

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Безопасность технологического процесса эксплуатации
энергетического оборудования в условиях мукомольного производства в
ООО «ЖИТО»

Студент

А.П. Евстифеев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.п.н., доцент Н.Е. Данилина

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

Консультанты

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

Аннотация

Бакалаврская работа посвящена процессу обеспечению безопасной эксплуатации энергетического оборудования в условиях мукомольного производства в ООО «ЖИТО».

Работа содержит 9 разделов. В первом разделе рассмотрена характеристика ООО «ЖИТО», представлен перечень оборудования, имеющегося в организации и виды экономической деятельности организации. Во втором разделе проидентифицированы опасные и вредные производственные факторы, представлен анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний. В третьем разделе проанализирована безопасность рассматриваемого объекта. В четвертом разделе проведен контроль состояния средств защиты работника от опасностей.

В пятом предложены системы защиты работника применительно к конкретным условиям. В шестом разделе представлены основные элементы системы управления охраной труда ООО «ЖИТО» и разработана процедура оформления наряда-допуска при работе в электроустановках. В седьмом разделе проведен анализ мероприятий по экологической безопасности и разработана регламентированная процедура производственного экологического контроля. В восьмом разделе представлены организационно-технические мероприятия по защите персонала и предприятий в аварийных и чрезвычайных ситуациях и предоставлена схема и описание молниезащиты на подстанции организации. В девятом разделе представлена оценка и эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Бакалаврская работа состоит из введения, 9 разделов, заключения и списка используемой литературы, общий объем: 56 страниц, 9 рисунков, 8 таблиц, 28 источников в списке используемой литературы.

Содержание

Введение.....	4
1 Анализ опасного технологического процесса на производстве	5
2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне.....	8
3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей	11
4 Контроль состояния средств защиты работника от опасностей.....	14
5 Выбор методов (систем) защиты работника применительно к конкретным условиям	21
6 Охрана труда.....	27
7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	31
8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	35
9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	39
Заключение.....	49
Список используемой литературы	50

Введение

Обеспечение электроэнергией является важнейшим фактором успешной работы предприятия. Техническое обслуживание энергоустановок – необходимая и важная процедура для содержания сети электроснабжения в работоспособном и безопасном состоянии. Неисправности электроустановки ведут к простоям, что выливается в значительные убытки. Также следует отметить, что по статистическим данным большая часть пожаров на объектах происходит из-за замыкания в электропроводке, при этом совершенно очевидно, что многих из них можно было бы избежать, если бы электроустановка проходила периодическое техническое обслуживание, во время проведения которого некоторые неисправности можно было бы выявить и устранить на этапе их зарождения, а не в момент отключения всей электроустановки (в лучшем случае), а то и при возникновении пожара (в худшем). В связи с этим, тематика бакалаврской работы актуальна. Цель работы - предложить системы защиты работника, участвующего в технологическом процессе эксплуатации энергетического оборудования в условиях мукомольного производства, на пример ООО «ЖИТО».

Задачи бакалаврской работы:

- предоставить характеристику ООО «ЖИТО»;
- проидентифицировать ОВПФ, представить анализ несчастных случаев и проанализировать безопасность;
- провести контроль состояния средств защиты работника;
- предложить системы защиты работника применительно к конкретным условиям;
- разработать процедуру оформления наряда-допуска при работе в электроустановках и процедуру производственного экологического контроля;
- представить оценку и эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

1 Анализ опасного технологического процесса на производстве

ООО «ЖИТО» - крупнейший в Самарской области элеваторно-мельничный комплекс, имеющий емкости единовременного хранения более 100 000 тонн. Производительность размола линии на "ЖИТО" составляет 250 тонн пшеницы и 50 тонн ржи в сутки. Емкость склада готовой продукции составляет 1 500 т бестарно и 350 т - в мешкотаре.

Фактический адрес местонахождения организации ООО «ЖИТО» 445012, Самарская область, город Тольятти, Коммунистическая улица, 108а.

Основной вид экономической деятельности ООО «ЖИТО»: «Хранение и складирование зерна» (52.10.3). Дополнительные виды экономической деятельности: «Производство муки из зерновых культур» (10.61.2), «Производство крупы и гранул из зерновых культур» (10.61.3), «Производство мучных смесей и приготовление мучных смесей или теста для хлеба, тортов, бисквитов и блинов» (46.11.4).

ООО «ЖИТО» при осуществлении технологических процессов использует энергетическое оборудование. Энергетическое оборудование - это устройства, машины, механизмы и аппараты, используемые для преобразования и передачи энергии, а также для перемещения жидких, газообразных и сыпучих сред, к ним относятся: барабанный грохот для предварительной очистки, ситовечная машина, вращающееся вибросито, мукомольное оборудование, роторное плоское сито, смеситель, энтолейтор, барабанный деташер, сепаратор, ковшевая нория, пылеуловитель, трехлопастный демпфер под давлением, инсектицидное устройство, диско-барабанный триер.

На территории предприятия ООО «ЖИТО» располагается также электрическая подстанция, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии.

Схема распределения и подачи электроэнергии в цеха мукомольного производства ООО «ЖИТО» представлена на рисунке 1.

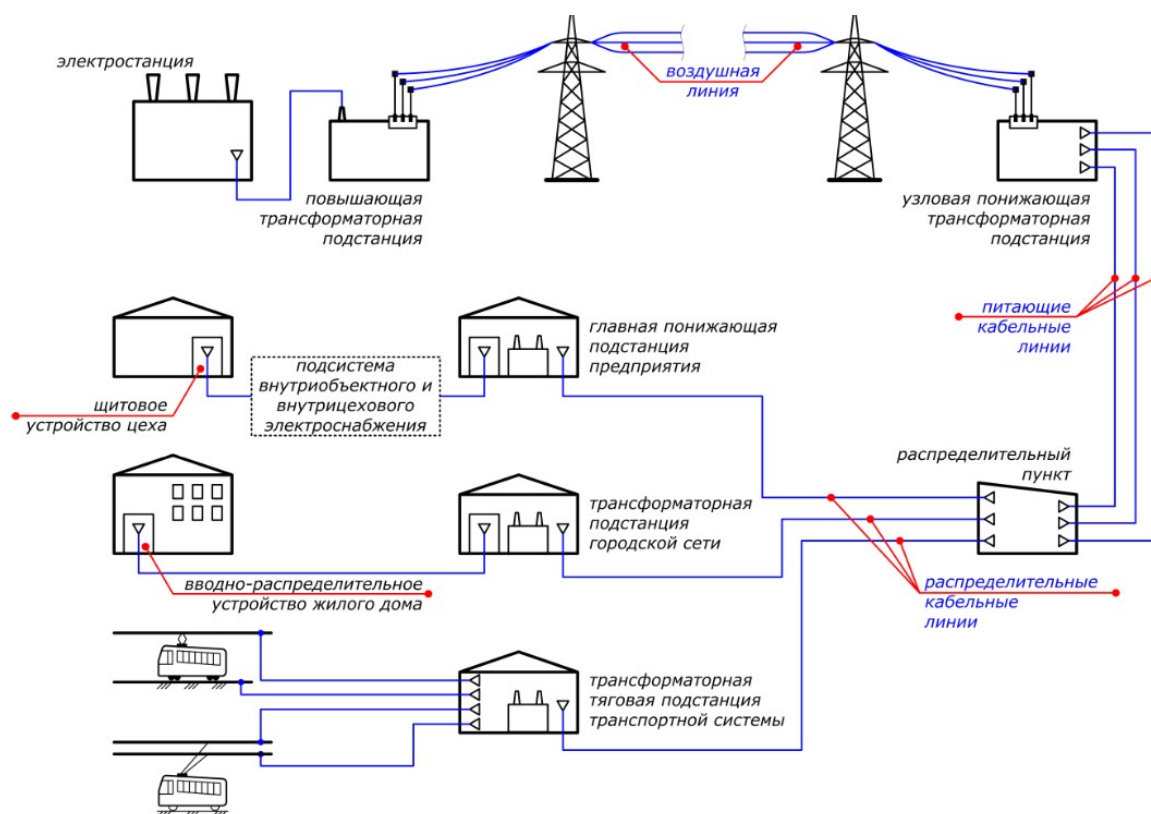


Рисунок 1. - Схема распределения и подачи электроэнергии в цеха мукомольного производства ООО «ЖИТО»

Технологическая карта технического обслуживания энергетического оборудования в ООО «ЖИТО» представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Технологическая карта технического обслуживания энергетического оборудования в ООО «ЖИТО»

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, конструкция	Виды работ
1	2	3	4
Техническое обслуживание оборудования			
Контроль технического состояния оборудования	Внешние средства контроля и диагностирования, переносная аппаратура	Трансформаторы, выключатели, разъединители и приводы	Обход по графику и технический осмотр работающего оборудования. Контроль герметичности, вибрации. Визуальный и измерительный контроль отдельных сборочных

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
			единиц оборудования с частичной, при необходимости, его разборкой
Осмотр и проверка механизмов управления	Мегаомметр Измерители параметров УЗО и безопасности оборудования. Индикаторы чередования фаз.	Подшипники, приводы арматуры, сальники, электроимпульсные аппараты	Осмотр и проверка подшипников, приводов арматуры, подтяжка сальников, регулировка электроимпульсных аппаратов. Обдувка поверхностей нагрева, устранение зашлакований, присосов, пылений, парений, утечек воды, масла, газа и мазута.
Контроль исправности информационно-измерительных систем и средств измерений	Приборы диагностики, реостаты, магнитные пускатели, пусковые ящики	Энергетическое оборудование	Калибровка.
Испытания на исправность оборудования	Приборы диагностики и устройства защиты электродвигателей. Анализаторы качества электроэнергии. Вольтамперфазометр Миллиомметры, микроомметры.	Трансформаторы, выключатели, разъединители и приводы	Устранение отдельных дефектов, выявленных в результате контроля состояния, испытаний на исправность. Осмотр и проверка оборудования с целью выявления и устранения отклонений от нормального состояния.

«Вид ремонта энергетического оборудования определяется видом ремонта основного оборудования, входящего в энергоустановку. Вид ремонта вспомогательного оборудования может отличаться от вида ремонта основного оборудования энергоустановки» [4].

2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне

В технологическом процессе эксплуатации энергетического оборудования в условиях мукомольного производства в ООО «ЖИТО» осуществляют «электромонтеры по ремонту и обслуживанию электрооборудования 1-8 разрядов» [5]. Капитальный ремонт электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов могут осуществлять электромонтеры с 4 по 8 разряды. Профессия электромонтера связана с профессиональными рисками и воздействием негативных факторов, в таблице 2 представлена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Таблица 2 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы
1	2	3	5
Техническое обслуживание оборудования			
Контроль технического состояния оборудования	Внешние средства контроля и диагностирования, переносная аппаратура	Трансформаторы, выключатели, разъединители и приводы. Визуальный и измерительный контроль отдельных сборочных единиц оборудования с частичной, при необходимости, его разборкой	На электромонтера действуют: 1. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека: 1) действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты; 2) неподвижные режущие, колющие, обдирающие,
Осмотр и проверка механизмов управления	Мегаомметр Измерители параметров УЗО и безопасности	Подшипники, приводы арматуры, сальники, электроимпульсные	

Продолжение таблицы 2			разрывающие
1	2	3	5
	оборудования. Индикаторы чередования фаз.	аппараты	(острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним;
Контроль исправности информационно- измерительных систем и средств измерений	Приборы диагностики, реостаты, магнитные пускатели, пусковые ящички	Энергетическое оборудование	3) факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем общей и локальной вибрации;
Испытания на исправность оборудования	Приборы диагностики и устройства защиты электродвигателей. Анализаторы качества электроэнергии. Вольтамперфазометр Миллиомметры, микроомметры.	Трансформаторы, выключатели, разъединители и приводы	4) факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуются: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума; 5) факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги; 2. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм человека: 1) раздражающие;

Продолжение таблицы 2			2) сенсibiliзирующие;
1	2	3	5
			3. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека: 1) физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса; 2) статические перегрузки, связанные с рабочей позой;

Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования выполнена на основании ГОСТ 12.0.003-2015 [6].

Из таблицы 2 видно, что на электромонтера по большей части воздействуют опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека.

3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей

В соответствии с Приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н. «электроустановки должны быть укомплектованы испытанными, готовыми к использованию защитными средствами и изделиями медицинского назначения для оказания первой помощи работникам в соответствии с действующими правилами и нормами» [8].

В ООО «ЖИТО» осуществляется контроль за соблюдением Правил, требований инструкций по охране труда, контроль за проведением инструктажей.

«Ответственность за состояние охраны труда в организации несет работодатель, который вправе передать свои права и функции по этому вопросу руководящему работнику организации, наделенному в установленном порядке административными функциями распорядительным документом» [8].

Лица, виновные в нарушении требований Правил, привлекаются к ответственности в установленном порядке.

Электромонтеры обязаны проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ в электроустановках и проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры для определения пригодности для выполнения поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний.

Электромонтеры должны проходить обучение по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве до допуска к самостоятельной работе. Кроме обучения оказанию первой помощи пострадавшему на производстве электромонтеров обучают приемам освобождения пострадавшего от действия электрического тока с учетом специфики обслуживаемых электроустановок.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 24.07.2013 № 328н, работники, относящиеся к электротехническому персоналу должны пройти проверку знаний требований Правил и других требований безопасности и иметь соответствующую группу по электробезопасности.

В соответствии с «Приказом Минэнерго России от 25.10.2017 № 1013, на подстанции должны быть:

- установлены состав работ по техническому обслуживанию и график их выполнения для каждого вида оборудования с учетом требований завода-изготовителя и условий эксплуатации;
- назначены ответственные исполнители работ по техническому обслуживанию из персонала электростанции;
- введена система контроля своевременности проведения и выполнения объемов работ при техническом обслуживании;
- оформлены журналы технического обслуживания по видам оборудования, в которые должны вноситься сведения о выполненных работах, сроках выполнения и исполнителях» [8].

С указанными документами работники организации должны быть ознакомлены.

В электроустановках напряжением выше 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, и старшие по смене должны иметь группу по электробезопасности IV, остальные работники в смене - группу III.

В электроустановках напряжением до 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, должны иметь группу III.

«Не допускается самовольное проведение работ в действующих электроустановках, а также расширение рабочих мест и объема задания, определенных нарядом, распоряжением или утвержденным работодателем перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации» [8].

Работникам следует помнить, что после исчезновения напряжения на электроустановке оно может быть подано вновь без предупреждения.

Не допускаются работы в неосвещенных местах. Освещенность участков работ, рабочих мест, проездов и подходов к ним должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных устройств на работников. При приближении грозы должны быть прекращены все работы.

«Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются:

- оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе;
- допуск к работе;
- надзор во время работы;
- оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы» [8].

4 Контроль состояния средств защиты работника от опасностей

Анализ средств коллективной и индивидуальной защиты на рабочем месте электромонтера ООО «ЖИТО» выполнен на основе Приказа Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 25 апреля 2011 г. №340н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» Приложение. Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, п.38 и представлен в таблице 3.

Таблица 4.1 – Анализ средств коллективной и индивидуальной защиты на рабочем месте электромонтера ООО «ЖИТО»

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 25 апреля 2011 г. №340н. Приложение. Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств	Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей Сапоги кожаные с защитным подноском Боты или галоши диэлектрические Перчатки диэлектрические	выполняются

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	<p>индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, п.38</p>	<p>Наушники противозумные Перчатки с полимерным покрытием Каска защитная Подшлемник под каску На наружных работах зимой дополнительно: Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей на утепляющей прокладке Подшлемник под каску утепленный Валенки с резиновым низом Перчатки с полимерным покрытием морозостойкие с утепляющими вкладышами При выполнении работ в условиях, связанных с риском возникновения электрической дуги, дополнительно: Комплект для защиты от термических рисков электрической дуги: Костюм из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами Куртка-накидка из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами Куртка-рубашка из</p>	<p>выполняются</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		термостойких материалов с постоянными защитными свойствами Белье нательное термостойкое Фуфайка-свитер из термостойких материалов Перчатки трикотажные термостойкие 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	выполняются

Анализ средств коллективной и индивидуальной защиты на рабочем месте на рабочем месте электромонтера ООО «ЖИТО» показал, что требования по их обеспечению выполняются.

Не смотря на контроль соблюдения законодательства в области охраны труда в ООО «ЖИТО» происходят несчастные случаи.

Анализ травматизма, несчастных случаев и профессиональных заболеваний в ООО «ЖИТО» и энергетической отрасли, представлен на рисунках 2 – 6.

На рисунке 2 представлен анализ несчастных случаев в ООО «ЖИТО» с 2015 по 2019 гг.

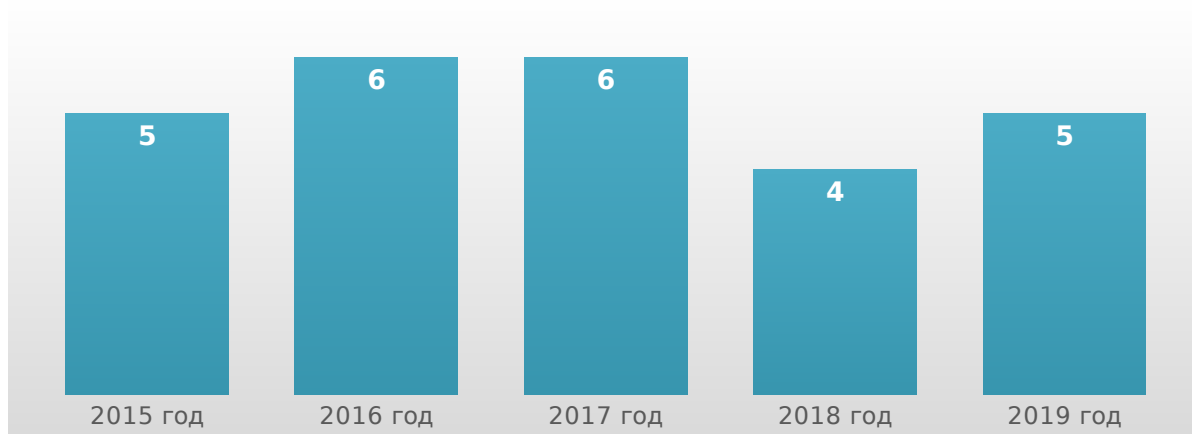


Рисунок 2 – Анализ несчастных случаев в ООО «ЖИТО» с 2015 по 2019 гг., КОЛ-ВО

Из рисунка 2 видно, что максимальное количество несчастных случаев в ООО «ЖИТО» произошло в 2016 и 2017 годах. Из общего количества несчастных случаев, произошедших в ООО «ЖИТО», 20% случаев связаны с электротравмами.

На рисунке 3 представлены причины произошедших несчастных случаев в ООО «ЖИТО» за последние 5 лет.



Рисунок 3 – Анализ травматизма по причинам несчастных случаев, в ООО «ЖИТО» за последние 5 лет, в %

Из рисунка 3 видно, что четверть всех причин несчастных случаев составляют нарушение требований безопасности, которые происходят при обслуживании электроустановок. Необходимо также отметить, несмотря на то, что в ООО «ЖИТО» СИЗ выдаются работникам в установленном порядке, и, кроме того, на местах проведения работ имеются дежурные СИЗ, работники ООО «ЖИТО» не всегда применяют их, что приводит к несчастным случаям со смертельным исходом.

На рисунке 4 представлен анализ несчастных случаев по профессиям ООО «ЖИТО».

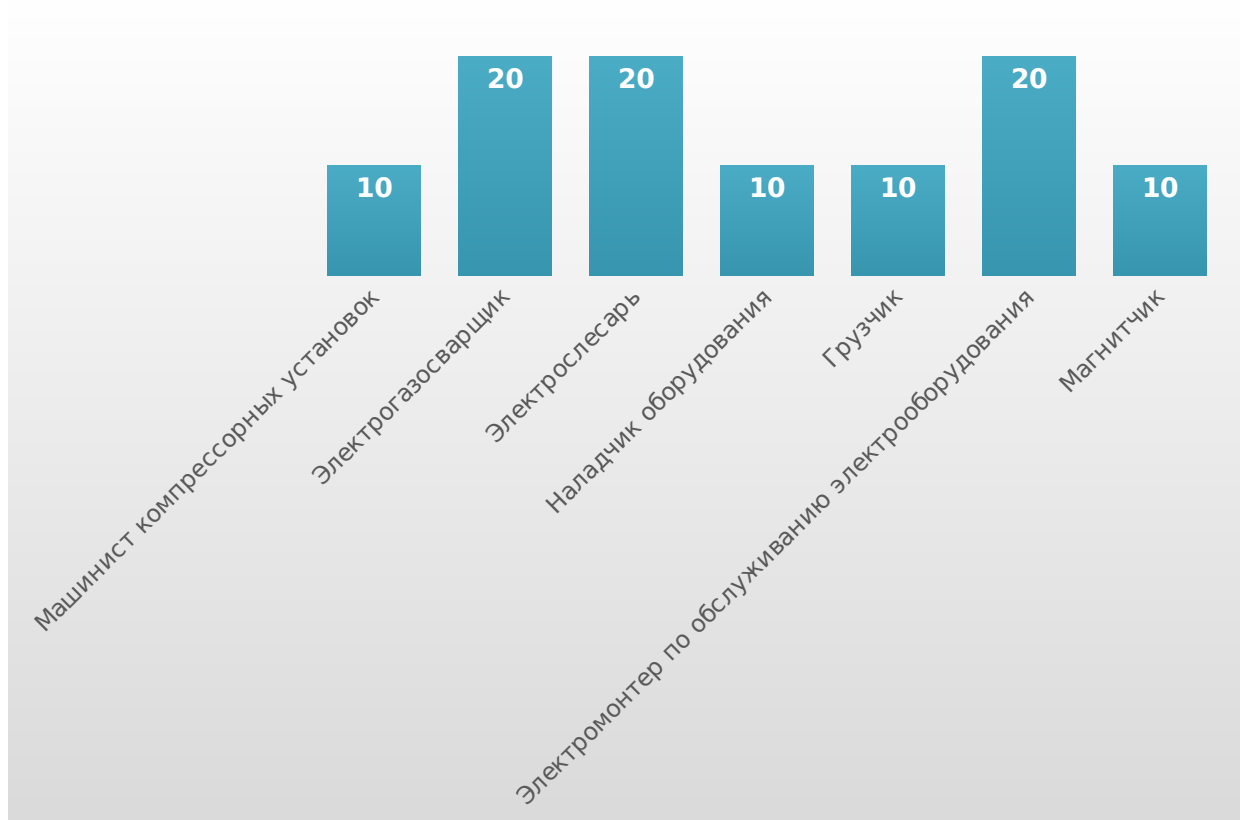


Рисунок 4 – Анализ травматизма по профессиям в ООО «ЖИТО» в 2015-2019гг., в %

В целом, статистика несчастных случаев в энергетической отрасли, показывает, что по количеству погибших на производстве, вид деятельности, связанный с энергетикой входит в первую десятку отраслей экономики, в которых отмечается наибольшее число несчастных случаев на производстве

со смертельным исходом. На рисунке 5 представлен анализ травматизма по видам электротравм, произошедших в ООО «ЖИТО».



Рисунок 5 – Анализ травматизма по видам электротравм, произошедших в ООО «ЖИТО», в %

Степень опасности поражения электрическим током зависит от того, каким образом произошло включение пострадавшего в электрическую сеть. Наибольшую опасность представляет двухполюсное прикосновение. На рисунке 6 представлена статистика пострадавших ООО «ЖИТО», в зависимости от возрастной группы.

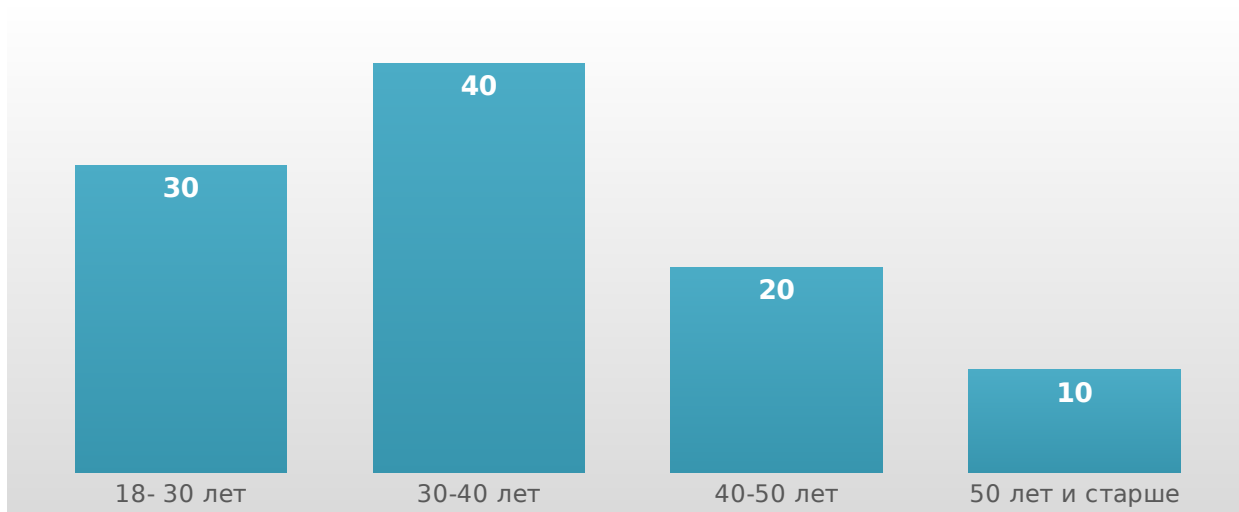


Рисунок 6 – Статистика пострадавших в зависимости от возрастной группы в ООО «ЖИТО» за 2015-2019гг., в %

Из рисунка 6 видно, что наибольшее количество несчастных случаев и травматизма происходит с работниками в возрасте от 30 до 40 лет. Среди работников моложе 18 лет в ООО «ЖИТО» за последние 5 лет не произошло ни одного несчастного случая.

Профессиональные заболевания не являются редкостью среди работников энергетического сектора, как правило, они связаны с неврологическими нарушениями и проявляются в повышении сухожильных рефлексов, треморе век и пальцев вытянутых рук, снижении корнеальных рефлексов, в асимметрии кожной температуры, потоотделения, ультрафиолетовой эритемы. Наблюдаются также не резко выраженные периферические вегетативно-сосудистые сдвиги в виде дистальной гипестезии, акроцианоза, снижения кожной температуры и спастического состояния капилляров.

В Российской Федерации разрабатываются мероприятия по снижению травматизма и снижению негативных производственных факторов на работников, так, например, комплекс мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 апреля 2019 года № 833-р.

5 Выбор систем защиты работника применительно к конкретным условиям

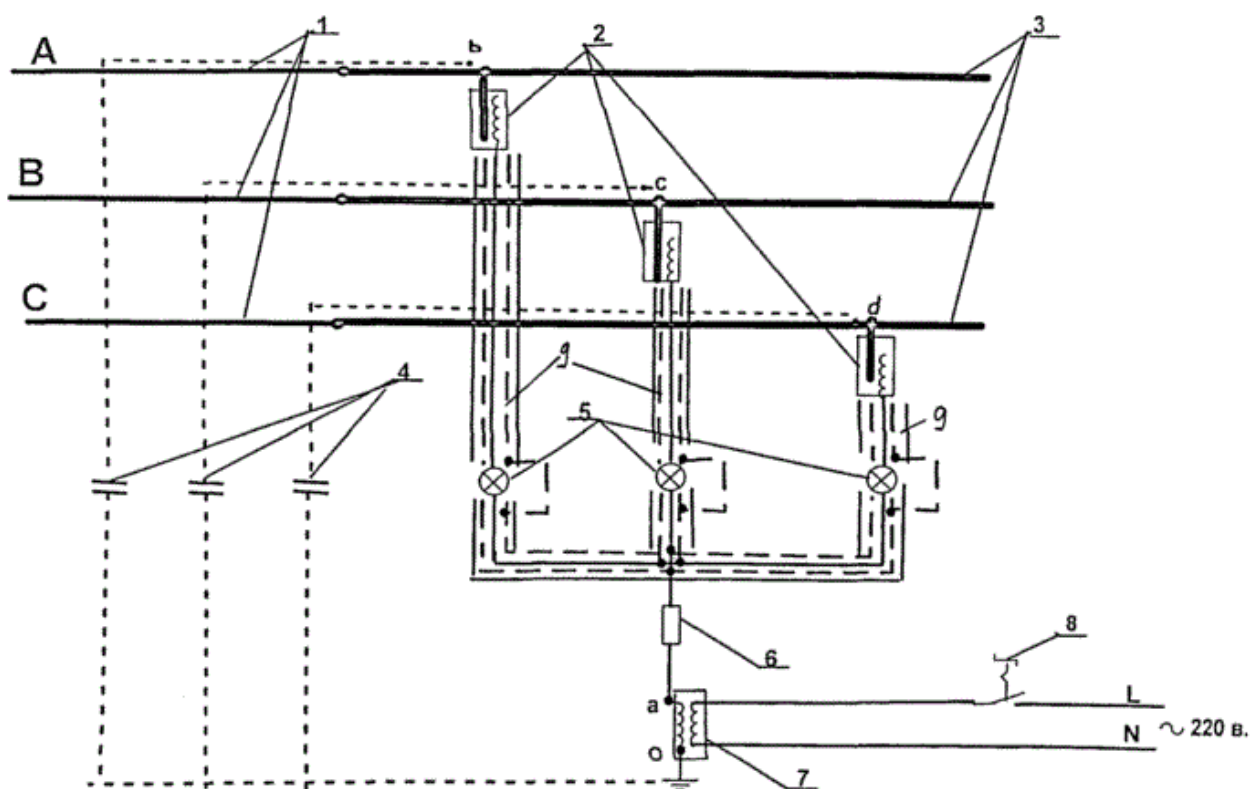
Анализ в области безопасности работы электромонтеров ООО «ЖИТО» показал, что при обслуживании электроустановок на работников воздействуют не только негативные производственные факторы, но и возникают несчастные случаи.

По итогам патентного поиска, с целью защиты работников от воздействия электрического тока при обслуживании электроустановок было выбрано изобретение Крючкова Владимира Ильича «Проверяемый индикатор высокого напряжения» [12].

Отсутствие перчаток или действующих установок зачастую провоцирует персонал на нарушении техники безопасности. В случае, когда необходимо добраться до контролируемых высоковольтных шин, закрытых дверьми броневой защитой, в условиях плохой освещенности места проверки, сама проверка представляет собой определенную опасность, при этом снижается оперативность работы персонала и увеличивается риск травматизма.

Изобретение относится к области измерения электрических величин, в частности к индикации высокого напряжения. Проверяемый индикатор высокого напряжения характеризуется тем, что в схему индикации с емкостными датчиками высокого напряжения и блоком индикации включена схема тестирования. Схема тестирования включает независимый тестирующий источник переменного тока; ограничительный резистор; индикаторы напряжения; экранированные проводники, соединяющие емкостные датчики высокого напряжения и индикаторы напряжения; и емкость, величина которой значительно больше величины емкости датчиков высокого напряжения в месте их подключения относительно «земли»; для проверки целостности схемы индикации.

Такой индикатор обеспечивает быстрое определение исправности сразу всех датчиков высокого напряжения, что обеспечивает безопасность персонала, обслуживающего электроустановки, а также оперативность действий. Схема проверяемого индикатора высокого напряжения представлен на рисунке 7.



- 1-приходящий кабель; 2-датчик высокого напряжения; 3-шины; 4-емкость;
 5-индикатор напряжения; 6-резистор ограничительный;
 7-независимый тестирующий источник; 8-кнопка тестирования;
 9-экранированные проводники.

Рисунок 7. - Схема проверяемого индикатора высокого напряжения

Изобретение относится к приборам индикации высокого напряжения в трехфазных сетях 6-35 кВ, а именно к проверяемому индикатору высокого напряжения.

В настоящее время широко распространены устройства для определения наличия высокого напряжения с помощью стационарных емкостных датчиков и световых индикаторов, которые представляют собой опорный изолятор для каждой фазы с встроенной емкостью заданной величины и индикаторный блок, регистрирующий наличие высокого напряжения, например, кристалл-фаза, MCL-WN.

Данные устройства не обеспечивают надежной регистрации отсутствия высокого напряжения, в связи с чем в правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок в разделе «проверка отсутствия напряжения», такую проверку в электроустановках выше 1000В требуется производить переносным индикатором в электрических перчатках, предварительно проверив сам переносной индикатор на действующих установках.

Технической задачей настоящего изобретения является создание индикатора наличия высокого напряжения с надежным определением отсутствия высокого напряжения и устранение вышеописанных недостатков.

Для решения поставленной технической задачи к каждой фазе существующих емкостных датчиков подключают индикатор со схемой, подобной переносному индикатору. Настоящее изобретение обеспечивает надежность индикации путем тестирования данных индикаторов и представляет собой проверяемый индикатор высокого напряжения, характеризующийся тем, что в схему индикации с емкостными датчиками высокого напряжения и блоком индикации включена схема тестирования. Схема тестирования содержит: независимый тестирующий источник переменного тока; ограничительный резистор; индикаторы напряжения; экранированные проводники, датчики высокого напряжения и световые индикаторы. В схему входят также емкости подходящего силового кабеля и силовых шин, общая величина емкости которых составляет значительно большую величину емкости датчиков, в месте их подключения

относительно земли. Один из выводов тестирующего источника подключен к земле, второй подключен через ограничительное сопротивление к световым индикаторам. Такое подключение позволяет получать индикацию наличия высокого напряжения в месте подключения датчиков высокого напряжения, а при отсутствии высокого напряжения проверять целостность датчиков и световых индикаторов при включении тестового источника.

Независимый тестирующий источник переменного тока может иметь повышенную частоту, позволяющую уменьшить величину испытательного напряжения.

Проводники, соединяющие емкостные датчики высокого напряжения и индикаторы напряжения должны быть экранированы и изолированы.

Проверяемый индикатор высокого напряжения, характеризующийся тем, что в схему индикации с емкостными датчиками высокого напряжения и блоком индикации включена схема тестирования, содержащая: независимый тестирующий источник переменного тока; ограничительный резистор; индикаторы напряжения; экранированные проводники, соединяющие емкостные датчики высокого напряжения и индикаторы напряжения; и емкость, величина которой значительно больше величины емкости датчиков высокого напряжения в месте их подключения относительно «земли» для проверки целостности схемы индикации. Индикатор, отличающийся тем, что независимый тестирующий источник переменного тока имеет повышенную частоту, позволяющую уменьшить величину испытательного напряжения.

На рисунке 5.1 показана схема подключения проверяемого индикатора высокого напряжения по одному из вариантов осуществления настоящего изобретения с использованием повышающего трансформатора напряжения в качестве независимого тестирующего источника переменного тока, со следующими обозначениями: 1-

приходящий кабель; 2-датчик высокого напряжения; 3-шины; 4-емкость; 5-индикатор напряжения; 6-резистор ограничительный; 7-независимый тестирующий источник; 8-кнопка тестирования; 9-экранированные проводники.

Схему можно условно разделить на схему индикации и схему тестирования.

Для питания схемы тестирования установлен повышающий трансформатор 7, питающийся от сети переменного тока через кнопку 8, например, от бесперебойника или от сети аккумулятора через инвертор. В этом случае аккумулятор может подзаряжаться от дневного света. Следует отметить, что нагрузка на аккумулятор незначительна - индикаторы напряжения 5 в виде трех газоразрядных лампочек малой мощности, при этом время измерения определяется временем нажатия кнопки 8.

Для исключения влияния наводок и излучения, провода, идущие от индикаторных ламп 5 к датчикам 2, экранированы. Экраны присоединены к высоковольтному выводу повышающего трансформатора 7, поэтому должны иметь хорошую изоляцию, также, как и индикаторы напряжения 5, рассчитанную на высокое напряжение тестового трансформатора, около 2 кВ.

Возможность излучения проводов проверяется во время наладки индикаторов. При отключенных разъемах датчиков 2 и нажатии кнопки 8, индикаторы не должны светиться, так как провода зашунтированы экраном, который также подсоединен к высоковольтному выводу трансформатора 7.

Такое подключение экрана позволяет повысить частоту тестового генератора и снизить его напряжение при проверке датчиков 2. При постоянной работе экраны через резистор 6 и через обмотку о-а, подключены к земле, для предотвращения наводки от внешних полей.

Резистор 6 ограничивает величину тока при повышении измеряемого напряжения, а также работает как предохранитель.

Следует отметить, что, учитывая емкость подключенных жил кабеля 1 и шин 3, для напряжения тестового генератора, емкость 4 в точках b, c, d, относительно земли в точке O, составляет большую величину, измеряемую в микрофарадах по сравнению с емкостью датчиков 2, измеряемую в пикофарадах. Следовательно, сопротивление этого участка, при измерениях тестовым генератором, очень маленькое, а напряжение генератора прикладывается в основном к датчикам 2, и не вносит больших искажений в индикацию сигнала.

Таким образом, за счет нажатия кнопки тестирования 8, обеспечивается быстрое определение исправности сразу всех трех датчиков высокого напряжения 2, что обеспечивает безопасность персонала, обслуживающего электроустановки, а также оперативность действий.

6 Охрана труда

Система управления охраной труда СУОТ – это часть менеджмента организации, которая позволяет эффективно управлять рисками в сфере безопасности на рабочих местах. Обязанность её разработки и внедрения, согласно законодательству, лежит на работодателе. В ООО «ЖИТО» СУОТ разработана и внедрена с учетом ГОСТ 12.0.230-2007 [13].

Процесс внедрения СУОТ в структуру ООО «ЖИТО» происходил в четыре основных этапа:

1. Оценка состояния ОТ в организации - сбор информации и ее анализа, назначение сотрудников, ответственных за сбор данных, статистика травматизма, аварий, профзаболеваний, меры, принимаемые для улучшения ситуации, анализ документации, связанной с ОТ (результаты спецоценки, должностные инструкции и т.п.), результаты производственного контроля, оценки профрисков, анонимный опрос сотрудников.

2. Выработка Политики по ОТ, утверждение Положения о СУОТ в ООО «ЖИТО». В Политике зафиксированы намерения и обязательства руководства предприятия обеспечить соответствие условий на рабочих местах требованиям законодательства. Этот документ оформляют как локальный нормативный акт и доводят до сведения всех работников ООО «ЖИТО».

3. Утверждение необходимых локальных актов с нормативами (внутренние стандарты мероприятий ОТ, внутренний аудит, контроль за электрооборудованием, инструкции по ОТ, технологические карты, бланки отчетов, прочая дополнительная документация).

СУОТ ООО «ЖИТО», как часть общего маркетинга организации, соответствует принципам ISO и включает: концепцию развития ОТ на предприятии, политику и стратегию; план мероприятий, меры по его реализации; оценку работоспособности системы; улучшение и дальнейшее развитие.

Система управления охраной труда ООО «ЖИТО» представлена на рисунке 8.

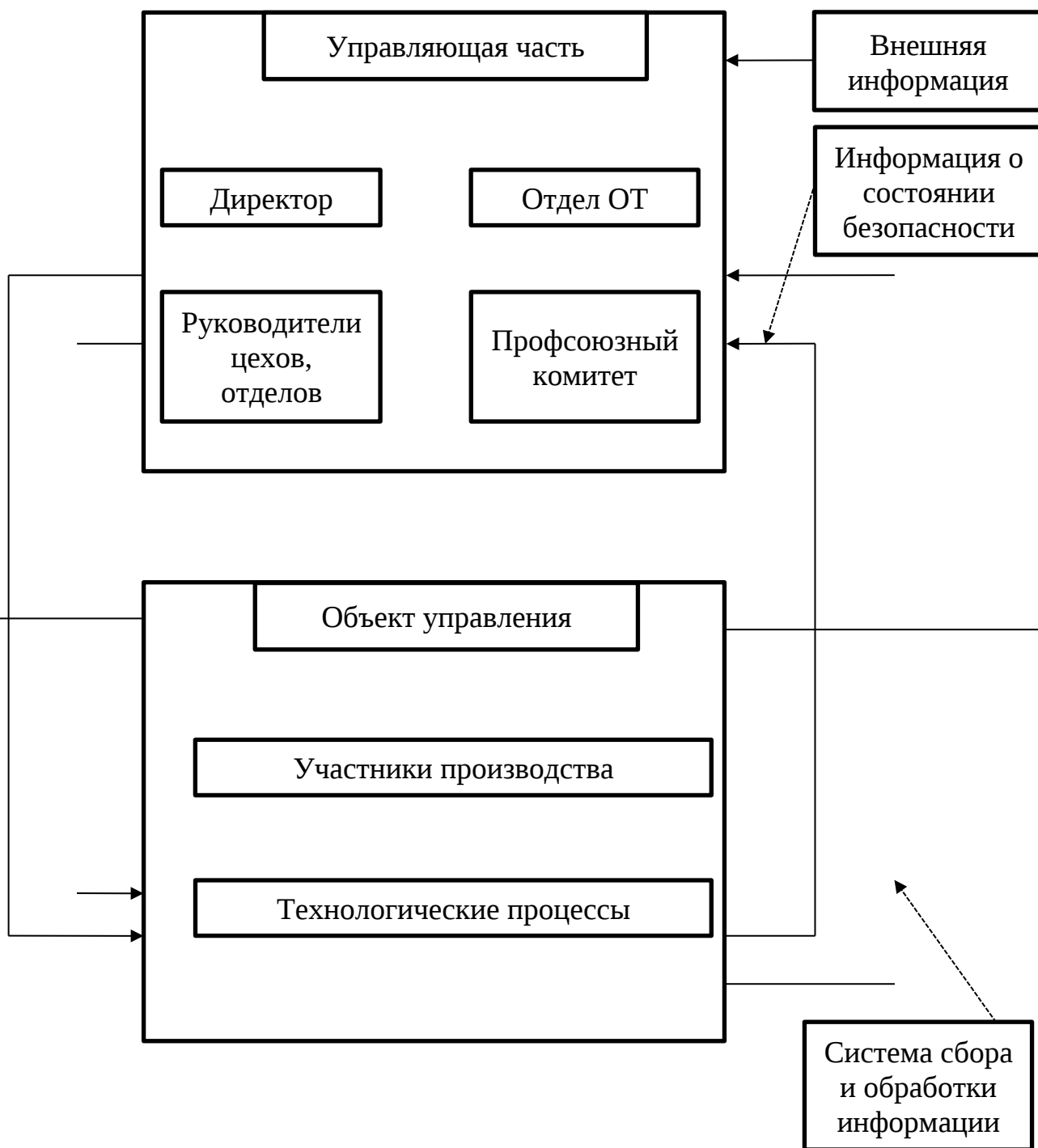


Рисунок 8 - Система управления охраной труда ООО «ЖИТО»

Работы с повышенной опасностью в зонах постоянного действия опасных производственных факторов должны выполняться по наряду-

допуску. Процедура оформления наряда-допуска при работе в электроустановках представлена в таблице 4.

Таблица 4. - Процедура оформления наряда-допуска при работе в электроустановках

Действие	Основание	Ответственный	Исполнитель	Итоговый документ	Примечание
1	2	3	4	5	6
Оформление наряда-допуска	1. Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н. 2. Инструкции по ОТ. 3. Законодательные и нормативные документы.	Ответственный руководитель работ	Производитель работ	Наряд-допуск	Выдавать наряд разрешается на срок не более 15 календарных дней со дня начала работы. Наряд разрешается продлевать 1 раз на срок не более 15 календарных дней. При перерывах в работе наряд остается действительным.
Учет работ по нарядам	Наряд-допуск	Ответственный руководитель работ	Ответственный руководитель работ	Журнал учета работ по нарядам и распоряжениям	Выдача и заполнение наряда, ведение журнала учета работ по нарядам допускается в электронной форме
Проведение целевого инструктажа	Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29	Ответственный руководитель работ	Ответственный руководитель работ	Журнал регистрации инструктажей	Целевой инструктаж проводится при выполнении работ, на которые оформляются наряд-допуск

Наряды, работы по которым полностью закончены, должны храниться в течение 30 суток, после чего могут быть уничтожены.

«Допускается выдавать один наряд для поочередного проведения однотипной работы на нескольких электроустановках, предназначенных для преобразования и распределения электрической энергии или нескольких присоединениях одной подстанции» [8].

К таким работам относятся:

- «протирка изоляторов;
- подтяжка контактных соединений, отбор проб и доливка масла;
- переключение ответвлений обмоток трансформаторов;
- проверка устройств релейной защиты, электроавтоматики, измерительных приборов;
- испытание повышенным напряжением от постороннего источника;
- проверка изоляторов измерительной штангой;
- отыскание места повреждения КЛ» [8].

«Срок действия такого наряда - 1 сутки. Допуск на каждую подстанцию и на каждое присоединение оформляется в соответствующей графе наряда» [8].

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Выработка электроэнергии сопряжена с отрицательными воздействиями на окружающую среду. Любая электроустановка в той или иной мере оказывает негативное влияние на окружающую среду.

Все проявления вредного воздействия, которое оказывается на окружающую среду различными электротехническими объектами, можно разделить на группы:

1. Выделение неиспользованной энергии в окружающую среду в виде теплоты отходящих газов и нагрев охлаждающей воды.
2. Влияние электромагнитного поля на окружающую среду.
3. Увеличение шума.

Одним из наиболее важных экологических аспектов является защита человека от факторов негативного влияния электроустановок. В первую очередь – это негативное влияние электромагнитных полей на организм человека. Основной мерой, направленной на предотвращение негативного воздействия электромагнитного поля, является сокращение времени нахождения человека в зоне влияния электрического поля. В электроустановках напряжением 110 кВ и выше, где напряженность электрического поля превышает установленные нормы, используют специальные защитные экранирующие комплекты.

В процессе эксплуатации электроустановок происходит загрязнение окружающей среды такими веществами, как электролит, трансформаторное масло и другие нефтепродукты, бытовые отходы и другие вредные вещества. К отходам электрооборудования относятся все отслужившие свой срок устройства, чья работа зависит от электрического тока и/или электромагнитного поля. В целях экономии, в ООО «ЖИТО» используются энергосберегающие лампы, которые являются основным источником содержащих ртуть отходов. К прочим видам отходов ООО «ЖИТО» относят отходы потребления производственные и непроизводственные, материалы,

изделия, утратившие потребительские свойства. В ООО «ЖИТО» подобные отходы собираются и утилизируются перерабатывающими компаниями, согласно заключенным договорам.

С целью предотвращения загрязнения окружающей среды в ООО «ЖИТО» строго соблюдаются нормативные документы и инструкции по эксплуатации оборудования, правила обращения с вредными веществами и хранение отходов и вредных веществ в специально отведенных для этого местах.

В ООО «ЖИТО» разработана программа производственного экологического контроля ПЭК на основании Приказа № 74 от 28 февраля 2018 года. В таблице 5 представлена регламентированная процедура разработки программы производственного экологического контроля для ООО «ЖИТО».

Таблица 5 - Регламентированная процедура разработки программы производственного экологического контроля для ООО «ЖИТО»

Действие	Основание	Ответственный	Исполнитель	Итоговый документ
1	2	3	4	5
Составление плана разработки ПЭК	Приказ № 74 от 28 февраля 2018 года	Работодатель	Отдел ООС	План составления ПЭК
Разработка раздела «Производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха»	Приказ № 74 от 28 февраля 2018 года. Данные исследования атмосферного воздуха	Работодатель	Специалист по ООС, выездная лаборатория	1) План-график контроля стационарных источников выбросов. 2) План-график проведения наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха
Разработка раздела «Производственный контроль в области охраны и использования»	Приказ № 74 от 28 февраля 2018 года. Данные	Работодатель	Специалист по ООС, выездная лаборатория	1) План мероприятий по учету объема забора водных ресурсов из

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
водных объектов»	исследования водных объектов			водных объектов. 2) Программа проведения измерений качества сточных или дренажных вод. 3) План-график проведения проверок работы очистных сооружений, включая мероприятия по технологическому контролю эффективности работы очистных сооружений. 4) Программа ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной.
Разработка подраздела «Производственный контроль в области обращения с отходами»	Приказ № 74 от 28 февраля 2018 года. Данные по отходам ООО «ЖИТО»	Работодатель	Специалист по ООС, выездная лаборатория	Программа мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды.
Утверждение программы производственного экологического контроля	Приказ № 74 от 28 февраля 2018 года Проект программы ПЭК	Юридические лица, осуществляющие хозяйственную деятельность	Утверждённая программа ПЭК	

В соответствии с Приказом № 74 от 28 февраля 2018 года «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля», отчет об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля представляется юридическими лицами ежегодно до 25 марта года, следующего за отчетным» [18]. Отчет оформляется в двух экземплярах.

8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Основным видом чрезвычайной ситуации в ООО «ЖИТО», связанной с электрооборудованием это возгорания и пожары. Ситуация усугубляется тем, что продукция ООО «ЖИТО» является легко воспламеняемой, в связи с чем на предприятии предпринимаются меры по ликвидации и предупреждения подобных ситуаций. Профилактика чрезвычайных ситуаций является более важной, чем их ликвидация, связано это с тем, что социально-экономические результаты по снижению потерь и ущерба организации могут быть более эффективными для граждан, общества и государства. С экономической точки зрения это обходится в десятки, а иногда и сотни раз дешевле, чем ликвидация последствий техногенных аварий и стихийных бедствий.

В случае пожара, сложность тушения заключается в том, что внутри зданий мукомольного производства расположены электроустановки, находящиеся под напряжением, при соприкосновении воды с ними образуется электрическая дуга, которая является смертельно опасным фактором.

Правила тушения пожаров на электроустановках делятся на два этапа:

- тушение своими силами (персонал объекта, используя средства пожаротушения, до приезда пожарных старается сам справиться с очагом возгорания);
- тушение пожарными расчетами.

В ООО «ЖИТО» разработана инструкция по действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Работник, в случае возникновения пожара или его признаков обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону «01» в пожарную часть;
- принять по возможности меры по тушению пожара имеющимися в учреждении средствами пожаротушения;
- организовать встречу пожарных подразделений;
- известить о пожаре руководителя организации;

задействовать систему оповещения людей о пожаре, приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации людей из здания в безопасное место согласно плану эвакуации.

Эвакуация людей в ООО «ЖИТО» производится по строгим правилам, где в первую очередь определяются места и участки, остающиеся под напряжением, то есть составляются эвакуационные маршруты так, чтобы работники при эвакуации не попадали в опасные зоны. Эвакуацию проводят со строжайшими требованиями не соприкосновения людей с проводами, кабелями, оборудованием, находящихся под напряжением.

Спасательные и аварийно-восстановительные работы на сетях и сооружениях электроснабжения во избежание поражения электрическим током проводятся при условии их полного обесточивания.

Токоведущие части электроустановок, находящиеся под напряжением, отключаются и заземляются при пожаре работниками, эксплуатирующими электроустановку, из числа оперативного или оперативно-ремонтного персонала, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к работе, самостоятельно или по указанию руководителя тушения пожара.

Электрические сети и установки напряжением выше 0,38 кВ отключают работники эксплуатирующей организации с выдачей допуска к тушению пожара. Пожарные автомобили и пожарные стволы должны быть заземлены при подаче пены или воды на тушение электроустановки личным составом ФПС, участвующим в тушении пожара.

Места расстановки пожарных автомобилей, присоединения заземлений пожарных машин и стволов к заземлителям при тушении пожара в распределительных устройствах подстанций напряжением 35 кВ и выше согласовываются с эксплуатирующей организацией и отмечаются в плане тушения пожара.

Электрические провода и иные токоведущие части, находящиеся под напряжением до 0,38 кВ включительно, отключаются.

Отключение токоведущих частей осуществляется работниками эксплуатирующей организации, имеющими соответствующую квалификацию и допуск к работе в электроустановке.

На объекты с энергетическим оборудованием напряжением до 0,4 кВ, которое не может быть обесточено при пожаре, разрабатываются планы тушения пожара.

В ООО «ЖИТО» имеется молниезащита. Система заземления мукомольных цехов ООО «ЖИТО» выполнена из модульно-штыревой системы заземления из омедненных стержней 14.2 мм x 1.5 м (представлена на рисунке 9). Очаги заземления выполнены в местах опусков токоотводов по фасаду здания и все очаги заземления соединены между собой полосой оцинкованной 40x4.

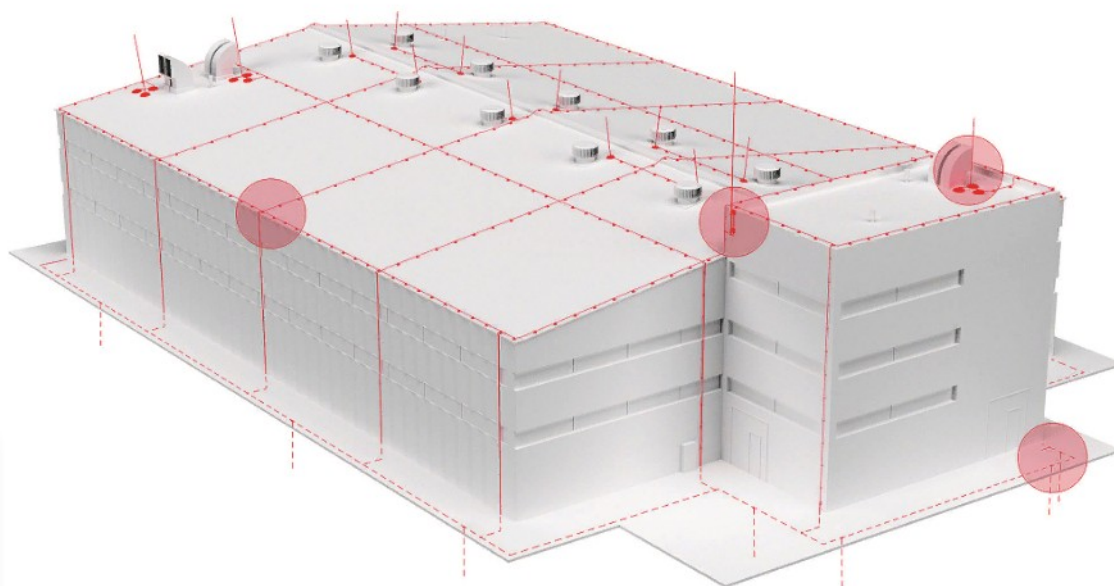


Рисунок 9 – Схема молниеприемной сетки на кровле мукомольных цехов ООО «ЖИТО»

Основные комплектующие модульно-штыревой системы заземления из омедненных стержней:

- стержень заземления, омедненный 14.2 мм x 1.5 м,
- муфта соединительная 14 мм, латунь,
- наконечник заземления 14 мм, сталь,

- головка удароприемная 14 мм, сталь,
- зажим заземления стержень – полоса/пруток диагональный, латунь,
- насадка для перфоратора SDS-мак,
- паста токопроводящая, 0.25 л,
- лента изоляционная, 45 мм х 6 м,
- крепление токоотвода по фасаду здания.

Пруток стальной оцинкованный 8 мм закрепляется на фасаде здания при помощи различных держателей. В зависимости от типа фасада существует множество креплений.

Для бетонного и кирпичного фасада можно использовать держатель токоотвода пластиковый. Крепление токоотвода осуществляется путем защелкивания держателя. Плотность соприкосновения держателя и прутка молниезащиты регулируется количеством щелчков застежки. Главной особенностью данного держателя является его материал. Он не подвержен коррозии и не теряет свойств на протяжении более 30 лет при воздействии прямых солнечных лучей и перепадов температур от -50 до +50.

9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Выписка из плана мероприятий по улучшению условий труда, представлен в таблице 6.

Таблица 6 - План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Электромонтер	Установка проверяемого индикатора высокого напряжения	Увеличение оперативности работы персонала и снижение риск травматизма	Декабрь, 2020	Отдел ОТ, отдел закупок и сбыта, технологический отдел	выполняются

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

Основной вид экономической деятельности, согласно Приказа Минтруда России от 30.12.2016 № 851н ООО «ЖИТО» - Основной вид экономической деятельности ООО «ЖИТО»: «Хранение и складирование зерна» (52.10.3).

Дополнительные виды экономической деятельности: «Производство муки из зерновых культур» (10.61.2), «Производство крупы и гранул из

зерновых культур» (10.61.3), «Производство мучных смесей и приготовление мучных смесей или теста для хлеба, тортов, бисквитов и блинов» (46.11.4).

Класс профессионального риска - 5, соответственно, размер страхового тарифа – 0,6%.

В таблице 7 представлены данные для расчета размера скидки (надбавки).

Таблица 7 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работников	N	чел	500	500	500
Количество страховых случаев за 1 год	K	шт.	6	4	5
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	5	4	5
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	100	80	100
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	300 000	150 000	200 000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	10 000 000	9 500 000	10 000 000
Число рабочих мест, на которых проведена спец оценка раб мест	q11	шт	180	150	200
Число рабочих мест, подлежащих оценке	q12	шт.	300	300	300
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам оценки	q13	шт.	70	70	80
Число работников, прошедших медицинские осмотры	q21	чел	360	360	400
Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры	q22	чел	480	480	500

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по формуле 9.1:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (9.1)$$

$$V = \Sigma \Phi ЗП \cdot t_{стр}, \quad (9.2)$$

где $t_{стр}$ – 7,4%, страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$V = \Sigma \Phi ЗП \cdot t_{стр} = 30\,000\,000 \cdot 0,6\% = 180\,000$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = \frac{650\,000}{180\,000} = 3,6$$

Показатель $b_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих:

$$b_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (9.3)$$

где N – среднесписочная численность за 3 года, предшествующих текущему (чел.);

$$b_{стр} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{15 \cdot 1000}{500} = 30$$

Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по формуле:

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (9.4)$$

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = \frac{280}{14} = 20$$

Коэффициент $q1$ проведения спец оценки условий труда у страхователя рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12 \quad (9.5)$$

$$q1 = \frac{(200 - 80)}{300} = 0,4$$

Коэффициент q_2 проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается по формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} \quad (9.6)$$

$$q_2 = 400 / 500 = 0,8$$

Поскольку все получившиеся данные больше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности, устанавливается надбавка.

Рассчитываем размер надбавки:

$$P(\%) = \left(\left(\frac{a_{cmp}}{a_{езд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{езд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{езд}} \right) 3 - 1 \right) \cdot (1 - q_1) \cdot (1 - q_2) \cdot 100 \quad (9.7)$$

$$P(\%) = \left(\frac{\left(\frac{3,6}{0,08} + \frac{30}{1,1} + \frac{20}{98,47} \right)}{3 - 1} \right) \cdot (0,6) \cdot (0,2) \cdot 100 = 435,01$$

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом надбавки:

$$t_{cmp}^{2019} = t_{cmp}^{2018} + t_{cmp}^{2018} \times P \quad (9.8)$$

$$t_{cmp}^{2019} = 0,6 + 0,6 \times 435,01\% = 2,6$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{2019} = \Phi З П^{2018} \times t_{cmp}^{2019} = 10\,000\,000 \times 2,6 = 26\,000\,000$$

$$V^{2018} = \Phi З П^{2017} \times t_{cmp}^{2019} = 9\,500\,000 \times 2,6 = 24\,700\,000$$

Определяем размер роста страховых взносов в следующем году:

$$\Delta = V^{2019} - V^{2018} = 26\,000\,000 - 24\,700\,000 = 1\,300\,000$$

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

Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _и	чел.	25	20
годовая среднесписочная численность	ССЧ	чел.	500	500
Число пострадавших от несчастных случаев	Чнс	чел.	4	5
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн	80	100
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	250	250
Время оперативное	t _о	мин	100	100
Время обслуживания рабочего места	t _{ом}	мин	30	20
Время на отдых	t _{отл}	мин	60	60
Ставка рабочего	T _{чс}	руб/час	250	250
Коэффициент доплат	k _{допл.}	%	20	20
Продолжительность рабочей смены	T	час	12	12
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		2	2
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	0,6	0,6
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		2	2
Единовременные затраты	Зед	руб.	800 000	500 000

Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \times 100 \% \quad (9.9)$$

$$\Delta \Psi = \frac{25-20}{500} \times 100\% = 1$$

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\psi} = \frac{\Psi_{\text{НС}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (9.10)$$

$$K_{\psi 1} = \frac{5 \times 1000}{500} = 10$$

$$K_{\psi 2} = \frac{4 \times 1000}{500} = 8$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_m = \frac{D_{\text{НС}}}{\Psi_{\text{НС}}} \quad (9.11)$$

$$K_{m1} = \frac{100}{5} = 20$$

$$K_{m2} = \frac{80}{4} = 20$$

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_{ψ}):

$$\Delta K_{\psi} = 100 - \frac{K_{\psi 2}^{\square}}{K_{\psi 1}^{\square}} \times 100 \quad (9.12)$$

$$\Delta K_{\psi} = 100 - \frac{8}{10} \times 100 = 20$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_m):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_{m2}^{\square}}{K_{m1}^{\square}} \times 100 \quad (9.13)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{20}{20} \times 100 = 0$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой

трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} \quad (9.14)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \times 100}{500} = 20$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \times 80}{500} = 16$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ \quad (9.15)$$

$$\Phi_{факт1} = 250 - 20 = 230$$

$$\Phi_{факт2} = 250 - 16 = 234$$

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

$$\Delta \Phi_{факт} = \Phi_{факт2} - \Phi_{факт1} \quad (9.16)$$

$$\Delta \Phi_{факт} = 234 - 230 = 4$$

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{факт1}} \times Ч_1 \quad (9.17)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{20 - 16}{234} \times 25 = 0,42 = 1$$

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

Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{услтр} + \mathcal{E}_{страх} \quad (9.18)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{дн} &= T_{час} \times T \times S \times (100\% + k_{допл}) \\ ЗПЛ_{дн1} &= 250 \times 12 \times 2 \times (100\% + 20) = 7200 \\ ЗПЛ_{дн2} &= 250 \times 12 \times 2 \times (100\% + 20) = 7200 \end{aligned} \quad (9.19)$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$\begin{aligned} P_{мз} &= ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times x \times \mu \\ P_{мз1} &= 20 \times 7200 \times 2 \times 2 = 576000 \\ P_{мз2} &= 16 \times 7200 \times 2 \times 2 = 460800 \end{aligned} \quad (9.20)$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{мз} &= P_{мз2} - P_{мз1} \\ \mathcal{E}_{мз} &= 576000 - 460800 = 115200 \end{aligned} \quad (9.21)$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{год} &= ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{план} \\ ЗПЛ_{год1} &= 7200 \times 250 = 1800000 \\ ЗПЛ_{год2} &= 7200 \times 250 = 1800000 \end{aligned} \quad (9.22)$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{услпр}} = \mathcal{C}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \mathcal{C}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (9.23)$$

$$\mathcal{E}_{\text{услпр}} = 25 \times 1\,800\,000 - 20 \times 1\,800\,000 = 9\,000\,000$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$).

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.пр}} \times t_{\text{страх}} \quad (9.24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 9\,000\,000 \times 0,6 = 5\,400\,000$$

$$\mathcal{E}_2 = 115\,200 + 9\,000\,000 + 5\,400\,000 = 14\,515\,200$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{3_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_2} \quad (9.25)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{500\,000}{14\,515\,200} = 0,03 \text{ года}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (9.26)$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,03} = 33,33$$

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

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

$$П_{mp} = \frac{t_{um1} - t_{um2}}{t_{um1}} \times 100\% \quad (9.27)$$

$$t_{um1} = 100 + 30 + 60 = 190$$

$$t_{um2} = 100 + 20 + 60 = 180$$

$$П_{mp} = \frac{190 - 180}{190} \times 100 = 5,3$$

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

$$П_{\Delta_q} = \frac{\Delta_q \times 100\%}{ССЧ_1 - \Delta_q} \quad (9.29)$$

$$П_{\Delta_q} = \frac{1 \times 100\%}{500 - 1} = 0,2$$

Заключение

В заключении можно сделать вывод о проделанной работе.

Рассмотрена характеристика ООО «ЖИТО», представлен перечень оборудования, имеющегося в организации и виды экономической деятельности организации.

Проидентифицированы опасные и вредные производственные факторы, представлен анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Проанализирована безопасность рассматриваемого объекта.

Проведен контроль состояния средств защиты работника от опасностей и сделан вывод, что законодательные и нормативные акты в ООО «ЖИТО» выполняются.

Представлены основные элементы системы управления охраной труда ООО «ЖИТО» и разработаны процедура оформления наряда-допуска при работе в электроустановках и процедура производственного экологического контроля. Представлена схема и описание молниезащиты на подстанции организации.

Представлена оценка и эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Предложен проверяемый индикатор высокого напряжения. В случае, когда необходимо добраться до контролируемых высоковольтных шин, закрытых дверьми броневого защитой, в условиях плохой освещенности места проверки, сама проверка представляет собой определенную опасность, при этом снижается оперативность работы персонала и увеличивается риск травматизма, в этом случае предложенный индикатор позволит увеличить оперативность работы персонала и снизить риск травматизма.

Цель работы достигнута, задачи выполнены.

Список используемой литературы

1. Сайт ООО «ЖИТО» URL: <https://zerno-zhizni.ru/projects/mukomolnye-predpriyatiya/ooo-zhito/> (дата обращения: 20.04.2020 года).
2. Энергетика и электрификация. Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ 19431-84. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200005816> (дата обращения: 20.04.2020 года).
3. Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования [Электронный ресурс] : СТО 70238424.27.100.017-2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200093694> (дата обращения 20.04.2020 года).
4. Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.03.2018 №3 50503) [Электронный ресурс] : Приказ Минэнерго России от 25.10.2017 № 1013 URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=294177&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.24896933011482458#024139027328794604> (дата обращения: 20.04.2020 года).
5. Об утверждении «Общих положений Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих народного хозяйства СССР»; раздела «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1 [Электронный ресурс] : Постановление Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 31.01.1985 № 31/3-30 (ред. от 09.04.2018). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?>

req=doc&base=LAW&n=295655&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.960093900098411#06673580634256515 (дата обращения: 20.04.2020 года).

6. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 20.04.2020 года).

7. Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 № 35-ФЗ (последняя редакция) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=342043&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.2589281717781444#06641125129492931> (дата обращения: 20.04.2020 года).

8. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (Зарегистрировано в Минюсте России 12.12.2013 № 30593) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н (ред. от 15.11.2018). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=315980&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.42108185704680823#08450109084857491> (дата обращения: 20.04.2020 года).

9. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (с изменениями и дополнениями). Приложение. Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. Пункт 38 [Электронный ресурс] : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 25 апреля 2011 г. № 340н URL:

<https://base.garant.ru/55171456/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 20.04.2020 года).

10. Об утверждении комплекса мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников, а также по мотивированию граждан к ведению здорового образа жизни [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства РФ от 26.04.2019 № 833-р URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=323517&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.44768146537026454#007355725743199693> (дата обращения: 21.04.2020 года).

11. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н (ред. от 16.06.2014) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=164708&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9870219743828808#07103342713983922> (дата обращения: 21.04.2020 года).

12. Заявка: 2017144388, 18.12.2017 «Проверяемый индикатор высокого напряжения». Автор(ы): Крючков Владимир Ильич, Патентообладатель(и): Крючков Владимир Ильич URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=e2a45f902421d55401dfbd2425802162> (дата обращения: 21.04.2020 года).

13. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007 [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.1-2015. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=205145&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.9484139442294515#0764278597267743> (дата обращения: 21.04.2020 года).

14. Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Роструда от 21.03.2019 № 77 URL: [http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=322223&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7021405296122751#02594246278804331)

[req=doc&base=LAW&n=322223&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7021405296122751#02594246278804331](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=322223&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7021405296122751#02594246278804331) (дата обращения: 21.04.2020 года).

15. Трудовой кодекс Российской Федерации № 197-ФЗ от 30.12.2001 (ред. от 16.12.2019) URL: [http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=340339&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.49544861957563424#05089152540437887)

[req=doc&base=LAW&n=340339&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.49544861957563424#05089152540437887](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=340339&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.49544861957563424#05089152540437887) (дата обращения: 21.04.2020 года).

16. Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения» (утв. Минэкономки РФ 19.02.1998) (вместе с «Порядком заполнения наряда-допуска») [Электронный ресурс] : ПОТ РО 14000-005-98. URL:

[http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=94745&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.5404285924865602#08430892614217615)

[req=doc&base=LAW&n=94745&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.5404285924865602#08430892614217615](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=94745&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.5404285924865602#08430892614217615) (дата обращения: 21.04.2020 года).

17. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2003 № 4209) [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 (ред. от 30.11.2016) URL: [http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=209079&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.43647824500957966#0915572741633218)

[req=doc&base=LAW&n=209079&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.43647824500957966#0915572741633218](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=209079&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.43647824500957966#0915572741633218) (дата обращения: 21.04.2020 года).

18. Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ от 28 февраля 2018 года № 74 URL: <http://docs.cntd.ru/document/557014302> (дата обращения: 21.04.2020 года).

19. Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (Зарегистрировано в Минюсте России 22.01.2003 № 4145) [Электронный ресурс] : Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 (ред. от 13.09.2018) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=312161&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.8423768447307807#008465458047675845> (дата обращения: 21.04.2020 года).

20. О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации») [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (ред. от 20.09.2019) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=334152&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.08233218108162643#05067179945569307> (дата обращения: 21.04.2020 года).

21. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 10.12.2012 № 580н (ред. от 03.12.2018)» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2012 № 26440) URL: URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=316128&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.47160729465910456#07487266192390885> (дата обращения: 21.04.2020 года).

22. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=211247&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.08357840221650115#01624263030809745> (дата обращения: 21.04.2020 года).

23. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год [Электронный ресурс] : Постановление ФСС РФ от 31.05.2016 № 61 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.06.2016 № 42604). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=200035&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7825287832148928#07703384910161788> (дата обращения: 21.04.2020 года).

24. Mark A. Sanderson. Individual Dynamic Risk Analysis (iDRA): A systematic review and network model development / Mark A. Sanderson, Neville A. Stanton, Katherine L. Plant. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753520301661> (дата обращения: 21.04.2020 года).

25. Cleo Varian-Mikellidu. Work-related factors and individual characteristics affecting work ability of different age groups / Cleo Varian-Mikellidu. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753520301521> (дата обращения: 21.04.2020 года).

26. Kai Yan. Safety performance monitoring of smart FBG-based FRP anchors / Kai Yan, Jiacheng Yang, Yao Zhang, Jeung-Hwan Doh, Xin Zhang. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753520301569> (дата обращения: 21.04.2020 года).

27. F. Fu Electricity functional composite for building construction / F. Fu, Q. Yuan, in Advanced High Strength Natural Fibre Composites in Construction URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081004111000121> (дата обращения: 21.04.2020 года).

28. Clifford E. Oliver. Electrical Hazards / Clifford E. Oliver URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780815514183500114> (дата обращения: 21.04.2020 года).