжести профессиональных заболеваний. Третье, число случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости.

Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда:

$$\Delta K_{\text{з}} = \frac{3_1 - 3_2}{\text{ССЧ}} \times 100\% \quad (12)$$

$$\Delta K_{\text{з}} = \frac{1 - 0}{156} \times 100\% = 0,6\%$$

Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{\text{з.т.}} = \frac{D_{\text{з}1}}{K_{\text{з}1}} - \frac{D_{\text{з}2}}{K_{\text{з}2}} \quad (13)$$

$$\Delta K_{\text{з.т.}} = \frac{256}{1} - \frac{0}{0} = 256$$

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

$$\Delta \text{Ч} = \frac{\text{Ч}_{\text{и}1} - \text{Ч}_{\text{и}2}}{\text{ССЧ}} \times 100\% \quad (14)$$

$$\Delta \text{Ч} = \frac{0 - 0}{156} \times 100\% = 0 \text{ чел.}$$

где  $Z_1, Z_2$  – число случаев профессиональных заболеваний соответственно до и после внедрения мероприятий;

$D_{з1}, D_{з2}$  – количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни соответственно до и после внедрения мероприятий;

$K_{з1}, K_{з2}$  – количество случаев заболевания соответственно до и после внедрения мероприятий;

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

Сокращение текучести кадров из-за неудовлетворительных условий труда определяется отношением количества работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда к среднесписочной численности работников.

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

Годовая экономия ( $Э_{услтр}$ ) за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда определяется как разность суммы этих льгот до и после проведения мероприятий.

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{план} \quad (15)$$

$$ЗПЛ_{год1} = 304 \times 249 = 75696 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год2} = 800 \times 249 = 199200 \text{ руб.}$$

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

$$Э_{усл тр} = Ч_1 \times ЗПЛ_{год1} - Ч_2 \times ЗПЛ_{год2} \quad (16)$$

$$Э_{усл тр} = 101 \times 75696 - 20 \times 199200 = 3661296 \text{ руб.}$$

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

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

$ЗП_{\text{год}}$ — 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 ( $\mathcal{E}_{\text{страх}}$ ) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательное социальное страхования от несчастных случаев на производстве.

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} \quad (17)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 3661296 * 1 = 3661296 \text{ руб}$$

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

Не менее важное значение при определении величины экономического эффекта от проводимых мероприятий по охране труда имеют следующие показатели. Первое, срок окупаемости произведенных затрат на мероприятия. Второе, коэффициент экономической эффективности.

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

Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту. Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости.

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{З_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (18)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{524000}{3713344,512} = 0,141 \text{ лет.}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} \quad (19)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{0,141} = 7,09$$

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

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе объектом исследования являлся электромонтер по обслуживанию подстанций.

Нами был проведен анализ производственной безопасности на выбранном рабочем месте, идентифицированы опасные и вредные производственные факторы, разработаны мероприятия по снижению воздействия ОВПФ.

В процессе исследования проводилось наблюдение за работой электромонтера, учитывая распорядок дня и его обязанности.

В результате выявления был определен ряд опасных и вредных производственных факторов, разработаны мероприятия по их снижению для выбранного рабочего места.

В научно-исследовательской части в результате патентного поиска предложено техническое решение, использование автоматизированного включения элегазового выключателя, с целью безопасности и удобства на рабочем месте электромонтера.

В оценке эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности посчитаны затраты предложенных мероприятий.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Managing for health and safety // Health and Safety [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hse.gov.uk/managing/delivering/do/index.htm> (дата обращения: 18.04.2018)
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 18.04.2018).
3. Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_175841](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_175841) (дата обращения: 19.04.2018).
4. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 г. N 181н «Об утверждении перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=164708&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.00905894907654936#019057175233198076> (дата обращения: 17.04.2018).
5. Энциклопедия. Борисов В. В. Коммутационные аппараты высокого напряжения. СПб., 1999; Электрические аппараты высокого напряжения / Под редакцией Г. Н. Александрова. СПб., 2000; Электрические аппараты высокого напряжения: Выключатели. М., 2001. Т. 1.[Электронный ресурс]. – Режим

доступа: <http://knowledge.su/v/vysokovoltnyy-vyklyuchatel> (дата обращения: 19.04.2018).

6. Francis T. Pleban, Olutosin Oketope, Laxmi Shrestha. Safety and Health at Work: Occupational Styrene Exposure on Auditory Function Among Adults: A Systematic Review of Selected Workers [Text]/ Linguistics: Department of Public Health, Health Administration, and Health Sciences, Tennessee State University, Avon Williams Campus, Nashville, TN, USA/ - Safety and Health at Work, 2017. – PP. 127-132.

7. Экспоцентр международные выставки и конгрессы. Высоковольтные выключатели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elektro-expo.ru/ru/ui/17164> (дата обращения: 20.04.2018).

8. Записки электрика. Ремонт масляного выключателя: Меры безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://podvi.ru/osnovy-elektromontazhnyx-rabot/bezopasnost-pri-remonte-maslyanogo-vyklyuchatelya.html> (дата обращения: 21.04.2018).

9. Патент 2130212 РФ, МКИ H01H33/666. Высоковольтный выключатель [Текст] / Душкин Александр Владимирович (RU), Половинкин Евгений Петрович (RU); заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество "Группа компаний "Электрощит" - ТМ Самара" (RU). Опубликовано 20.08.2007.

10. Патент 1117724 А, МКИ H01H33/00. Высоковольтный выключатель [Текст] / В.И. Верескун, В.Ю. Орлова, В.Г. Слюсаренко, Д.Т. Спатару; заявитель и патентообладатель Севастопольский приборостроительный институт – 3498555/24-07, опубликовано 07.10.84 юл. №37.

11. Патент RU 89689 МКПО 13-03. Высоковольтный выключатель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/> Информационно-поисковая система ФИПС (дата обращения: 21.04.2018).

12. Федеральный закон "О специальной оценке условий труда" от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 01.05.2016) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=197494&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.5614399203321103#018310678622936383>

Некоммерческая интернет-версия КонсультантПлюс (дата обращения: 21.04.2018).

13. Комсомольская правда. Специальная оценка условий труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kp.ru/guide/spetsial-naia-otsenka-uslovii-truda.html> (дата обращения: 21.04.2018).

14. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823) (дата обращения: 21.04.2018).

15. Philip J. Landrigan, J. Leith Sly, MathurosRuchirawat, Emerson R. Silva, Xia Huo, Fernando Diaz-Barriga, Heather J. Zar, Malcolm King, Eun-Hee Ha, KwadwoAnsong Asante, Hamid Ahanchian, Peter D. Sly. Annals of Global Health: Health Consequences of Environmental Exposures: Changing Global Patterns of Exposure and Disease [Text] / Linguistics: Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, NY. - Annals of Global Health, 2016. – PP. 10-19.

16. Мероприятия по снижению негативного воздействия выбросов предприятия на атмосферный воздух и оценка их достаточности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://helpiks.org/8-35593.html> (дата обращения: 22.04.2018).

17. Причины аварий и пожаров на подстанциях, их последствия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://elektrika-24.narod.ru/publ/podstancii\\_lehp/avarii\\_i\\_pozhary\\_na\\_podstancijakh/3-1-0-4](http://elektrika-24.narod.ru/publ/podstancii_lehp/avarii_i_pozhary_na_podstancijakh/3-1-0-4) (дата обращения: 23.04.2018).

18. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору Приказ от 26.12.2012 г. N781 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 25.04.2018).

19. Федеральный закон "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 N 68-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/) Некоммерческая интернет-версия КонсультантПлюс (дата обращения: 27.04.2018).

20. The Safety of human life // books for study [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

[https://booksforstudy.com/19390825/bzhd/osnovni\\_printsipi\\_schodo\\_zahistu\\_naseleniya.htm](https://booksforstudy.com/19390825/bzhd/osnovni_printsipi_schodo_zahistu_naseleniya.htm) (дата обращения: 18.04.2018) .

21. ESTIMATED LIQUIDATION PLAN ACCIDENT // ebrary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ebrary.net/1251/safety/estimated\\_liquidation\\_plan\\_accident\\_general\\_requirements](https://ebrary.net/1251/safety/estimated_liquidation_plan_accident_general_requirements) (дата обращения: 18.04.2018)

22. Файловый архив студентов. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/4021455/page:40/> (дата обращения: 03.05.2018).