

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

Институт Машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение безопасной эксплуатации электроустановки
ГПП-110/10 кВ цеха электроснабжения (на примере ПАО «Кузнецов»)

Студент

Л.П. Шабурова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.Н. Москалюк

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

А. Г. Егоров

(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: Обеспечение безопасной эксплуатации электроустановки ГПП - 110/10 кВ цеха электроснабжения (на примере ПАО «Кузнецов»).

Данная работа состоит из восьми разделов.

В первом разделе дана характеристика предприятия ОДК ОП «Винтай» ПАО «Кузнецов», расположение, производимая продукция или виды оказываемых услуг, описание технологического оборудования на изучаемом участке, а также виды работ, выполняемые дежурным персоналом.

В технологическом разделе описан технологический процесс, выполняемый обслуживающим персоналом на данном участке.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействий опасных и вредных производственных факторов и обеспечение безопасными условиями труда.

Научно - исследовательский раздел представляет собой техническое решение по обеспечению производственной безопасности: замену масляных выключателей, на более современные и более безопасные.

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура проведения специальной оценки условий труда.

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

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены вопросы по обеспечению пожарной безопасности в цехе электроснабжения на подстанции ГПП - 110/10 кВ «Винтай-2».

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

Объем работы составляет 59 страницы, 13 таблиц, 7 рисунков, 20 источников.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	6
1.3 Технологическое оборудование.....	6
1.4 Виды выполняемых работ.....	7
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	9
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	15
2.3 Анализ производственной безопасности на участке	17
2.4. Анализ средств защиты работающих	19
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	21
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	26
4 Научно-исследовательский раздел.....	29
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	29
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	30
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	31
5. Раздел «Охрана труда».....	34
5.1. Разработать документированную процедуру по охране труда.....	34
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	37
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	37
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	39
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	39
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	40
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном	

объекте.....	40
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	41
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.....	43
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.....	44
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	45
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	43
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	49
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	51
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	57

ВВЕДЕНИЕ

В наше время невозможно обойтись без электричества. Весь наш жизненный уклад построен так, чтобы мы не делали, во многих сферах профессиональной деятельности или в домашнем обиходе нам абсолютно для всего нужна электроэнергия.

Актуальность темы бакалаврской работы обусловлена тем, что объект моего исследования подстанция ГПП-110/10 кВ «Винтай-2» построена в 1977 году. В процессе многолетней эксплуатации оборудование утратило свои рабочие качества. При предлагаемой замене оборудования на подстанции снизятся:

- затраты на обслуживание оборудования,
- вредные и опасные факторы при работе с данным оборудованием,
- вероятность пожаро и взрывоопасности.

Цель данной работы – показать, что при правильном использовании полученных знаний, можно будет рационально провести реконструкцию данного оборудования.

Чтобы достичь этой цели необходимо решить следующие вопросы: изучить технологические процессы, виды услуг или виды работ в энергетическом производстве; выявить опасные и вредные производственные факторы для того, чтобы вывести из эксплуатации оборудование которое может привести к профессиональному заболеванию или травме работника; создать условия для реализации необходимых мероприятий по охране труда; произвести оценку совокупности процедур по обеспечению техносферной безопасности [1].

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ОДК ОП «Винтай» ПАО «Кузнецов» находится вблизи одноименного поселка Винтай расположенном посередине между городами Самара и Тольятти. Полный адрес предприятия - 443902, Садовая 13, пос. Винтай, Самара .

1.2 Производимая продукция или виды услуг

ПАО «Кузнецов» входит в состав объединенной двигателестроительной корпорации (ОДК). Основной деятельностью предприятия является выполнение гособоронзаказа. Главной задачей подстанции ГПП - 110/10 кВ «Винтай - 2» является снабжение электроэнергией производственных цехов и административных корпусов ОДК ОП «Винтай» ПАО «Кузнецов».

1.3 Технологическое оборудование

Подстанция ГПП-110/10 кв «Винтай-2» выполнена по проекту ГПИ «Электропроект» г. Куйбышева.

Наладочные работы на подстанции «Винтай-2» выполнены в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» [2].

В состав подстанции ГПП 110/10кВ входит :

- ОРУ 110 кВ (открытое распределительное устройство 110 кВ), на котором размещены 2 силовых двухобмоточных трансформатора 16 Мва, тип - ТДН-16000/110 –76У1;

- ЗРУ 10 кВ (закрытое распределительное устройство 10 кВ) с двумя секциями шин, с маломасляными выключателями, разъединителями, трансформаторами тока и напряжения;

- релейный зал;

- разъединители 10 кВ и токоограничивающие реакторы;

- два ТСН (трансформатор собственных нужд);

- щит собственных нужд – 0,4 кВ;
- щиты постоянного тока;
- кабельные каналы;
- система вентиляции;
- передвижные системы пожаротушения.

1.4 Виды выполняемых работ

«...эксплуатацию электроустановок Потребителей должен осуществлять подготовленный электротехнический персонал. В зависимости от объема и сложности работ по эксплуатации электроустановок у Потребителей создается энергослужба, укомплектованная соответствующим по квалификации электротехническим персоналом...»[4]. На данной подстанции круглосуточно работают электромонтеры по ремонту и обслуживанию электрооборудования и имеющие 4-6 разряды, с IV группой по электробезопасности. На них возложен определенный объем работ.

Ежедневный контроль, за уровнем масла в полюсах МВ 10 кВ, отсутствием утечек («потрескиваний») в кабельных разделках и ошиновках, контроль линейного и фазного напряжения на секциях РУ-10 кВ подстанций ГПП - 110/10 кВ «Винтай-2».

Ежедневный контроль, за работой трансформаторов – ГПП - 110/10 кв.

Ведение оперативных переговоров с диспетчером Жигулевского ПО ПАО «МРСК - Волги» с подстанцией «Винтай-2», по режиму работы СМВ-110 кВ, а также производство переключений.

Производство технического обслуживания и ремонт, наладка и регулирование высоковольтного оборудования с учетом режима работы.

Аварийные работы - восстановление работоспособности кабельных линий, трансформаторов, масляных выключателей, релейной защиты после повреждения при аварийном отключении.

Организация поверки релейной защиты. После каждого аварийного отключения производить анализ работы защиты, действия персонала.

Проверять готовность системной автоматики АЧР-2, на подстанции «Винтай-2».

Все высоковольтное оборудование и сети площадки, за исключением высоковольтных электродвигателей компрессоров цеха 31 и кабелей к ним обслуживает цех 86, а также низковольтное оборудование подстанций ТП-2 (корпус 12 , 200кВА, РУ- 6кВ), ТП-3 (корпус 16, 2 х 1000кВА, РУ- 10 кВ), ТП-5 (корпус 24 - котельная, 2 х 1000 кВА), ТП-7 (отдельно стоящая КТП, транспортного цеха, 200кВА + 400 кВА, РУ-10 кВ) и корпуса, запитанные от них, также обслуживает цех 86, а именно (корпус 12, 4, 4а, корпус 16, наружное освещение от ТП-3, корпус 24, ГРП, корпус 27, 28, 28а, 26, АЗС, наружное освещение от ТП-7)

Оборудование площадки запитано от подстанции 110 /35-10 кВ «Винтай -1», кабелем 10 кВ , АСБ 3 х 240 , от фидеров Ф8, 22, 24. Длина трассы 5 км.

Нормальная схема электроснабжения:

Фидера Ф22, 24 включены в параллель, для обеспечения успешного запуска синхронных электродвигателей 6 кВ, мощностью 2000 кВт, установок разделения воздуха. Также в параллель включены трансформаторы 10/6,3 кВ , мощностью 3200кВА №1, 2 или включен один трансформатор №3, мощностью - 6300 кВА От фидера 8 (РУ-10 кВ в кор. 6, ячейки № 14, 15, 16, 17 , 18) запитана подстанция ТП-2 (кор.12, 4, 4а) . Все остальное оборудование запитано от фидеров 22, 24.(РУ-10 кВ в кор. 6, ячейки № 1 – 13 , РУ – 6 кВ, ячейки № 19-31). Трансформаторы на 2-х трансформаторных подстанциях работают по одному (один в работе, другой в резерве).

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения основного технологического оборудования подстанции ГПП - 110/10 кВ до реконструкции представлен на листе 1.

Далее показано краткое описание электрооборудования и схем первичной и вторичной коммутации:

2.1.1 Подстанция включена через секционный масляный выключатель 110кВ (СМВ-110) в рассечку линии, идущей от подстанции «Левобережная» к подстанции «Красноглинская» и две вновь образованные линии 110кВ получили название «ЛБ-1» в сторону подстанции «Левобережная» и «Винтай-1» в сторону подстанции «Красноглинская».

2.1.2 В нормальном режиме СМВ-110кВ должен быть включен. Со стороны линии «ЛБ-1» через соответствующие разъединители и отделитель включен силовой трансформатор С1Т мощностью 16000 кВА и напряжением 110/10кВ. Со стороны линии «Винтай-1» аналогично включен такой же силовой трансформатор С2Т. Для вывода в ремонт СМВ-110кВ предусмотрена ремонтная перемычка из двух разъединителей, шунтирующая выключатель.

2.1.3 Со стороны линий «ЛБ-1» и «Винтай-1» после линейных разъединителей установлены трансформаторы напряжения ТН-1-110 и ТН-2-110 типа НКФ-110, предназначенные для питания блоков БПН, цепей контроля и синхронизма.

2.1.4 В фазе А стороны 110кВ каждого трансформатора С1Т и С2Т установлены короткозамыкатели, которые включаются при работе релейной защиты трансформатора и, тем самым, обеспечивают отключение питающих линий с «головы».

2.1.5 Трансформатор С1Т, через вводной масляный выключатель, запитывает I секцию ЗРУ-10кВ, трансформатор С2Т - II секцию ЗРУ-10кВ. Секции разделены секционным масляным выключателем СМВ-10кВ, имеющим схему АВР. ЗРУ-10кВ полностью укомплектовано ячейками КРУ2-10Б

производства Народной Республики Болгарии, город Толбухин. На каждой секции 10кв установлены трансформаторы напряжения, питающие цепи защиты, учета и измерения, а также схему автоматической частотной разгрузки (АЧР) отходящих фидеров 10кв.

2.1.6 Для уменьшения токов замыкания на землю к обеим секциям 10кв подключены, через трансформаторы К1Т и К2Т, дугогасящие катушки ЗРОМ-1 и ЗРОМ-2. Для питания собственных нужд подстанции установлены трансформаторы Р1Т и Р2Т мощностью по 63кВА и запитаны они через предохранители каждый со своей секции 10кв.

2.1.7 Щит собственных нужд (Щ. С. Н) состоит из двух секций, разделенных секционным автоматом САВ, имеющим схему АВР. Питание на I секцию ЩСН поступает от трансформатора Р1Т, через вводной автомат типа АВМ-4С, аналогично запитывается II секция ЩСН от трансформатора Р2Т.

2.1.8 Подстанция выполнена на выпрямительном переменном оперативном токе. Шинки управления ШУ в нормальном режиме получают питание через блоки напряжения типа БПН-1002 от трансформаторов напряжения 110кв и в аварийном режиме от токовых блоков типа БПТ-1002, включенных в токовые цепи стороны 110кв, трансформаторов С1Т, С2Т и СМВ-110кв.

Кроме того, для надежности питания соленоидов отключения вводных ячеек 10кв трансформаторов, СМВ-110кв, отделителей и соленоидов включения короткозамыкателей применяются предварительно заряженные блоки конденсаторов. Блоки конденсаторов заряжаются от устройства заряда типа БПЗ-401, которые запитаны от щита собственных нужд через стабилизаторы напряжения С1Т и С2Т.

Шинки сигнализации запитываются от блоков напряжения БПН-1002, подключенных к обеим секциям щита собственных нужд.

2.1.9 Для питания соленоида включения СМВ-110кв установлены два устройства БПРУ, включенные параллельно. СМВ-110кв имеет два режима включения по АПВ:

а) с контролем напряжения со стороны линии «ЛБ-1» и отсутствия напряжения со стороны линии «Винтай-1»;

б) при наличии напряжения от обеих линий и с контролем синхронизма этих напряжений.

Режимы выбираются соответствующими накладками.

2.1.10 Уставки релейной защиты выполнены на основании расчетов ГПИ «Электропроект» и согласованы с ЦСРЗАИ «Куйбышевэнерго».

2.1.11 Изменения, внесенные в проектные схемы в процессе наладки:

а) в схеме управления отделителем и короткозамкатель трансформаторов в цепи заряда блоков конденсаторов введено сопротивление 2400ом 50вт, что предохраняет соленоиды приводов указанных аппаратов;

б) в схеме оперативной блокировки ЗРУ-10кв вместо двухпозиционных реле РП-8 применены реле РП-23, что позволило упростить схему и исключить ошибочные действия обслуживающего персонала при оперативных переключениях;

в) в схеме управления секционного выключателя СМВ-10кв вместо ключа управления ПМОВ 112222/ПА5Б установлен ключ УП5314-А164, что позволило выполнить схему сигнализации СМВ-10кв без предусмотренного по проекту двухпозиционного реле;

г) в схеме ТН-10кв параллельно обмотке разомкнутого треугольника включено сопротивление 30 ом 100вт для предохранения обмотки от перенапряжения при резонансных явлениях. Схема управления СМВ – 110 кв запитывается автоматом АП на панели №2, здесь же находится ключ управления КУ.

Схема управления СМВ – 110 кв

Режим включения СМВ – 110 выбирается ключом режима включения КР, на панели П. Этот ключ имеет 3 положения: 2 крайних - ручной режим включения и средний - автоматический.

Соленоид включения СВ потребляет ток порядка 250А, поэтому для его питания применяются отдельные аппараты 1БПРУ и 2БПРУ, которые запитываются соответственно с I и II секций Щ. С. Н.

Нормальное включение СМВ – 110 может обеспечить один из этих БПРУ, однако для надежности 1БПРУ и 2БПРУ включаются параллельно по стороне выпрямленного напряжения в шкафу «питание соленоида включения СМВ – 110» на ОРУ – 110 соответствующими рубильниками. Цепи включения СМВ – 110 действуют на контактор КП в приводе выключателя, который, срабатывая, подает напряжение от БПРУ на соленоид включения СМВ – 110.

Ручной режим включения СМВ-110.

Ключ КР на панели П ставится в положении «ручной». При повороте КУ вправо замыкается его шайбы 13-15 и срабатывают реле РКВ1 и РКВ2. Через н.о. контакт РКВ1, шайбы ключа КР, н.з. контакт РБМ срабатывает контактор КП и подает питание от БПРУ на СВ СМВ-110. Выключатель включается. При этом отпадают реле РПО и РП2, срабатывают реле РПВ1 и РПВ2; РФ.

Схема управления СМВ-110 имеет АПВ однократного действия, которое при ручном режиме включения СМВ-110 выводится из работы на момент включения путем разряда емкости С реле АПВ через н. о. контакты РКВ1 и шайбы ключа КР. После включения СМВ-110 реле РКВ1 отпадает и разрывает цепь разряда С, который заряжается в течении 20-ти сек. и АПВ готово к работе.

По заданию «Куйбышевэнерго» АПВ СМВ-110 возможно в 2-х режимах:

- 1) при наличии напряжения на линии «Азот-Винтай» - реле РКН1, наличии напряжения на линии «Винт-1» - реле РКН2 и контролем синхронизма этих напряжений - реле РКС;
- 2) при наличии напряжения на линии «ЛБ-1» - реле РКН1 и отсутствии напряжения на линии «Винт-1» - реле РКН2.

Оба эти режима автоматически выполняются, если накладки Н2, Н3, Н4 будут установлены:

Н2 – разомкнута, положение 2-4 или 2-3

Н3 – разомкнута, положение 2-4

Н4 – замкнута, положение 2-1

Есть возможность оставить только 1 режим - с контролем синхронизма, для чего при тех же положениях накладок Н2 и Н3, разомкнуть Н4 - в положение 2- 4 или 2-3.

В любом режиме АПВ срабатывает при замыкании н.о. контактов реле РКВ1 или РФ и реле РПО. При этом срабатывает 1РВ (АПВ), с выдержкой времени замыкает цепь емкости С на катушку 1РП (АПВ) которое кратковременно срабатывает и подает питание через блинкер РУ1, н.з. контакт РКВ2, накладку Н1, н.з. контакт РБМ на контактор КП. СМВ-110 включается.

Автоматический режим включения СМВ-110.

Переключатель КР на панели П ставится в положение «автоматический». При повороте ключа КУ вправо срабатывают реле РКВ1 и РКВ2, которые становятся на самоподпитку через н.о. контакт РКВ1, шайбы КР 9-10, н.з. контакт РКО и н.о. контакт РП2. Замыкается н.о. контакт РКВ1 в цепи АПВ и, в зависимости от положения накладок режимов АПВ СМВ-110 включается по цепям АПВ. Блинкер РУ1 в этом случае не выпадает.

Держать КУ на включение до окончания включения СМВ-110 в этом режиме необязательно, поскольку реле РКВ1 «запомнило» команду на включение - встало на самоподпитку и СМВ-110 автоматически включится или при наличии напряжения на обеих линиях при достижении синхронизма этих напряжений или при отсутствии напряжения на линии «Винт-1» и наличии на линии «Азот-Винтай».

После включения СМВ-110 реле РПО отпадает, размыкает цепь обмотки РП2, которое своим н.о. контактом обесточивает реле РКВ1 и РКВ2.

Схема СМВ-110 содержит в себе блокировку от «прыгания», выполненную на реле РБМ, которое имеет 2 обмотки - токовую и напряженческую. Эта блокировка подразумевает в себе следующее: если дежурный включает ключом управления КУ СМВ-110 на короткое замыкание и, не отпуская ключа ждет пока включится СМВ-110, то включения не произойдет, т.к. СМВ-110 тут же от-

ключится от защит с ускорением, при этом сработает реле РБМ по токовой обмотке (колки 11-12), последовательной с соленоидом отключения СО и встанет на самоподпитку через свой н.о. контакт по напряженческой обмотке, разорвав цепь включения своим н.з. контактом. При отпускании ключа КУ реле РБМ вернется в исходное положение.

СМВ-110 имеет следующие виды защит:

1. делительную защиту, которая «запоминает» предшествующий режим к.з. и, после отключения линий «Азот-Винтай» и «Винтай-1» с головы, в бестоковую паузу действует на отключение СМВ-110, отделяя, линии друг от друга.
2. МТЗ с ускорением (без выдержки времени), которая может работать только в течении 0,6 сек после включения СМВ-110.
3. МТЗ, выполненную на панели №18 типа ЭПЗ-1640.

Все выходные цепи защит запитывают соленоид отключения СМВ-110 от блоков конденсаторов БК, 1БК, 2БК, 3БК, которые нормально заряжены от устройства заряда УЗ до 400 в.

Схема сигнализации СМВ-110.

Сигнализация положения СМВ-110 выполнена на лампах ЛЗ и ЛК на панели №2.

При отключении СМВ-110 от защит через н.о. контакты РФ и РПО проходит аварийный сигнал на шинку ШЗАІ. Звучит гудок на щите и ОРУ-110.

При этом зеленая лампа ЛЗ горит мигающим светом, который можно снять, сквитировав ключ управления КУ.

При обрыве цепей управления (н.з. контакты РПО и РПВ І) или при отключении автомата АП в шкафу питания соленоида включения СМВ-110 на ОРУ-110 через блинкер РУ2 проходит сигнал на шинку ШКЦІ. Звучит звонок и на панели 11 выпадает РУ2 «Обрыв цепей управления». Когда ключ режима включения КР находится в положении «ручное» горит табло на панели 4 «Переключатель КР схемы СМВ-110 в положении «ручной».

При отключении автомата АП4 на панели 15 «Питание схемы возврата делительной защиты» отпадает реле 4РП и дает сигнал через блинкер 5РУ на шинку ШКЦ. На панели 12 выпадает блинкер 5РУ «Неисправность схемы возврата делительной защиты». Звучит звонок.

При срабатывании реле 1РП делительной защиты через блинкер 4РУ проходит сигнал на шинку ВШ. Выпадает на панели 12 блинкер 4РУ «Работа повторителя токовых реле делительной защиты». Звучит звонок.

При отключении устройства заряда конденсаторов УЗ или его неисправности выпадает блинкер на панели 11 РУ «Неисправность УЗ СМВ-110». Звучит звонок.

Состояние выпавшего положения всех блинкеров схемы СМВ-110 контролируется сигнальными лампами ЛС «Блинкер не поднят» на соответствующих панелях и загорается табло на панели 2 «Блинкер не поднят в схеме СМВ-110».

Заключение: Наладочные работы на подстанции «Винтай-2» выполнены в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» [2].

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Как описывалось выше в обязанности электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования входит техническое обслуживание и ремонт, наладка и регулирование высоковольтного оборудования с учетом режима работы. Одним из видов ремонтных работ, как показано на листе 2, является ремонт масляных выключателей. Его производят с целью проверки их соответствия требованиям ПУЭ гл.1.8 п.19 «...испытание изоляции аппаратов повышенным напряжением промышленной частоты должно производиться, как правило, совместно с испытанием изоляции шин распределительного устройства (без расшиновки). При этом испытательное напряжение допускается принимать по нормам для оборудования, имеющего наименьшее испытательное напряжение...» [2] и ПТЭЭП приложение 3 п.8 [4], описание технологической схемы, процесса подробнее можно увидеть в таблице 1.

Таблица 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.
1	2	3	4
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Текущий ремонт масляного выключателя ВМГ -10</u>			
Очистка от пыли	Ветошь, спирт.	Изоляторы фарфоровые	Протирка материалом, пропитанным в нефразе .
Наполнение смазкой трущихся поверхностей	Тавотница	Трущиеся поверхности	Наполнение смазкой: Циатим-203, Циатим-221
Проверка наличия масла в масляных буферах и цилиндрах (полюсах)	Слесарный инструмент, масло трансформаторное	Масляный буфер, цилиндры (полюса)	Доливка трансформаторного масла: следует вывернуть гайку, вынуть поршень и пружину . Затем следует собрать буфер и вручную проверить плавность хода перемещения штока
Подтяжка болтовых соединений.	Гаечные ключи	Масляный выключатель	Подтянуть все имеющиеся болтовые соединения.
Проверка сопротивления полюсов и заземления.	Контрольно - измерительная аппаратура: МІС -2500; АИВ-100	Масляный выключатель	Произвести замеры сопротивления для каждого вывода не менее трех раз, вычислить среднее арифметическое значение. Испытанный вывод заземлить .

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

«...электробезопасность должна обеспечиваться:

- конструкцией электроустановок;
- техническими способами и средствами защиты;
- организационными и техническими мероприятиями.

Электроустановки и их части должны быть выполнены таким образом, чтобы работающие не подвергались опасным и вредным воздействиям электрического тока и электромагнитных полей, и соответствовать требованиям электробезопасности...» [5].

При работе с находящимся на подстанции ГПП-110/10кВ оборудовании, на электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования действуют определенные ОВПФ приведенные в таблице 2.

«...степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей зависит от:

- рода и величины напряжения и тока;
- частоты электрического тока;
- пути тока через тело человека;
- продолжительности воздействия электрического тока или электромагнитного поля на организм человека;
- условий внешней среды...» [5].

Перечень опасных и вредных производственных факторов действующих на работников подстанции показан на листе 3.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ			
<u>Текущий ремонт масляного выключателя ВМГ-10</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)
1	2	3	4
Очистка от пыли	Ветошь, спирт.	Изоляторы фарфоровые	Пары нефраза, спирта , токсическое воздействие на организм человека - химический фактор
Наполнение смазкой трущихся поверхностей	Тавотница	Трущиеся поверхности	Выступающие части оборудования, острые углы - физический фактор
Проверка наличия масла в масляных буферах и цилиндрах (полюсах).	Слесарный инструмент, масло трансформаторное	Масляный буфер, цилиндры (полюса)	Раздражающее воздействие масла на кожу и слизистые оболочки человека- химический фактор
			Недостаточная освещенность рабочей зоны – физический фактор
Подтяжка болтовых соединений.	Гаечные ключи	Масляный выключатель	Вероятность срыва / прокрутки ключей при затяжке соединений- физический фактор
Проверка сопротивления полюсов и заземления.	Контрольно - измерительная аппаратура МІС - 2500; АИВ-100	Масляный выключатель	Наличие высокого напряжения (220-380В) в сетях питания измерительных приборов [б] - физический фактор

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
			<p>Эмоциональные нагрузки-психофизиологический фактор</p> <hr/> <p>Пребывание в вынужденной позе более 25% времени смены – психофизиологический фактор</p>

2.4. Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Основываясь на Приказ Министерства Здравоохранения и Социального развития Российской Федерации от 14 декабря 2010 г. №1104 н «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...» [7], для защиты от вредных и (или) опасных производственных факторов все электромонтеры по ремонту и обслуживанию электрооборудования, работающие на подстанции ГПП - 110/10 кВ «Винтай-2» получают положенные им средства индивидуальной защиты. Перечень положенных электромонтерам по ремонту и обслуживанию электрооборудования СИЗов приведен в таблице 3

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
1	2	3	4
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электро-оборудования	Приказ Министерства здраво-охранения и социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. N 1104н, п. 726	«...костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [7]	Выполняется
		Ботинки кожаные с защитным подноском	Выполняется
		Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием	Выполняется
		Перчатки диэлектрические	Выполняется
		Боты диэлектрические	Выполняется
		Очки защитные	Выполняется
		Каска защитная	Выполняется
		Подшлемник под каску	Выполняется
		Наушники противозумные или вкладыши противозумные	Выполняется
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное	Выполняется
		На наружных работах зимой дополнительно: куртка на утепляющей прокладке и брюки на утепляющей прокладке или костюм зимний	Выполняется
		Валенки с резиновым низом или сапоги кожаные утепленные с защитным подноском	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Рассмотрим некоторые определения из ГОСТ 12.0.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ)

«...травмоопасность: Способность опасных производственных факторов при определенных обстоятельствах причинить травму работающему.

Примечание - На практике данный термин чаще всего используют для комплексного наименования всей совокупности опасных производственных факторов рабочего места (зоны) и при оценке условий труда на рабочем месте...»[3].

«...- травма: Повреждение анатомической целостности организма или нормального его функционирования, как правило, происходящее внезапно.

- травма смертельная: Травма, вызвавшая смерть пострадавшего.

- травма не смертельная: Травма, не приведшая к смерти пострадавшего.

Примечание – Не смертельные травмы принято классифицировать по степени их медицинской тяжести. С позиции охраны труда более важное значение имеет разделение не смертельных травм по критерию утраты трудоспособности: без утраты трудоспособности, с временной

утратой трудоспособности, со стойкой утратой трудоспособности...»[3].

«...- микротравма: Незначительная травма, практически не требующая медицинского вмешательства или требующая такого вмешательства в минимальной форме, и потому не сказывающаяся на трудоспособности пострадавшего.

Примечание - Значение выделения, а также фиксации и учета микротравм, ведущихся исключительно добровольно, состоит в том, что распространенность микротравм являются своеобразным индикатором возможности более серьезного травмирования...»[3].

«...-травма, не связанная с работой: Травма, полученная пострадавшим в рабочее время, но не по причине выполнения работы.

Примечание - В практическом дискурсе такие травмы часто называют «бытовой травмой» или «травмой в быту», что не рекомендуется. Термин закрепляет случаи травмирования, не связанные с выполнением трудовых обязанностей работника перед работодателем и не являющиеся «производственными травмам». Допускается применять эквивалент «непроизводственная травма»...»[3].

Далее приведена статистика травматизма (несчастных случаев) в отрасли энергетике за 2013-2017 гг. Количество несчастных случаев показаны рисунке 1.



Рисунок 1 – Диаграмма несчастных случаев со смертельным исходом в отрасли энергетики за 2013-2017 года

Проведя анализ выявлено что за последние годы в отрасли энергетики почти на 50% уменьшилось количество несчастных случаев .

На рисунке 2 показана диаграмма несчастных случаев за 2017год по видам объектов - это электроустановки потребителей и электрические сети.

Несчастные случаи по видам объектов за 2017 год

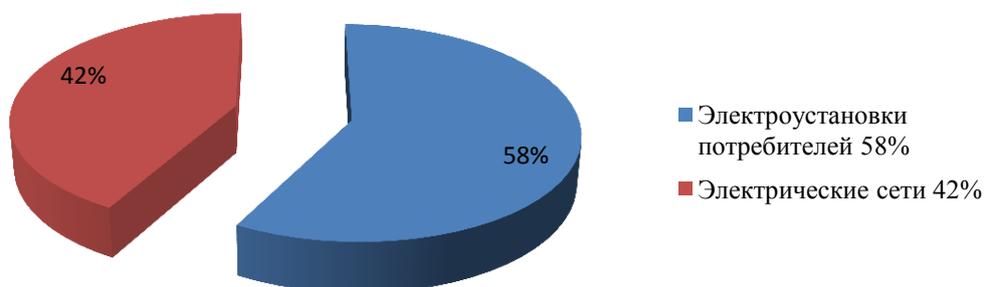


Рисунок 2 – Диаграмма несчастных случаев по видам объектов за -2017

г.

Причинами несчастных случаев на производстве как показала практика, являются:

- нарушение технологического процесса
- неудовлетворительная организация рабочего места
- недостаточная квалификация работника

Далее на рисунке 3 показана диаграмма причин несчастных случаев на производстве.



Рисунок 3 – Диаграмма причины несчастных случаев на производстве

На рисунках 2 и 3 мы видим, что несчастные случаи происходят в основном в электроустановках потребителей из-за нарушения технологического процесса.

На рисунках 4 и 5 показаны диаграммы несчастных случаев по месяцам, а также показана статистика произошедших несчастных случаев по возрасту.

Из рисунка 4 мы видим, что большее количество несчастных случаев приходится на летний период.

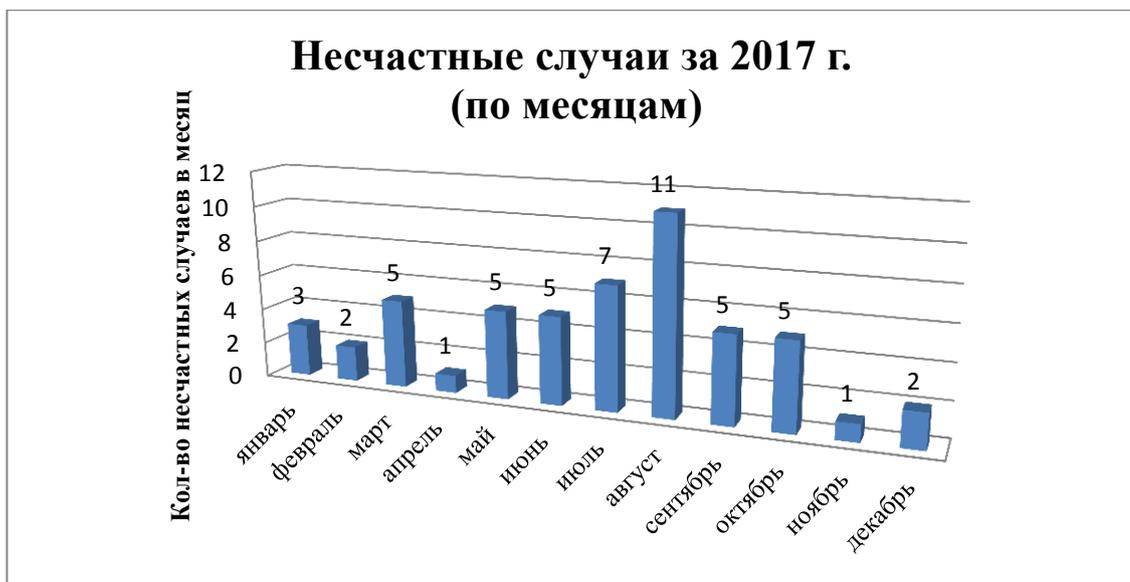


Рисунок 4 – Диаграмма причины несчастных случаев за 2017 г. по месяцам

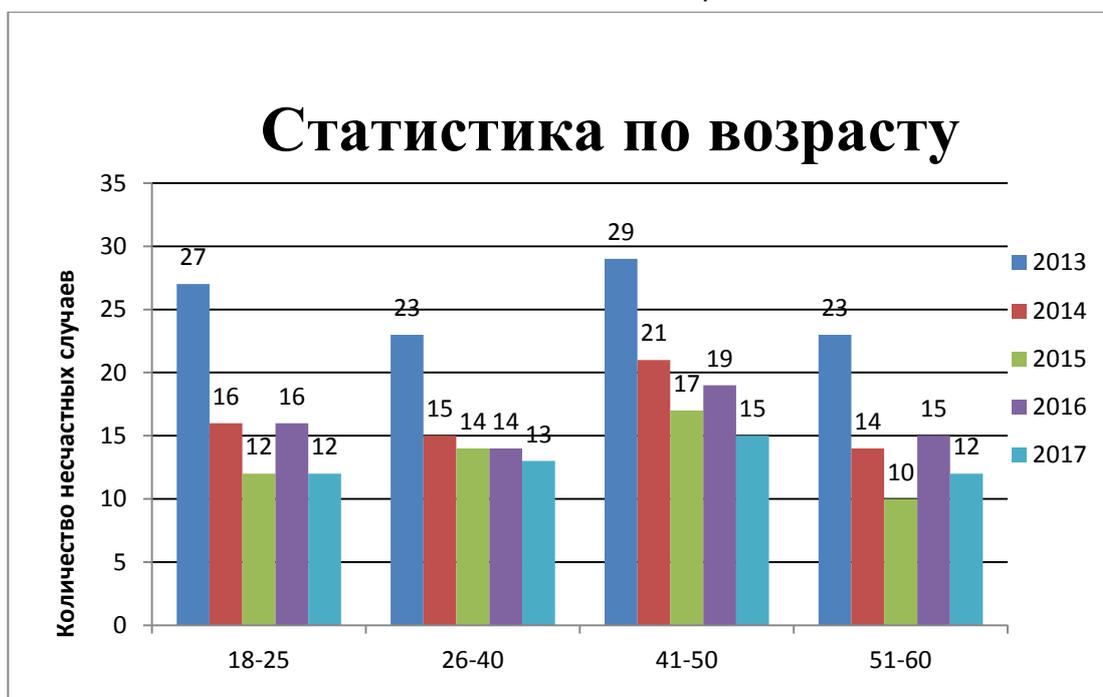


Рисунок 5 – Диаграмма статистика по возрасту

Итак из рисунка 5 мы видим что самое большое количество несчастных случаев приходится на средний возраст 41-50 лет.

Статистику всех несчастных случаев можно посмотреть на листе 4.

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

«...для защиты от поражения электрическим током при прикосновении работающих к элементам электроустановок, находящихся под наведенным напряжением, вызванным электромагнитным влиянием электроустановок, находящихся под рабочим напряжением (двухцепные ВЛ электропередачи, грозозащитные тросы ВЛ, кабельные линии, ВОЛС и контактная сеть железных дорог переменного тока), дополнительно следует применять шунтирующие (электропроводящие) комплекты, включающие одежду, обувь, средства защиты головы и рук...»[5]. Как говорилось ранее, на электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования воздействуют различные опасные и вредные производственные факторы. Для снижения вреда от опасных и производственных факторов разработаны мероприятия по созданию безопасных условий труда. Способы обеспечения безопасных условий труда описаны в таблице 4.

Таблица 4 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ				
<u>Текущий ремонт масляного выключателя ВМГ-10</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,	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда

			биологические, психо-физиологические)	
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Очистка от пыли	Изоляторы фарфоровые	Масляный выключатель	Пары нефтяного пара, спирта, пыль -химический фактор	Применение СИЗ, использование вентиляции
Наполнение смазкой трущихся поверхностей	Трущиеся поверхности	Масляный выключатель	Раздражающее действие смазывающих материалов на кожу и слизистые оболочки человека -химический фактор	Применение СИЗ, использование специальных защитных кремов.
			Выступающие части оборудования - физический фактор	
Проверка наличия масла в масляных буферах и цилиндрах (полюсах)	Масляный буфер	Масляный выключатель	Раздражающее действие трансформаторного масла на кожу и слизистые оболочки человека-химический фактор	Применение СИЗ: Костюм, рукавицы или перчатки, средства для защиты рук.
			Малая освещенность рабочей зоны.	Увеличить количество осветительных ламп.

Подтяжка болтовых соединени.	Корпус масляного буфера	Масляный выключатель	Выступающие части оборудования - физический фактор	Применение рукавиц или перчаток
Проверка сопротивления полюсов и заземления.	Контрольно - измерительная аппаратура МИС -2500; АИВ-100	Масляный выключатель	Наличие высокого напряжения (220-380V) в сетях питания измерительных приборов.	Применение электрозащитных средств, замена масляного

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
				выключателя на вакуумный выключатель
			Эмоциональные нагрузки - психофизиологический фактор	замена масляного выключателя на вакуумный выключатель
			Пребывание в вынужденной позе более 25% времени смены (психофизиологические)	Применение вспомогательных устройств, стремянок, подставок

«...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...»[5].

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.

«...Требования (правила и нормы) электробезопасности к конструкции и устройству электроустановок должны быть установлены в стандартах безопасности труда, а также в стандартах, технических условиях и технических регламентах на электротехнические изделия, электрифицированное оборудование и инструменты.

Предусматривается переработка требований электробезопасности при переоснащении производственных объектов, производстве и внедрении новой техники и технологий...»[5].

На подстанции ГПП -110/10 кВ «Винтай-2» установлены КРУ 2-10Б комплектные распределительные устройства- «...распределительное устройство, состоящее из полностью или частично закрытых шкафов или блоков со встроенными в них коммутационными аппаратами, оборудованием, устройствами защиты и автоматики, поставляемое в собранном или полностью подготовленном для сборки виде. Комплектное распределительное устройство (далее - КРУ) предназначено для внутренней установки...»[4], с выкатной тележкой в металлическом шкафу производства г. Толбухин 1977 года выпуска. Они предназначены для приема и распределения электроэнергии переменного трёхфазного тока промышленной частоты 50 Гц при номинальном напряжении 6 и 10 кВ. Как показано на рисунке 6 шкафы КРУ 2-10Б состоят из шкафов,

представляющих собой отдельные, вполне законченные элементы распределительного устройства. Шкафы КРУ 2-10Б, в которых размещены коммутационные аппараты, состоят из трёх основных частей- корпус, выкатная тележка на которой расположен масляный выключатель и релейный шкаф.



Рисунок 6 - Шкафы КРУ 2-10Б

Перегородки из листовой стали разделяют его на три камеры: камеру выкатной тележки, камеру трансформаторов тока и кабельных разделок, а также камеру сборных шин. Выкатная тележка, вместе с монтированной на ней коммутационной аппаратурой вкатывается в определенную для неё камеру. В случае осмотра и ревизии аппаратов, тележка выкатывается из шкафа. В нижней части камеры имеются специальные уголки для направления движения катков тележки. Для обеспечения безопасности при обслуживании, сверху камера закрывается подвижной крышкой. В случае аварийного повышения давления в камере, взрывная волна находит выход вверх.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.

Недостатки масляного выключателя состоят из:

- малого ресурса работы,
- невозможности осуществления быстродействующего АПВ (автоматического повторного включения);
- опасности взрыва при отключении,
- постоянного контроля над уровнем масла, доливки и относительно частой замены масла в дугогасительных бачках,
- небольших допустимых отклонений по уровню при монтаже,
- необходимости достаточно мощных приводов включения.

«...капитальный ремонт оборудования РУ должен производиться в сроки:

- масляных выключателей - 1 раз в 6-8 лет при контроле характеристик выключателя с приводом в межремонтный период;
- выключателей нагрузки, разъединителей и заземляющих ножей - 1 раз в 4-8 лет (в зависимости от конструктивных особенностей)...»[4];

«...Ремонт оборудования РУ осуществляется также по мере необходимости с учетом результатов профилактических испытаний и осмотров.

- Периодичность ремонтов может быть изменена, исходя из опыта эксплуатации решением технического руководителя Потребителя.

- Внеочередные ремонты выполняются в случае отказов оборудования, а также после исчерпания коммутационного или механического ресурса...»[4].

Согласно инструкции для выключателя ВМГ-10, капремонт должен проводиться один раз в шесть лет или всего лишь при шести аварийных отключениях - всё это привело к признанию масляных выключателей морально устаревшими, поэтому было решено заменить их на более современные виды выключателей — вакуумные.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Замена старого оборудования является вынужденной и связана со значительными инвестиционными затратами тем не менее, при эксплуатации устаревшего оборудования со временем растут производственные затраты на обслуживание данного оборудования, текущий и капитальный ремонт. При изучении рынка сбыта электрооборудования было принято решение сделать выбор в пользу комплектного распределительного устройства КРУ «Волга» рисунок 7 оснащенного силовыми вакуумными выключателями VF12, они являются оптимальным по соотношению цены и качества.



Рисунок 7 - Шкафы КРУ «Волга»

«...конструктивной особенностью вакуумного выключателя VF-12 является заполнение вакуумной дугогасящей камеры эпоксидным компаундом, что повышает электрическую прочность полюсов выключателя и надежно защищает дугогасящую камеру от неблагоприятного воздействия окружающей среды:

- от ударов,

- пыли и влаги....» [7].

«...в КРУ «Волга» устанавливаются любые устройства релейной защиты.

Использование микропроцессорных блоков релейной защиты и автоматики (БРЗ) позволяет реализовать:

- все необходимые виды защит присоединений 6(10) кВ;
- индикацию измеряемых величин на встроенном дисплее;
- хранение информации;
- регистрацию и хранение аварийных параметров;
- установку и изменение уставок защит по локальной сети;
- включение микропроцессорных БРЗ в систему АСУ;
- дистанционное управление коммутационным аппаратом по локальным сетям;
- диагностику состояния БРЗ с выдачей сигнала о неисправности;
- осциллографирование;
- отображение всей информации на встроенном жидкокристаллическом дисплее...»[7].

Преимущества вакуумных выключателей состоят из таких качеств как :

- несложность конструкции;
- предельная безаварийность и распределительная износоустойчивость;
- небольшие размеры;
- пожаро - и взрывобезопасность;
- отсутствие громких звуков при переключениях;
- отсутствие загрязняющих факторов на окружающую среду;
- незначительные эксплуатационные и ремонтные расходы.

Слабые места вакуумных выключателей состоят из:

- сравнительно небольших номинальных токов и токов отключения,
- возможности коммутационных перенапряжений.

На листе 5 предоставлен общий вид масляных выключателей ВМГ-10 и VF-12.

После установки нового оборудования, так как оно меньших размеров, чем предыдущее увеличится свободная площадь, а также исключается присутствие трансформаторного масла в здании подстанции ГПП 110/10кВ.

Выводы: Предлагаемая замена масляных выключателей на вакуумные позволяет повысить безопасность и надежность эксплуатации подстанции и обеспечивает снижение прилагаемых затрат.

5 Раздел «Охрана труда»

5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда.

Основной задачей проведения мероприятий по охране труда является - сохранение жизнедеятельности и работоспособности трудящихся на предприятии, а также своевременное обнаружение опасных производственных факторов, снижение профессионального риска (либо его полное исключение). Комплекс взаимосвязанных между собой мероприятий по охране труда носят разнообразный характер – санитарно - гигиенический, лечебно-профилактический, правовой, социально-экономический и другие.

Как гласит Федеральный закон № 426 ФЗ «О специальной оценке условий труда» от 28 декабря 2013 года - «...Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса...» [8]. На листе 6 показана процедура проведения СОУТ.

Главная цель СОУТ – обеспечение безопасности, сохранение здоровья и высокой работоспособности человека в процессе труда. Она выражается в создании безопасных и высокопроизводительных условий труда, в предупреждении производственного травматизма, профессиональной и общей заболеваемости [9].

«...специальная оценка условий труда проводится совместно работодателем и организацией или организациями, соответствующими требованиям ста-

тью 19 настоящего Федерального закона и привлекаемыми работодателем на основании гражданско-правового договора...»[8].

В таблице 5 показан процесс поведения специальной оценки условий труда с возможными нарушениями при организации и проведении специальной оценке условий труда.

Таблица 5- Процесс поведения специальной оценки условий труда с возможными нарушениями

Процесс проведения СОУТ	Цель подпроцесса	Документация	Возможные нарушения при организации и проведении СОУТ
1	2	3	4
Создание приказа о проведении специальной оценки РМ по условиям труда	Запустить процесс специальной оценки условий труда	Приказ о проведении специальной оценки рабочих мест	Работодатель не выпустил приказ о проведении СОУТ.
Создание приказа о создании комиссии по специальной оценке условий труда	Сформировать комиссию	Приказ о создании комиссии по специальной оценке условий труда	Не утвержден приказом состав комиссии по СОУТ.
Создание перечня рабочих мест, на которых будет проводиться специальная оценка условий труда	Разработать перечень для аттестующей организации	Перечень рабочих мест	На рабочем месте, где было выявлено профессиональное заболевание или произошел несчастный случай, не проведена внеплановая СОУТ.
Выбор организации,	Выбрать аттестованную	Договор с организацией	-

проводящей специальную оценку условий труда	организацию для проведения измерений уровней ОВПФ	проводящей СОУТ	
------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	--------------------	--

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Проведение исследований и измерений уровней ОВПФ	Оценить уровни ОВПФ на рабочих местах	Результаты измерений	Было отказано находиться на рабочем месте работнику при проведении СОУТ.
			Применены результаты исследований и измерений ОВПФ проведенных ранее, чем за полгода до проведения СОУТ.
Оформление протоколов и карт специальной оценки условий труда	Ознакомить с результатом специальной оценки рабочих мест по условиям труда членам комиссии и работникам	Оформленные протоколы и карты специальной оценки условий	Не ознакомление членов комиссии с результатами измерений и испытаний выявленных ОВПФ на рабочих местах.

«...разногласия по вопросам проведения специальной оценки условий труда, несогласие работника с результатами проведения специальной оценки условий труда на его рабочем месте, а также жалобы работодателя на действия (бездействие) организации, проводящей специальную оценку условий труда, рассматриваются федеральным органом исполнительной власти, уполномочен-

ным на проведение федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и его территориальными органами, решения которых могут быть обжалованы в судебном порядке...»[8].

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» гласит: «...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...» [10].

«...как мы знаем на любом производстве невозможно миновать отходов. . Отходы производства и потребления, радиоактивные отходы подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством Российской Федерации...»[10].

Рассмотрим цех электроснабжения, участок ГПП - 110/10 кВ. Основное оборудование участка - масляные выключатели, трансформаторы. При проведении работ образуются виды отходов, показанные в таблице 6.

На данном предприятии образующиеся промышленные и бытовые отходы в ходе производственной деятельности вывозятся арендаторами самостоятельно.

ПАО «Кузнецов» не имеет собственных полигонов, хранилищ и других объектов размещения отходов. Отходы, подлежащие захоронению, передаются сторонним организациям, имеющим соответствующую лицензию [11].

ПАО «Кузнецов» не осуществляет использование и обезвреживание отходов 1-4 классов. Отходы, подлежащие обезвреживанию, передаются сторонним организациям, имеющим соответствующую лицензию.

Таблица 6 - Перечень отходов цеха электроснабжения

Отходообразующий вид деятельности, процесса	Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Опасные свойства
1	2	3	4	5
Освещение помещений	Ртутные лампы, ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	4 71 101 01 52 1	1	Токсичность
Обслуживание и ремонт оборудования	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)	9 19 204 01 60 3	3	Пожаро-опасность
Обслуживание и ремонт оборудования	Остатки трансформаторных масел, не содержащих галогены. Полихлорированные дифенилы и терфинилы и потерявших потребительские свойства	4 06 140 01 31 3	3	Пожаро-опасность
Засыпка проливов масел	Песок загрязненный маслами (содержание	9 19 201 01 39 3	3	Пожаро-

	масел 15% и более)			опасность
Уборка территории	Смет с территории	7 33 390 01 71 4	4	Данные не установлены
Уборка производственных помещений	Смет производственных помещений	7 33 210 01 72 4	4	Данные не установлены

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

«...для достижения намеченных результатов, включая улучшение экологических результатов деятельности, организация должна разработать, внедрить, поддерживать и постоянно улучшать систему экологического менеджмента, включая необходимые процессы и их взаимодействия...»[12].

С некоторых пор на ПАО «Кузнецов» проводится постоянная работа по уменьшению общих объемов водопотребления и водоотведения, а также загрязнения сточных вод.

На данный момент изучается вопрос о вторичном использовании очищенных сточных водах в технологических процессах, таких как: нужд котельного оборудования (паровых котлов), противопожарной безопасности и так далее .

На листе 7 показана технологическая схема предлагаемых очистных сооружений.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.

«...достижение баланса между окружающей средой, обществом и экономикой считается необходимым условием для удовлетворения существующих потребностей без создания рисков для будущих поколений удовлетворять свои потребности...» [13]. На ПАО «Кузнецов» внедрена и успешно действует си-

стема экологического менеджмента согласно международному стандарту ISO 14001 Все должностные и технологические инструкции разрабатываются (и если необходимо вносятся в них изменения) с учетом требований ISO 14001. Проводится постоянный мониторинг, а также аудит внутри организации .Ответственные лица от всех необходимых подразделений ПАО «Кузнецов» проходят соответствующее обучение по требованиям международного стандарта ISO 14001.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.

На данном участке возможны аварийные ситуации такие как:

- поражение работника электрическим током;
- возникновение пожара;
- отравление угарным газом;
- падение с высоты;
- получение травмы рабочим (удары, ожоги, порезы кожного покрова);
- вероятность разлива трансформаторного масла, воды.

Смоделируем ситуацию:

10 июля 2018 г, произошло короткое замыкание на шинах РУ-10кв, в ячейке трансформатора собственных нужд второй секции (от попадания на шины животного - кошка, крыса). Шины 10кв, в ячейке ТСН-2, в зону действия дифзащиты не входили. МТЗ вводов установлено на стороне 110кв и для обеспечения селективности имеет уставку по времени - 2сек., за это время, от температурного воздействия ионизировалось воздушное пространство ячейки частицами металла и материалов, произошло перекрытие на кабеле ТСН-2, и собственные нужды были потеряны. Трансформатор ТСН-1 был отключен, из-за ремонтных работ на вводном автомате 0,4кв АВМ-4С-УЗ. Защита вышла из строя, и началось сгорание оборудования током К.З., в сторону питания, до гиб-

кой ошиновки 10кв от трансформатора Т-2. Сгорели ячейки типа КРУ2-10Б, производства Болгарии - трансформатора ТСН-2 №39, заземляющих ножей трансформатора - Т-2 №37, ввода на 2000а с Т-2 №35, отходящей линии с МВ на 800а на ТП-15 №33, шинный мост на 2000а, проходные изоляторы.

Пострадали и кабели 10 кв АСБ 3 х 240 а, б (ф31) . Что с ними сделали? Обрезали поврежденную часть и закапировали. Как они расположены относительно установленных ячеек, на схеме они показаны условно. На ЦРП -10 кв следует фидер 7 отключить и вывесить плакат «НЕ включать».

Трансформатор напряжения ячейки КРУ2-10Б (ф27) имеет одну обмотку «разорванный треугольник» на которой при замыкании на землю в сети 10 кв появлялось напряжение, и срабатывала сигнализация о замыкании на землю в сети 10 кв на секции. И потом последовательным отключением отходящих фидеров, находился фидер на котором образовалось замыкание на землю. Новые ячейки КРУ Волга (все ячейки кроме ячейки трансформатора собственных нужд) , имеют пофазную А, В, С сигнализацию при замыкания на землю. Проводилась проверка работы защиты. За эти несколько месяцев работы было ли срабатывание защиты от замыкания на землю, на каком-либо фидере?

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [15].

Таблица 7 - План локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Мероприятие	Ответственный	Время исполнения
1	2	3
В случае возникновения пожара		
Организовать визуальный осмотр в помещениях подстанции и на прилегающей к ней территории.	Ответственный за пожарную безопасность	постоянно

Привести в готовность имеющиеся средства пожаротушения.	Ответственный за пожарную безопасность	Ч + 15 мин.
Рабочему персоналу приготовиться к экстренной эвакуации.	Ответственный руководитель	Ч + 3 час.
В случае возникновения аварии на электроустановках		
Произвести оценку сложившейся ситуации, а также последствия предполагаемой аварии .	Комиссия по чрезвычайным ситуациям	Ч + 15 мин.
Организовать визуальный осмотр за участками вызывающие опасения, при необходимости удаление рабочих из опасной зоны.	Руководитель работ	постоянно

Продолжение таблицы 7

1	2	3
В случае возникновения климатических катастроф		
Организовать визуальный осмотр за состояние окружающей среды.	Ответственный по ГО	Постоянно
Подготовиться к безаварийному прекращению деятельности производства и проанализировать противопожарное состояние объекта.	Руководитель работ Ответственный за пожарную безопасность	Ч+ 4 час
Рабочему персоналу приготовиться к эвакуации.	Ответственный руководитель	постоянно

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

«...важное социальное и экономическое значение имеет планирование и осуществление ряда крупных мероприятий по предупреждению и заблаговременной подготовке к ликвидации возможных последствий ЧС, а в идеале их существенного снижения...»[15]. Персонал предприятия ПАО «Кузнецов» руководствуется плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС.

Таблица 8- План действий по предупреждению и ликвидации ЧС

Наименование мероприятия	Ответственный	Время проведения	Отметка о выполнении
--------------------------	---------------	------------------	----------------------

1	2	3	4
Прохождение инструктажа по пожарной безопасности Действия работников при пожаре	Мастер старший Коноплев Д.В.	Февраль 2018 г.	выполнено
Правила пользования средствами пожаротушения	Инструктор ВПЧ - 49.Пахомов С.С	Февраль 2018 г.	выполнено
Действия работников при эвакуации	Мастер старший Коноплев Д.В.	Март 2018	выполнено
Правила оказания первой медицинской помощи. Правила пользования КИМГЗ	Инженер по ОТ Ладонина И.С	Май 2018	выполнено

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
Действия персонала при аварии с выбросом радиоактивных веществ	Инженер по охране труда Ладонина И.С.	Июль 2018	
Действия персонала при аварии на энергетических системах	Инженер по охране труда Ладонина И.С.	Октябрь 2018	
Действия персонала при внезапном обрушении зданий и сооружений	Инженер по охране труда Ладонина И.С.	Ноябрь 2018	

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.

Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» гласит «...каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности...» [16].

«...органы государственного пожарного надзора осуществляют деятельность, направленную на предупреждение, выявление и пресечение нарушений организациями и гражданами требований, установленных законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности, посредством организации и проведения в установленном порядке проверок деятельности организаций и

граждан, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты, а также на систематическое наблюдение за исполнением требований пожарной безопасности, анализ и прогнозирование состояния исполнения указанных требований при осуществлении организациями и гражданами своей деятельности...»[18]. На листе 8 показана схема размещения средств пожаротушения, а также пути эвакуации подстанции ГПП -110/10 кВ «Винтай-2» .

На данном участке систематически проводятся противоаварийные, а также противопожарные тренировки согласно, утвержденных графиков.

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

«...в соответствии с законодательством Российской Федерации аварийно-спасательные службы, аварийно-спасательные формирования могут создаваться: на постоянной штатной основе - профессиональные аварийно-спасательные службы, профессиональные аварийно-спасательные формирования; на нештатной основе - нештатные аварийно-спасательные формирования; на общественных началах - общественные аварийно-спасательные формирования...»[19]. С возникновением ЧС аварийно-спасательные работы немедленно начинаются с эвакуации персонала оказавшихся в опасных местах с целью спасения жизни и сохранения здоровья людей. Далее направляют все усилия на снижение материальных потерь и размеров ущерба окружающей среде.

В случае проведения поисково - спасательных работ силами рабочего персонала поиск производится визуальным обследованием в местах пострадавшей территории под руководством ответственных лиц за пожарную безопасность или пожарных подразделений.

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

Средства индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации у дежурного персонала подстанции

ГПП -110/10 кВ « Винтай-2» находятся на рабочих местах. Проводятся постоянные тренировки по применению средств индивидуальной защиты, а также эвакуации в случае пожара.

Таблица 9 - Перечень средств защиты на случай возникновения и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Наименование	Количество
Противогаз гражданский ГП-7 с фильтрующим патроном и сумкой	10 комплектов
КИМГЗ (Комплект индивидуальный медицинский гражданской защиты)	10штук
Пакет перевязочный индивидуальный	10 штук

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть использованы следующие источниками информации [20]:

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

В таблице 10 предоставлен план мероприятий по охране труда по улучшению условий труда на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Таблица 10- План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование структурного	Мероприятия	Цель	Срок выполнения	Ответственный за вы-	Отметка о выполнении

подразделения/ рабочего места				полнение	нии
Цех электро- снабжения/ электромонтер по ремонту и об- служиванию электрооборудо- вания	Замена мас- ляного вы- ключателя на вакуумный	Снижение травматизма и професси- ональной заболевае- мости	Сентябрь 2018 года	Админи- страция, от- дел охраны труда, фи- нансовый отдел	

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

В таблице 11 приведены данные для «...расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний...» [20].

Таблица 11 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Условные обозначения	Единица измерения	Данные по годам		
			2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	125	123	123
Количество страховых случаев за год	K	шт.	0	2	0
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	0	2	0
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	0	300	0

Сумма обеспечения по страхованию	О	руб	0	34000	0
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	27000000	27000000	25600000
Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда	q11	шт	-	-	100
Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда	q12	Шт.	-	-	105

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценке условий труда	q13	Шт.	-	-	25
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	Чел	-	-	100
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	-	-	108

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

ванию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель $a_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле...» [20]:

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

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

V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.) ...» [20]:

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

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

Показатель $b_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле...» [20]:

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

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

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле...» [20]:

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

8.2.4 «Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 .

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле...» [20]:

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

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

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле...» [20]:

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

8.2.6 «Если значения всех трех страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), то рассчитываем размер скидки по формуле...» [20]:

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

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

Если скидка, то

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

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

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

Примечание. Принять $\text{ФЗП}^{\text{тек}}$ равным ФЗП в 2017 году.

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

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

8.3 «Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности ...» [20].

В таблице 12 показаны данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Таблица 12 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условные	Единица	Данные для расчета
-------------------------	----------	---------	--------------------

теля	обозначения	измерения	До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	Мі	шт.	21	3

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
Общее количество единиц производственного оборудования	М	шт.	25	25
Количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям безопасной их эксплуатации	Бі	шт.	1	0
Общее число производственных помещений	Б	шт	1	1
Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Кі	РМ	20	1
Общее количество рабочих мест	КЗ	РМ	26	26
Численность занятых, работающих в услови-	Чі	чел.	25,00	5,00

ях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям				
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	79,00	79,00

8.3.1 « Увеличение количества производственного оборудования (ΔM), соответствующего требованиям безопасности...» [20]:

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

8.3.2 «Увеличение числа производственных помещений (ΔB), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации...» [20]:

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

8.3.3 «Сокращение количества рабочих мест (ΔK), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям...» [20]:

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

8.3.4 «Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям...» [20]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\% = \frac{25,00 - 5,00}{79,00} \cdot 100\% = 25,32\% \quad (14)$$

8.4 «Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда...» [20].

В таблице 13 представлены данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Таблица 13 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Время оперативное	to	Мин	40	30

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5
Время обслуживания рабочего места	тобсл	Мин	20	10
Время на отдых	totл	Мин	10	7
Ставка рабочего	Сч	Руб/час	100	100
Коэффициент доплат за профмастерство	Кпф	%	14%	14%
Коэффициент доплат за условия труда	Ку	%	7,00%	2,00%
Коэффициент премирования	Кпр	%	14%	14%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	кД	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	Носн	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	Тсм	час	8	8

Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	Фпл	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		Руб.	-	278000

8.4.1 « годовая экономия себестоимости продукции (ЭС) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда...» [20]:

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

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

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

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

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

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

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

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

«экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии) ...» [20].

8.4. 2 «Годовая экономия (Эз) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях...» [20]:

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

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

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

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

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

8.4.3 Годовая экономия (ЭТ) фонда заработной платы

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

8.4.4 Экономия по отчислениям на социальное страхование (Эосн) (руб.):

$$\text{Э}_{\text{осн}} = (\text{Э}_T \cdot \text{Н}_{\text{осн}}) / 100 = 2646,97 \text{ руб.} \quad (22)$$

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

8.4.5 «Общий годовой экономический эффект (Эг) – экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда.

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов...»[20]:

$$\text{Э}_g = \sum \text{Э}i, \quad (23)$$

где Э_g - общий годовой экономический эффект;

$\text{Э}i$ – экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\text{Э}_g = \text{Э}_z + \text{Э}_c + \text{Э}_T + \text{Э}_{\text{осн}} = 15936 + 45981,6 + 8764,8 +$$

$$+2646,9 = 7\,73329,37 \text{ руб.} \quad (24)$$

8.4.6 Срок окупаемости единовременных затрат (Тед)

$$\text{Тед} = \text{Зед} / \text{Эг} = 3,79 \quad (25)$$

8.4.7 Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат (Еед):

$$\text{Еед} = 1 / \text{Тед} = 0,26 \quad (26)$$

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

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

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

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

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

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

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

$$P_{\text{Эч}} = \frac{\text{Эч} \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Эч}} = \frac{8,92 \cdot 100\%}{79 - 8,92} = 0,13 \quad (29)$$

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

На листе 9 показаны оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

«...у Потребителя должен быть организован анализ технико-экономических показателей работы электрохозяйства и его структурных подразделений для оценки состояния отдельных элементов и всей системы электроснабжения, режимов их работы, соответствия нормируемых и фактических показателей функционирования электрохозяйства, эффективности проводимых организационно-технических мероприятий...»[4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе дана характеристика предприятия ОДК ОП «Винтай» ПАО «Кузнецов», расположение, виды оказываемых услуг, описание технологического оборудования на изучаемом участке, а также виды работ, выполняемые электромонтерами по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

В технологическом разделе описан вид ремонтных работ, выполняемые обслуживающим персоналом на данном участке, произведена идентификация ОПФ, проанализировали средства безопасности для защиты работающих, а также произведен анализ травматизма на производственном объекте.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействий опасных и вредных производственных факторов при ремонте масляных выключателей и обеспечение безопасными условиями труда.

Научно - исследовательский раздел представляет собой техническое решение по обеспечению производственной безопасности: замену масляных выключателей, на более современные и более безопасные вакуумные.

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура проведения специальной оценки условий труда с возможными нарушениями при организации и проведении СОУТ.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» предложено строительство очистных сооружений с возможностью переработки сточных вод с повторным использованием.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены вопросы по обеспечению пожарной безопасности в цехе электроснабжения на подстанции ГПП 110/10кВ «Винтай-2».

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Palanisamy Sivaprakash and Murugesan Sakthivel,. A Comparative Study on Safety and Security Management Systems in Industries. - American Journal of Environmental Sciences, - 2010. Vol. 6, I. 6 P. 548-552 [Электронный ресурс] – URL: <http://thescipub.com/abstract/10.3844/ajessp.2010.548.552> (дата обращения 17.03.18)
- 2 «Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Седьмое издание. Раздел 1. Общие правила. Глава 1.8» [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200032402> (дата обращения 12.02.18)
- 3 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» [Текст] / Под общ. ред. Б.А. Алексеева, Ф.Л. Когана, Л.Г. Мамиконянца. - 6-е изд., с изм. и доп. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004.- 254 с.
- 4 Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 N 6 "Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" приложение 3 п.8 URL: <http://docs.cntd.ru/document/901839683> (дата обращения 12.02.18)
- 5 ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – Введ. 2017 - 03 - 01. – М.: Стандартинформ, 2016.

- 6 Приказ Министерства Здравоохранения и Социального развития Российской Федерации от 14 декабря 2010 г. №1104 н [Электронный ресурс] URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12182285/paragraph/11242:2> (дата обращения 18.03.18)
- 7 Каталог «КРУ «Волга» ОАО «ПО Элтехника» [Электронный ресурс] URL: <https://www.elec.ru/files/2010/12/20/KRU-Volga.pdf> (дата обращения 20.03.18)
- 8 Федеральный закон от 28 декабря 2013 года № 426 ФЗ «О специальной оценке условий труда» [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения 02.04.18)
- 9 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда : учеб. пособие [Электронный ресурс] – URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/133/1/1%2027%2010%20Горина%20Фрезе%20Управление%20без-ю%20труда.pdf> Л.Н. Горина, Т.Ю. Фрезе. – 2-е изд., перераб. и доп. – Тольятти : ТГУ, 2010. – 186 с. (дата обращения 17.02.18)
- 10 Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения 16.04.18)
- 11 Приказ Минприроды России от 01.09.2011 N 721 (ред. от 25.06.2014) "Об утверждении Порядка учета в области обращения с отходами" [Электронный ресурс] – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_120572/ (дата обращения 22.03.18)
- 12 Manal-Mounir, Eglal, R., Hanaa Gadallah, A. A. Azab and Hanaa M. Ali. Comparative study for the preparation of super paramagnetic-citric coated magnetic nanoparticle and fo-desalination application.- Journal of Engineering and of Applied Sciences - 2018. Vol. 13, No. 4. [Электронный ресурс]. – URL: http://arpnjournals.com/jeas/volume_04_2018.htm (дата обращения 15.04.18)
- 13 ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по приме-

нению» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 29.04.2016 N 285-ст) [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681>

14 Dynes R. R., Community Emergency Planning: False Assumptions And Inappropriate Analogies. [Электронный ресурс] – URL:

<http://udspace.udel.edu/bitstream/handle/19716/517/PP145.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. (дата обращения 29.04.18)

15 «Методические рекомендации по планированию действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов». [Электронный ресурс] URL: <http://docs.cntd.ru/document/499050664> (дата обращения 19.04.18)

16 Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=221430&fld=134&dst=100009,0&rnd=0.13018535994133318#04437790700173818> (дата обращения 19.04.18)

17 Ha-Sung Kong,. Ways of Overcoming Inadequate Incentives for the Engineers in Fire Protection Systems.- Journal of Engineering and Applied Sciences, - 2016. Vol. 11. I. 14 P. 3052-3057 [Электронный ресурс] – URL:

<http://www.medwelljournals.com/abstract/?doi=jeasci.2016.3052.3057> (дата обращения 20.04.18)

18 О федеральном государственном пожарном надзоре. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.04.2012 № 290 (ред. от 29.06.2017). [Электронный ресурс] - URL:

http://www.mchs.gov.ru/law/Postanovlenija_Pravitelstva_RF/item/33320498/ (дата обращения 05.05.18)

19 Федеральный закон от 22.08.1995 N 151-ФЗ (ред. от 18.07.2017) "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" [Электронный ресурс] - URL:

<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=220518&fld=134&dst=100295,0&rnd=0.5970421626072431#07492552112338797> (дата обращения 07.05.18)

20 Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда: учеб. -метод. пособие [Электронный ресурс] – URL:
<https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/207/1/1%2046%2011%20Фрезе%20Экономика%20безопасности%20труда%20УМП.pdf> Т.Ю. Фрезе. - Тольятти. : ТГУ, 2012. - 176 с (дата обращения 02.03.18)