

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ 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)

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка мероприятий по улучшению электробезопасности обслуживающего персонала автотранспортного цеха, и повышение безопасности работы электросетей в ООО «Мегамакс»

Студент(ка)

А.С. Ермаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Б.С. Заяц

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

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)

« _____ » _____ 20 _____ Г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка мероприятий по улучшению электробезопасности обслуживающего персонала автотранспортного цеха, и повышение безопасности работы электросетей в ООО «Мегамакс».

Электробезопасность на предприятии является одним из важнейших разделов охраны труда. Это связано с тем, что сотрудники каждого предприятия работают с электрическими приборами, в том числе большой мощности. Это означает, что обеспечение электробезопасности является не узкоспециальной задачей организации, а общим требованием к работе предприятий самого различного профиля и масштаба.

Объектом исследования в работе является электробезопасность обслуживающего персонала автотранспортного цеха ООО «Мегамакс».

Целью выпускной квалификационной работы является анализ электробезопасности обслуживающего персонала автотранспортного цеха, и повышение безопасности работы электросетей в ООО «Мегамакс».

В ООО «Мегамакс» предлагается применить техническое решение согласно патенту RU2633803 - устройство защиты от обрывов проводов воздушной линии электропередачи с изолированной нейтралью.

Технический результат - повышение надежности работы электрических сетей и улучшение условий электробезопасности.

Степень внедрения - предлагаемое устройство защиты от обрывов проводов воздушной линии электропередачи с изолированной нейтралью аттестовано как образцовое.

Пояснительная записка данной работы состоит из восьми разделов, выполненных на 56 страницах, работа содержит 9 таблиц, 12 иллюстраций, графическая часть выполнена на 9 листах формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	7
1.1 Расположение.....	7
1.2 Производимые виды услуг.....	7
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды выполняемых работ.....	7
2 Технологический раздел.....	8
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	8
2.2 Описание технологического процесса.....	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке.....	11
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	12
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	13
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	16
3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на объекте.....	16
3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	16
4 Научно-исследовательский раздел.....	20
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	20
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	20
4.3 Рекомендуемое изменение.....	22
4.4 Выбор технического решения.....	23
5 Охрана труда.....	25
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....	33
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	34

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду...	34
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	34
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	36
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	39
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте.....	39
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	40
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	41
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	42
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	43
7.6 Использование средств индивидуальной защиты.....	44
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	46
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	46
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам.....	46
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий.....	47
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации.....	48
8.5 Оценка производительности труда.....	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	53

ВВЕДЕНИЕ

В положении по охране труда раздел электробезопасности является необходимым, так как любое производство в настоящее время в той или иной степени с электрическими приборами. Причем с некоторые приборы, с которыми имеют контакт работники предприятия, имеют большую мощность.

Поэтому соблюдение принципов электробезопасности не частная задача предприятия, а многопрофильный вид деятельности для любого предприятия, независимо от его вида деятельности. Таким образом, вопрос обеспечения электробезопасности в компании следует рассматривать в первую очередь в практическом ключе, то есть через призму комплекса мер, которые способны решить поставленную задачу.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ электробезопасности обслуживающего персонала автотранспортного цеха, и повышение безопасности работы электросетей в ООО «Мегамакс». Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику ООО «Мегамакс» как опасному производственному объекту;
- изучить расстановку технологического оборудования на объекте, анализ травматизма в ООО «Мегамакс»;
- подобрать техническое решение, направленное на модернизацию оборудования, которое повлечет за собой повышение уровня промышленной безопасности;
- проанализировать систему охраны труда и окружающей среды в ООО «Мегамакс»;
- охарактеризовать возможные аварийные ситуации в ООО «Мегамакс»;
- рассчитать экономическую выгоду от предлагаемого решения.

Объектом исследования в работе является электробезопасность обслуживающего персонала автотранспортного цеха в ООО «Мегамакс». Предмет исследования - обеспечение безопасности электробезопасности

обслуживающего персонала автотранспортного цеха, и повышение безопасности работы электросетей.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ООО «Мегамакс» - российское общество с ограниченной ответственностью, зарегистрированное в п.Балашейка 23 июня 2016 года по юридическому адресу Россия, Самарская область 446060, п.Балашейка, ул. Ленина, д.12.

1.2 Производимые виды услуг

Главной деятельностью компании является специализированные строительные работы.

1.3 Технологическое оборудование

Оборудование, находящееся на рабочем месте электрика в электротехническом цехе ООО «Мегамакс»: верстак слесарный; шкаф для инструментов; стеллаж для деталей; стол электромонтажника; стенд для проверки электромагнитных форсунок; устройство для проверки светового потока; ларь для отходов.

1.4 Виды выполняемых работ

Общестроительные работы - многопрофильная область, включающая проектирование, разработка и строительство. Это изыскательные, подготовительные, организационные работы.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения технологического оборудования в электротехническом цехе ООО «Мегамакс» представлен на рисунке 2.1.

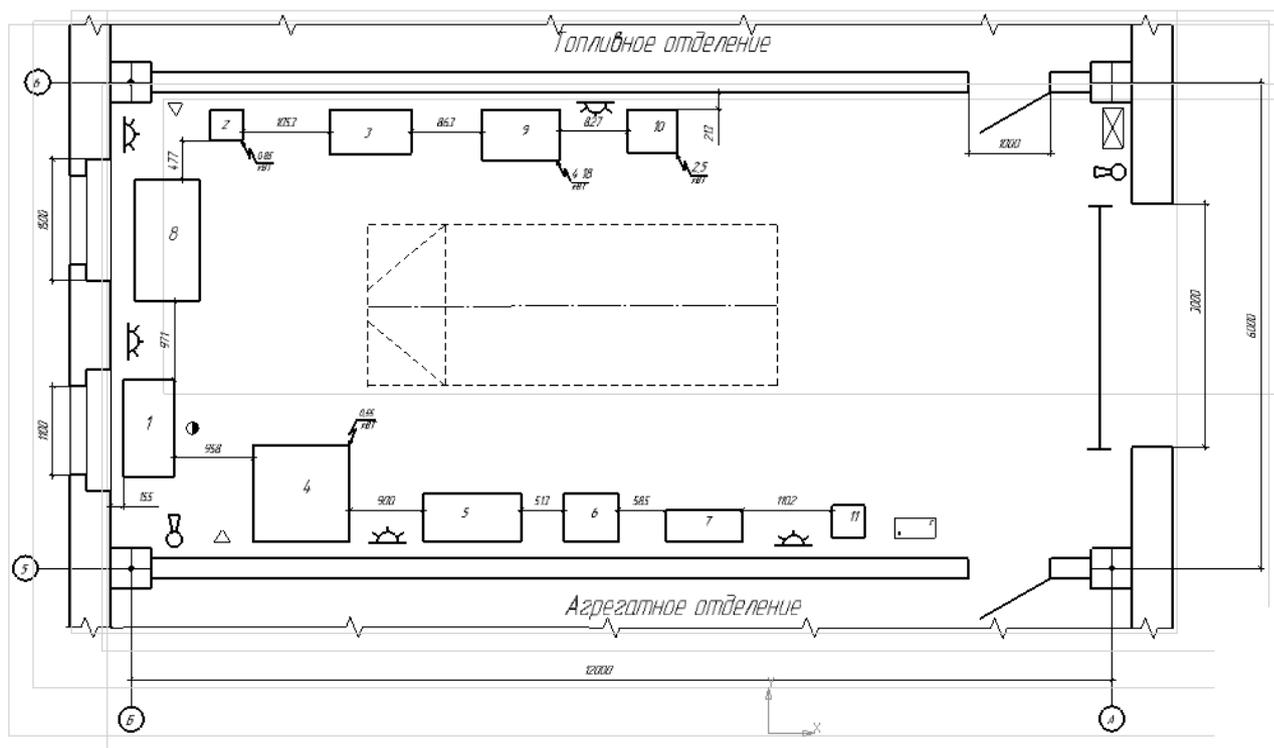


Рисунок 2.1 - План размещения технологического оборудования в электротехническом цехе ООО «Мегамакс»

Перечень основного технологического оборудования в электротехническом цехе ООО «Мегамакс» представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Перечень основного технологического оборудования в электротехническом цехе ООО «Мегамакс»

Наименование оборудования	Тип, модель	Количество	Габаритные размеры, мм	Техническое состояние
1	2	3	4	5
Стенд для проверки электромагнитных форсунок	CNC-602	1	385x410x500	Рабочее
Верстак слесарный	ВСМ-15-03Ц	1	1200 x 625x855	Рабочее

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5
Шкаф для инструментов	6П	1	1000x550x2300	Рабочее
Стеллаж для деталей	МПК	1	1200x600x2500	Рабочее
Устройство для проверки светового потока	NTF3 Nordberg	1	670x600x1740	Рабочее
Стол электромонтажника	СЭМ-1	1	1500x800x1700	Рабочее
Ларь для отходов	СИ	1	400x400x400	Рабочее
Итого	-	7	-	-

Состояние дел по производственной санитарии находится на удовлетворительном уровне. На случай возникновения пожара отделение оборудовано средствами пожаротушения.

Для рабочих электротехнического отделения, также, как и для других отделений, зон и участков установлена сдельно - премиальная система оплаты труда. Контроль качества работ осуществляется мастером.

2.2 Описание технологического процесса

«Начало технологического процесса электротехнических работ начинается с оценки ремонтпригодности детали. Далее выполняется разборка. Выбирается метод устранения неполадок (замена, восстановление). Исходя из неполадки выполняется сама работа. После чего узел, система или агрегат проверяют на качество и отдают назад» [28]. Схема технологического процесса отражена на рисунке 2.2.

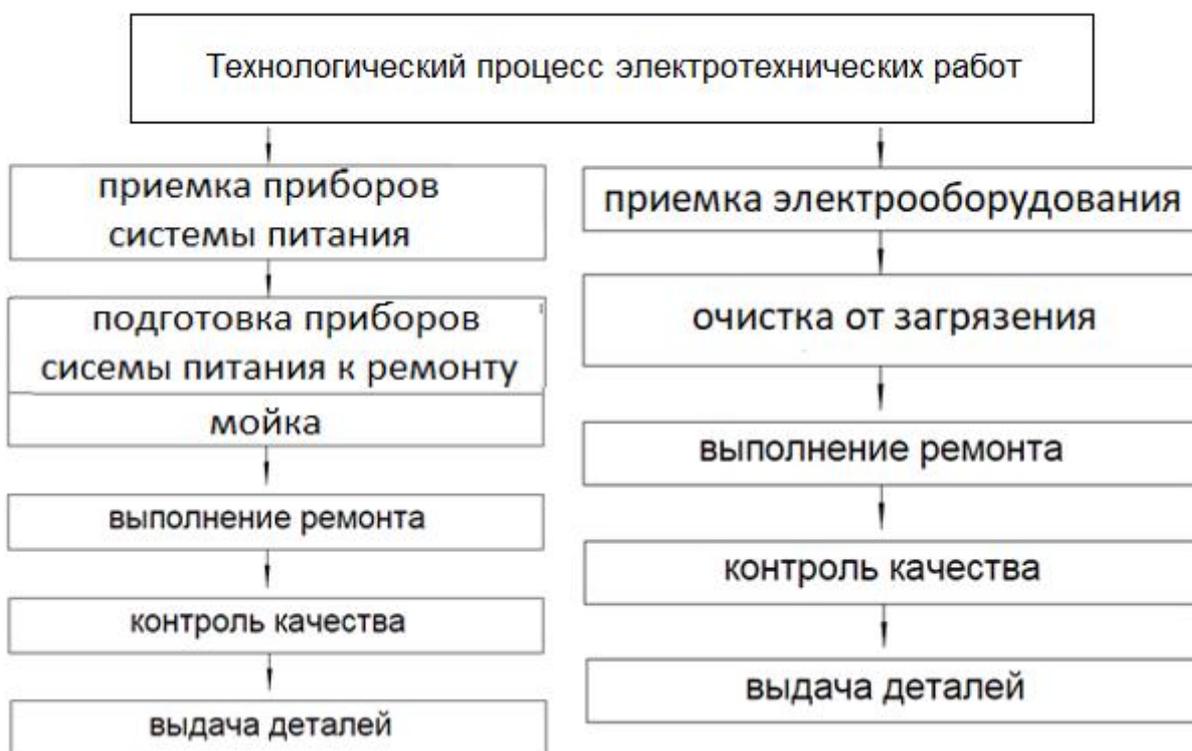


Рисунок 2.2 - Технологический процесс цеха по ремонту приборов электротехнических работ

В таблице 2.2 представлено описание технологического процесса на каждой операции.

Таблица 2.2 - Описание технологического процесса электротехнических работ

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
1	2	3	4
Технологический процесс электротехнических работ			
Оценка ремонтпригодности детали	Верстак электрика ГЕФЕСТ-ВС-905; прибор проверки контрольно-измерительных приборов ПП КИП Э-240	Устройство, требующее ремонта	Осмотр, проверка работоспособности устройства
Разборка	Верстак электрика ГЕФЕСТ-ВС-905; тиски слесарные с креплением для стола Sparta 60	Устройство, требующее ремонта	Разборка детали
Выбирается метод устранения неполадок	Анализатор состояния аккумуляторных батарей и зарядное устройство Vencon UBA5	Устройство, требующее ремонта	Осмотр, анализ состояния, выбор метода

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
Мойка (если требуется)	Ванна для мытья деталей GARWIN GE-PW75	Устройство, требующее ремонта	Мойка детали
Ремонт	Тиски слесарные с креплением для стола Sparta 60; паяльная станция МЕГЕОН 00207	Устройство, требующее ремонта	Ремонт детали
Контроль качества	Прибор проверки контрольно-измерительных приборов ПП КИП Э-240	Отремонтированное устройство	Анализ качества ремонта, проверка работоспособности

2.3 Анализ производственной безопасности на участке

Таблица 2.3 отражает процесс идентификации опасных и вредных производственных факторов процесса электротехнических работ.

Таблица 2.3 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов электротехнических работ

Технологический процесс электротехнических работ			
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы
1	2	3	4
Оценка ремонтпригодности и детали	Верстак электрика ГЕФЕСТ-ВС-905; прибор проверки контрольно-измерительных приборов ПП КИП Э-240	Устройство, требующее ремонта	Физическое воздействие: «повышенный уровень общей вибрации, неблагоприятные характеристики шума, недостаток необходимого естественного освещения» [4]. Химическое воздействие: «раздражающие вещества, попадающие через органы дыхания» [4]. Биологическое воздействие: нет.
Разборка	Верстак электрика ГЕФЕСТ-ВС-905; тиски слесарные с креплением для стола Sparta 60	Устройство, требующее ремонта	
Выбирается метод устранения неполадок	Анализатор состояния аккумуляторных батарей и зарядное устройство Vencop UBA5	Устройство, требующее ремонта	
Мойка (если требуется)	Ванна для мытья деталей GARWIN GE-PW75	Устройство, требующее ремонта	

Продолжение таблицы 2.3

1	2	3	4
Ремонт	Тиски слесарные с креплением для стола Sparta 60; паяльная станция МЕГЕОН 00207	Устройство, требующее ремонта	Психофизиологическое воздействие: «физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [4].
Контроль качества	Прибор проверки контрольно-измерительных приборов ПП КИП Э-240	Отремонтированное устройство	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Производство работ на рассматриваемой установке требует применения специализированных СИЗ (таблица 2.4).

Таблица 2.4 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Нормативно-правовой акт	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Работник электротехнического цеха	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	Защитный костюм	выполняется
		Полимерные перчатки	выполняется
		Защитные очки	выполняется
		СИЗ дыхания	выполняется
		Сапоги	выполняется

Итак, мы наблюдаем соответствие выполнения предусмотренных норм.

При работе в действующих электроустановках сотрудники всегда надевают защиту для головы - каски.

Использование ручного инструмента, спецодежды необходимо только в том случае, где основные коллективные СИЗ не могут обеспечить должный уровень безопасности.

Все средства, которые задействованы при обслуживании электроустановок, должны иметь сертификаты и отметки об успешном испытании механической и электрической части.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

«Одной из основных проблем в стране является травматизм на производстве. Статистика ежегодно фиксирует около 125 млн. несчастных случаев. Из них 22 тыс. - со смертельным исходом» [19]. Причины травматизма на работе:

- «неисправность технических устройств и предохранительных элементов;
- недостаточное освещение рабочего места;
- несоблюдение температурного режима в производственном помещении;
- высокая интенсивность труда;
- нарушением инструкции по технике безопасности;
- физическое или психологическое состояние работника» [19].

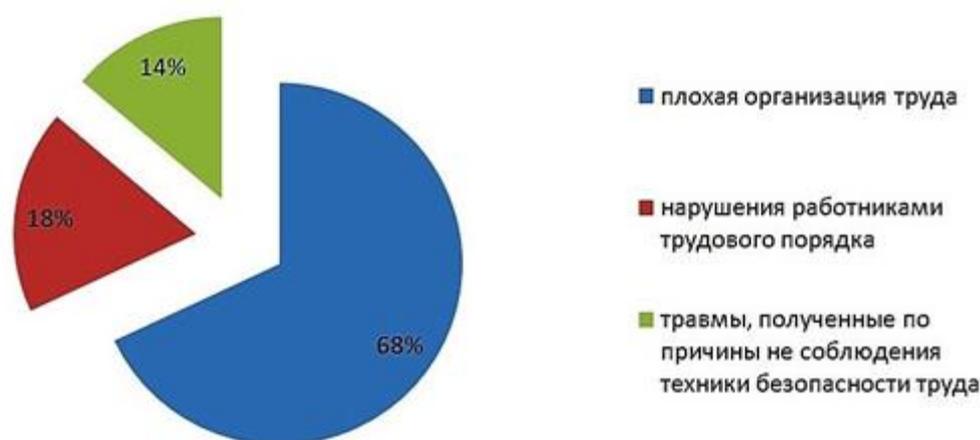


Рисунок 2.2 - Причины производственного травматизма

Статистика травматизма показывает, что практически каждый человек подвержен опасности при выполнении должностных обязанностей. Например:

- «причиной травматизма социальных работников могут стать действия по доставке продуктов подопечным, при оказании помощи по дому;
- медицинский травматизм связан с высоким уровнем эмоциональных нагрузок;

- причиной травмирования военнослужащих является неумение обращаться с боевым оружием, дисциплинарные нарушения;
- травматизм при пожаре вызван неосторожным обращением с огнем» [19].

Статистика травматизма на рабочем месте значительно выше в некоторых отраслях экономики. Например, в 2017 году из общего числа смертельных случаев на производстве:

- «22% - зарегистрированы в сфере строительства промышленных и гражданских объектов;
- 17% - произошли на предприятиях обрабатывающей промышленности;
- 14% - связаны с работой на транспорте и предприятиях связи;
- 10% - произошли в сельском хозяйстве РФ;
- 7% - зарегистрированы в сфере добычи полезных ископаемых» [19].

Статистика производственного травматизма в России выше:

- «в 5,5 раз, чем во Франции;
- в 4,5 раз, чем в США;
- в 4 раза, чем в Германии;
- в 2,5 раза, чем в Японии» [19].

Статистика травматизма в строительстве за 9 месяцев 2017 года зафиксировала около 1,5 тыс. нарушений строительных норм и проектной документации только в Самарской области. Строительные компании были оштрафованы:

- 2016 год - на 4,5 млн. руб.;
- 2017 год - на 4 млн. руб.

«Каждый четвертый случай травматизма в строительной отрасли - падение с высоты в результате низкой квалификации рабочих» [19].

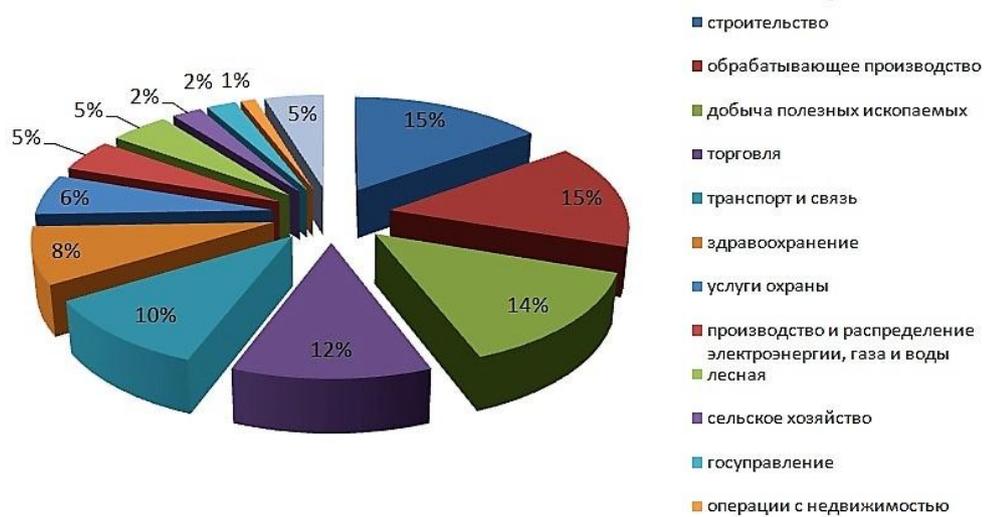


Рисунок 2.3 - Причины производственного травматизма в строительной отрасли

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на установке

Таблица 2.3 отражает процесс идентификации ОВПФ процесса электротехнических работ.

3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

В таблице 3.1 отразим необходимые мероприятия, применение которых позволит уменьшить совокупный вред от ОВПФ.

Таблица 3.1 - Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Технологический процесс электротехнических работ				Мероприятия
1	2	3	4	5
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы	Обязательное использование СИЗ, приведение к нормам местного освещения, компенсация шумовой нагрузки, нормированные перерывы в трудовой деятельности персонала
Оценка ремонтпригодности детали	Верстак электрика ГЕФЕСТ-ВС-905; прибор проверки контрольно-измерительных приборов ПП КИП Э-240	Устройство, требующее ремонта	Физическое воздействие: «повышенный уровень общей вибрации, неблагоприятные характеристики шума, недостаток необходимого естественного освещения» [4].	
Разборка	Верстак электрика ГЕФЕСТ-ВС-905; тиски слесарные с креплением для стола Sparta 60	Устройство, требующее ремонта		

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Выбирается метод устранения неполадок	Анализатор состояния аккумуляторных батарей и зарядное устройство Vencor UBA5	Устройство, требующее ремонта	Химическое воздействие: «раздражающие вещества, попадающие через органы дыхания» [4]. Биологическое воздействие: нет. Психофизиологическое воздействие: «физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса» [4].	
Мойка (если требуется)	Ванна для мытья деталей GARWIN GE-PW75	Устройство, требующее ремонта		
Ремонт	Тиски слесарные с креплением для стола Sparta 60; паяльная станция МЕГЕОН 00207	Устройство, требующее ремонта		
Контроль качества	Прибор проверки контрольно-измерительных приборов ПП КИП Э-240	Отремонтированное устройство		

Рассмотрим мероприятия, направленные на улучшение условий труда относительно обеспечения электробезопасности.

«Зануление. Не допускает замыкания токоведущих частей на корпус самого оборудования. В результате возникает довольно большой ток «КЗ», который вызывает мгновенное срабатывание токовой защиты и отключения всего повреждённого участка электрической цепи» [20].

«Изоляция. Может быть нескольких видов: рабочей, двойной, дополнительной и усиленной» [20].

«Заземление. Гарантирует надёжную защиту людей от случайного поражения их током во время касания к участкам установки, которые могут оказаться под напряжением в результате нарушения изоляционной оболочки кабеля» [20].

«Небольшое напряжение (порядка 12 и 42 Вольт). Его используют для того, чтобы снизить опасность поражения» [20].

«Защитное отключение. Это очень быстродействующие устройства, которые гарантирует отключение оборудования в том случае, если его параметры будут превышены (возникновение напряжения на корпусе, снижение сопротивления фазного провода и т.п.)» [20].

«Электрическое разделение сети. Осуществляется данный метод с применением специально предназначенных трансформаторов. Они гарантируют высокий уровень изоляции кабеля за самим трансформатором. И это независимо от величины активного сопротивления изоляции» [20].

«Применение различных устройств блокировки. Именно такое обеспечение электробезопасности не допускает ошибок работающего персонала во время проведения работ на электрических установках. К примеру, дверь, обеспечивающая доступ в распределительное оборудование более одного кВ, снабжается специальным электрическим замком. Её можно открыть лишь в том случае, если будет выключен выключатель» [20].

Все эти методы гарантируют обеспечение электробезопасности человека при прикосновении к нетоковедущим металлическим частям, которые случайно могут оказаться под напряжением из-за аварийных ситуаций.

Применение предупредительных плакатов, находящихся на видном месте, позволяют предупредить человека об опасности. Это могут быть следующие надписи: «Стой, опасно для жизни», «Не включать - работают люди» и другие.

«Для того чтобы максимально исключить вероятность допущения ошибки, провода и шины нужно промаркировать. Это может быть выполнено в виде цифр либо букв, а также применения отличительной окраски» [20].

«Специальные предохранительные и защитные приспособления позволяют обезопасить весь работающий персонал от поражения электрическим током. Это могут быть очки, диэлектрические перчатки, противогаз, щиты, временное ограждение, токоизмерительные клещи, изолирующие накладки и т.д.» [20].

«Особенностями защитных средств является способность их на протяжении длительного времени выдерживать рабочее напряжение. Поэтому с их помощью можно прикасаться к токоведущим частям электрических установок» [20].

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

«Электробезопасность - система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электрического поля и статического электричества» [16].

Обеспечить работающий персонал от ненамеренного касания к частям установок, которые находятся под напряжением, можно осуществить благодаря применению следующих действий:

- «безопасное размещение частей установки,
- защитное ограждение,
- индивидуальные средства защиты,
- вспомогательная защищающая оболочка для кабелей и проводов,
- изоляция самого рабочего места,
- предупредительная световая и звуковая система сигнализации,
- знаки безопасности» [16].

В рассматриваемой организации предлагается применение устройства защиты от обрывов проводов. В результате данного мероприятия повысится надежность работы электрических сетей, и улучшатся условия труда с повышением электробезопасности.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Известно большое количество устройств защиты воздушных линий электрических сетей от обрывов фазных проводов.

«Известно устройство защиты от несимметричного режима работы электрической сети с изолированной или компенсированной нейтралью, содержащее подключенные к каждой из фаз сети преобразователи переменного

напряжения в логический сигнал с уставками по напряжению, логическую схему и исполнительный орган» [23].

«Недостатком данного устройства является то, что оно защищает только отдельный электроприемник» [23].

«Известно устройство для защиты участка воздушной линии электропередачи с изолированной нейтралью от несимметричных режимов, содержащее установленные в начале защищаемого участка антенный фильтр напряжения нулевой последовательности, а в конце защищаемого участка фильтр обратной последовательности и логическую схему, выполненную на реле» [24]. «При возникновении однофазного замыкания на землю на воздушной линии появляется сигнал на выходе антенного фильтра нулевой последовательности, а на выходе фильтра обратной последовательности сигнал отсутствует» [24].

«Недостатком данного устройства является сложность выполнения фильтров нулевой и обратной последовательности непосредственно на напряжении воздушной линии» [24].

«Известно устройство защиты трансформаторных подстанций напряжением 6-10/0,38 кВ от несимметричных режимов, содержащее подключенный в конце воздушной линии напряжением 6-10 кВ перед силовым трансформатором антенный фильтр напряжения нулевой последовательности и подключенный со стороны нагрузки 0,38 кВ силового трансформатора фильтр обратной последовательности и логическую схему» [25].

«Недостатком указанного устройства является сложность исполнения фильтров нулевой и обратной последовательности и выполнение логической схемы на основе электромеханических реле» [25].

«Наиболее близким к предлагаемому техническому решению по технической сущности и достигаемому техническому результату является устройство защиты от обрывов фазных и нулевого проводов четырехпроводной воздушной линии напряжением 380 В, принятое за прототип, содержащее

микропроцессорный счетчик, подключенный к электрической сети, включающей силовой трансформатор, питающую линию и нагрузку» [25].

«Недостатком указанного устройства является отсутствие возможности распознавания обрывов проводов трехпроводной линии с изолированной нейтралью, питающей силовой трансформатор» [25].

4.3 Рекомендуемое изменение

Применение предлагаемого мероприятия ставит задачей повышение надежности работы электрических сетей напряжением 6-10 кВ.

К устройству защиты от обрывов проводов трехпроводной воздушной линии электропередачи электрической сети с изолированной нейтралью, к которой последовательно подключены:

- «понижающий трансформатор,
- четырехпроводная линия электропередачи электрической сети с глухо заземленной нейтралью
- потребитель электрической энергии,
- микропроцессорный счетчик электрической энергии, включенный между понижающим трансформатором и четырехпроводной линией электропередачи электрической сети с глухо заземленной нейтралью» [22].

«Устройство дополнительно содержит последовательно соединенный с микропроцессорным счетчиком электрической энергии канал передачи аварийного сигнала на диспетчерский пункт электрических сетей» [22]. Микропроцессорный счетчик электрической энергии дополнительно содержит последовательно соединенные:

- «блок измерения среднеквадратичных линейных напряжений,
- блок вычисления напряжения обратной последовательности,
- преобразователь напряжения обратной последовательности в логический сигнал с минимальной уставкой по напряжению,
- блок исключения случайных срабатываний,

- блок преобразования логического сигнала в сигнал канала связи, передающий модем канала связи. Входы блока измерения среднеквадратичных линейных напряжений соединены с тремя фазными и нулевым выводами вторичной обмотки понижающего трансформатора. Выход модема канала связи соединен с входом канала передачи аварийного сигнала на диспетчерский пункт электрических сетей» [22].

4.4 Выбор технического решения

«Предлагаемое техническое решение (патент RU2633803) - устройство защиты от обрывов проводов воздушной линии электропередачи с изолированной нейтралью» [22].

На рисунке 4.1 приведена схема электрической сети напряжением 6-10/0,38 кВ, а на рисунке 4.2 показана схема устройства защиты от обрывов проводов воздушной линии электропередачи электрической сети с изолированной нейтралью.

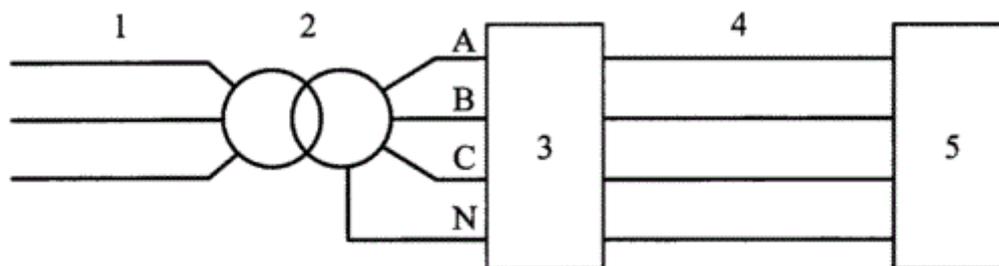


Рисунок 4.1 - Схема электрической сети

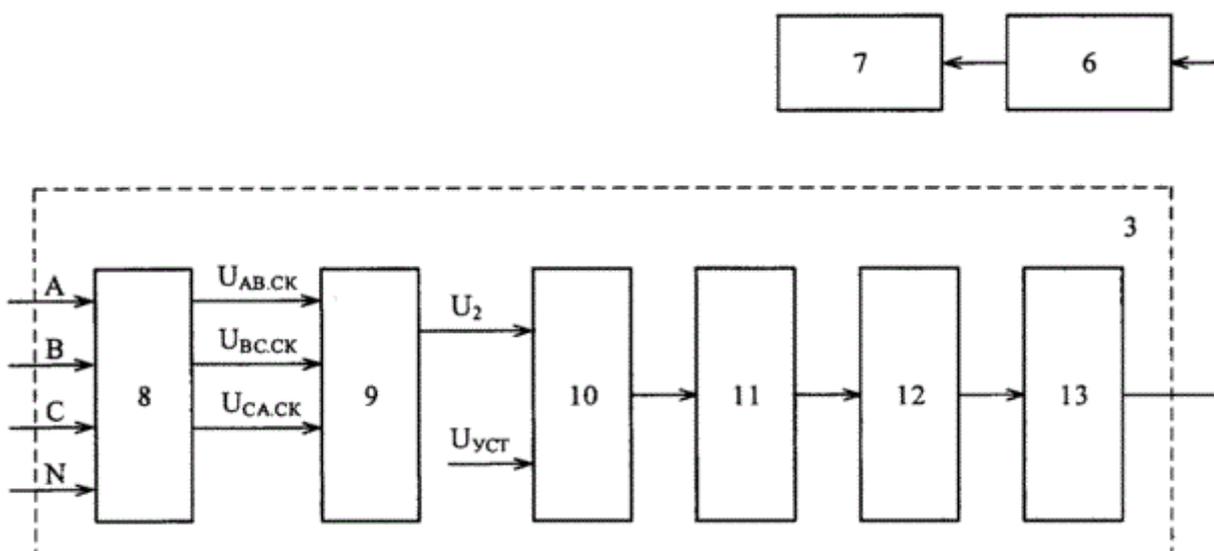


Рисунок 4.2 - Схема устройства защиты от обрывов проводов воздушной линии электропередачи электрической сети с изолированной нейтралью.

Электрическая сеть напряжением 6-10/0,38 кВ состоит из последовательно включенных:

- «трехпроводной воздушной линии электропередачи 1;
- электрической сети с изолированной нейтралью;
- понижающего трансформатора 2;
- микропроцессорного счетчика электрической энергии 3;
- четырехпроводной линии электропередачи 4;
- электрической сети с глухо заземленной нейтралью;
- потребителей 5 электрической энергии» [22].

При обрыве провода воздушной линии электрической сети, дополнительные блоки микропроцессорного счетчика электрической энергии выявляют изменение напряжения обратной последовательности, и через канал передачи на диспетчерский пункт электрических сетей поступает аварийный сигнал об обрыве провода.

5 Охрана труда

Электроток воздействует на организм в нескольких направлениях, поэтому его можно разделить на 4 стадии:

1. Лёгкое пощипывание. Возможны одиночные судорожные сокращения мышц, при этом человек находится в сознании. Не нарушается работа жизненно важных органов.

2. Как первая стадия только с потерей сознания, но с дыханием.

3. Бессознательное состояние. Нарушена работа дыхательной системы, сердечный ритм слаб или отсутствует.

4. Клиническая смерть. При несвоевременном оказании доврачебной помощи, наступает биологическая смерть.

Персонал, задействованный в обслуживании ЭУ, имеет ряд профессиональных заболеваний. На протяжении трудовой деятельности развиваются патологии нервной и сердечно-сосудистой систем, болезни глаз, лейкемия.

Масштабы электротравмы зависят от характера тока, внешних факторов и физиологических особенностей человека.

«Обеспечение электробезопасности в производственных условиях связано с устройством самого оборудования, промышленными возможностями, методами защиты и различными мероприятиями организационного плана» [17].

В частности, среди наиболее укрупненных категорий мер, входящих в этот комплекс, обыкновенно выделяют:

- «конструктивные меры защиты работников предприятия, предусмотренные производителем используемого электрооборудования;

- обеспечение защиты зданий и сооружений от поражения электричеством из различных источников, включая защиту от попадания молнии;

- организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ с применением электрического оборудования» [17].

Из приведенного перечня становится ясно, что широта охвата комплекса мероприятий, входящих в систему электробезопасности компании, напрямую зависит от рода ее деятельности и характера применяемого оборудования.

Согласно положениям, ст. 212 ТК РФ, именно работодатель является субъектом, несущим весь, объем ответственности за обеспечение безопасных условий работы для сотрудников. При этом такая ответственность в сфере электробезопасности предполагает выполнение им специальных требований, которые способны минимизировать риск поражения работников электрическим током в процессе выполнения ими своих трудовых обязанностей.

Перечень обязанностей работодателя ООО «Мегамакс» в этой области, в частности, включает в себя:

- использование только сертифицированного электрического оборудования, соответствующего требованиям действующих технических регламентов;

- обеспечение безопасности в процессе использования оборудования за счет контроля его исправности, регулярного проведения технического обслуживания, профилактического и капитального ремонта;

- приобретение и предоставление за счет работодателя необходимых средств защиты от поражения электрическим током сотрудникам в соответствии с характером их служебных обязанностей и контроль правильности их применения;

- организацию обучения безопасным приемам и методам выполнения отдельных операций и комплексных видов работ с использованием электрического оборудования, включая проведение инструктажей и стажировок, с последующей проверкой объема усвоенных знаний;

- запрет допуска к работе для сотрудников, которые не прошли обучение по электробезопасности или показали неудовлетворительный уровень знаний по результатам аттестации в случаях, когда ее проведение является обязательным;

- разработку эффективных инструкций по электробезопасности на

предприятию с учетом специфики выполняемых сотрудниками видов работ.

Общие принципы обеспечения электробезопасности в ООО «Мегамакс» разработаны в соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» [6]. Он, в частности, предполагает, что в целях обеспечения охраны труда работников при взаимодействии с электроустановками в организации должен быть разработан целый комплект документации.

Инструкция по электробезопасности в ООО «Мегамакс» представляет собой свод правил и требований к порядку выполнения работ сотрудниками, чья деятельность предполагает наличие контакта с электрическим оборудованием. При этом, однако, очевидно, что объем и глубина сведений, приведенных в данном документе, существенно различаются в зависимости от того, каковы именно функциональные обязанности конкретного сотрудника, и насколько плотно его деятельность связана с эксплуатацией электроустановок.

Согласно Приказу Министерства энергетики РФ, N 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» все сотрудники в ООО «Мегамакс» в зависимости от характера использования ими электрического оборудования в своей работе подразделяются на следующие принципиально различные категории: неэлектротехнический и электротехнический персонал [6].

«К неэлектротехническому персоналу относятся сотрудники, чья трудовая деятельность предполагает возможность нерегулярных опасных контактов с электрическим током, влекущих за собой потенциальный риск поражения электричеством. Конкретный перечень должностных позиций, относящихся к категории неэлектротехнического персонала утверждается специальным приказом руководителя в ООО «Мегамакс» [28].

Указанный персонал должен пройти инструктаж на получение I группы по электробезопасности. Ответственным за его проведение, а также последующую проверку усвоенных знаний и присвоение группы является

уполномоченный сотрудник в ООО «Мегамакс», имеющий группу по электробезопасности не ниже III.

Трудовая деятельность электротехнического персонала осуществляется с регулярным применением электрического оборудования. Например, к ним относятся сварщики, работники, применяющие переносной электрический инструмент и проч. Для осуществления работ данной категории сотрудник должен иметь группу безопасности не ниже II.

«Должностные обязанности электротехнического персонала непосредственно связаны с осуществлением запуска, настройки, эксплуатации и ремонта электрических установок. В том числе тех, которые применяются сотрудниками, относящимися к категории электротехнологического персонала. Уровень требуемой для такой работы группы по электробезопасности зависит от сложности выполняемых функций и характера обслуживаемого оборудования, однако во всех случаях должен быть не ниже II» [28].

Таким образом, перечень категорий сотрудников, которых не касаются вопросы обеспечения электробезопасности в ООО «Мегамакс», не слишком широк. Фактически к ним относятся только те специалисты, работа которых не связана с использованием специального электрического оборудования, и которые при этом не указаны в приказе руководителя, определяющего состав неэлектротехнического персонала.

Обязательным мероприятием для работы с электрооборудованием является приобретение компетенции в вопросах электробезопасности.

Группа-допуск I присваивается электротехническому персоналу, которые в процессе трудовой деятельности используют простейшие электроаппараты с напряжением 0,23кВ.

«Аттестация проходит в виде инструктажа по основным разделам ЭБ: понятия, причины поражения, опасные факторы, оказание медицинской помощи, применение СЗ. Аттестовать на I уровень может лицо, с группой-допуском не ниже 3. Запись о получении компетентности производят в журнал. Удостоверение не нужно.» [20]

Перечень должностей, требующих соответствующую квалификацию, определяется руководителем.

При переквалификации персонала на обслуживание электроустановок более 1кВ производится с повышением группы до 3.

При замещении сотрудника персонал должен быть обучен и аттестован на соответствующий уровень.

Работникам (практикантам, студентам и др.) присваивается группа не выше 2.

Получать квалификацию можно по очерёдности. Перескакивать через уровень не допускается.

«2-5 группа присваивается техперсоналу, обслуживающему установки свыше 1 кВ после вычитки курса, затрагивающего основные понятия, принципы работы устройств и методы обращения с ними, способы оказания доврачебной помощи, СЗ и методы повышения безопасности. По окончании обучения проводится экзамен с присвоением квалификации» [20].

Получить группу-допуск возможно самостоятельно, пройдя обучение в отделении Ростехнадзора.

Согласно содержанию, ст. 212 ТК РФ одной из важнейших обязанностей работодателя в части обеспечения безопасности трудовой деятельности сотрудников, включая электробезопасность, является разработка соответствующих инструкций.

Инструкция по электробезопасности в ООО «Мегамакс» содержит следующие блоки:

- общий раздел, описывающий принципы взаимодействия электричества с человеческим организмом и вероятные последствия поражения электрическим током;

- раздел, описывающий требования к подготовке к началу работ. В данном блоке фиксируется четкий перечень операций, которые должен реализовать работник до начала трудовой деятельности на рабочем месте;

- раздел, указывающий требования безопасности в ходе выполнения

работ. В данном блоке фиксируются не только безопасные способы реализации трудовых функций, но и запрещенные операции, влекущие за собой риск возникновения внештатных ситуаций;

- раздел, фиксирующий порядок контроля ключевых моментов после завершения работ. Здесь указывается список операций, которые сотрудник должен произвести после окончания рабочей смены;

- правила поведения в аварийной ситуации, позволяющие минимизировать отрицательные последствия возникающих форс-мажоров на здоровье и жизнь работников, а также материальные активы компании.

Понятно, что документ, описывающий характер взаимодействия электричества с человеческим организмом и простейшие операции по предотвращению такого нежелательного контакта будет явно недостаточным для обеспечения безопасности электротехнологического и уж тем более электротехнического персонала в ходе выполнения им своих должностных обязанностей. Для этих категорий сотрудников необходимо введение в текст инструкции по охране труда по электробезопасности специальных разделов, например, таких как выполнение заземления или порядок применения специальных средств защиты от поражения электрическим током. Соответственно, если типовой образец инструкции можно составить, используя тот или иной шаблон, то инструкцию для особых категорий персонала должен составлять сотрудник, назначенный ответственным за электробезопасность.

Сотрудник, ответственный за составление инструкции по электробезопасности в ходе работы над ней может консультироваться с другими специалистами, например, специалистом по охране труда.

Учет проведенных процедур в рамках инструктирования по вопросам охраны труда фиксируется:

- в журнал учета разработанных инструкций вносятся сведения об утвержденных документах;

- в журнал учета их выдачи — данные о предоставлении инструкций по охране труда по электробезопасности самим работникам.

Работники ООО «Мегамакс», на которых распространяется действие принятой на предприятии инструкции, должны подтвердить факт ознакомления с ней собственной подписью в соответствующем журнале. Копию такой инструкции выдают на руки каждому работнику, чтобы в нужный момент он мог незамедлительно освежить в памяти ее содержание.

Инструкция по электробезопасности, являясь частью комплекса мероприятий по охране труда, используется при проведении инструктажей и обучения специалистов, в том числе при поступлении на должность. При этом установленный порядок инструктирования реализуется вне зависимости от дальнейших планов сотрудника в отношении его трудовой карьеры — даже если, например, уже через несколько дней он планирует увольнение после больничного по собственному желанию.

Инструктаж на рабочем месте - обязательная процедура, которую должны проходить все без исключения сотрудники в ООО «Мегамакс».

Персонал должен освоить безопасные методы и приемы работ, уметь оказать первую помощь пострадавшим, твердо знать, какие действия на рабочих местах запрещены. Это связано с тем, что в данной ситуации наличие у сотрудников таких знаний является обязательным условием осуществления ими профессиональной деятельности, а потому организация их усвоения является обязанностью работодателя.

В зависимости от того, какими навыками уже владеет тот или иной сотрудник в ООО «Мегамакс», и имеет ли он опыт работы в конкретной организации, для него необходимо организовать прохождение того или иного вида инструктажа:

- вводный — при поступлении на работу;
- первичный — перед началом полностью самостоятельной работы;
- повторный — по истечении определенного периода времени после предыдущего инструктажа;
- внеплановый — при возникновении особых обстоятельств в работе;
- целевой — при постановке специальных трудовых задач.

Проводит инструктаж по электробезопасности в ООО «Мегамакс» сотрудник, уполномоченный руководителем предприятия для этой задачи.

Проверка знаний персонала проводится в обязательном порядке для лиц, поступающих на работу. Повторные проверки проводятся в установленном на предприятии порядке.

Очередные. Техперсонал электротехнического сектора, постоянно занятый в обслуживании электроустановок, обязан проходить проверку знаний 1 раз в год. Другие категории должностей, специалисты по ОТ, которые имеют право инспектировать электроустановки, 1 раз в 3 года. В обязательном порядке проходят сотрудники, выполняющие работы повышенной сложности.

Внеочередные проводятся независимо от даты и результатов очередных квалификационных тестирований в следующих случаях:

- при нарушении срока продления удостоверения;
- при повешении компетенции, связанной с получением новой должности или других полномочий;
- при перерыве в трудовом стаже более полгода;
- в случае внедрения нового стандарта на предприятии (местного или государственного уровня);
- в случае неудачного тестирования;
- после возникновения инцидента по вине аттестуемого;
- при внедрении новых технологий и оборудования.

Внеочередные проверки не отменяют сроков очередных.

Комиссия на предприятии состоит из 5 человек. Глава - руководитель, ответственный за электрохозяйство (наличие 5 группы-допуска по электробезопасности при наличии высоковольтных электроаппаратов на предприятии, в противном случае - 4). Все члены комиссии предварительно должно быть аттестованы и иметь действующее удостоверение.

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Разработка документированной процедуры по охране труда в ООО «Мегамакс» приведена на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 - Документированная процедура по охране труда в ООО «Мегамакс»

Обследование отдельных объектов производственной структуры, рабочей зоны непременно должно сопровождаться оперативным устранением недочетов, которые могли бы стать источником вреда жизни и здоровью людей, экологии, оказанием всевозможное поддержки в решении текущих проблем.

В случае опасности возникновения чрезвычайной ситуации производственный процесс должен быть незамедлительно остановлен. Если производственный процесс осуществляется с помощью подрядной организации, то руководителю такого производства необходимо представить регламентирующий акт о временной остановке производственного процесса.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Экологическое состояние нашей планеты вызывает тревогу уже давно. Антропогенное воздействие на окружающую среду наносит её непоправимый вред, и одним из серьезных источников загрязнений природы является промышленность.

Строительные отходы, это не только обрезки и остатки материалов, также к таковым относятся:

- «непригодные к жилью здания;
- остатки железобетонных строений;
- завалы металла, образовавшиеся после сноса здания;
- бой оконного стекла;
- бетонные груды;
- прочие подобные остатки» [26].

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства

Основные направления снижения влияния предприятия на окружающую среду - ввод современных технологических установок, совершенствование технологических процессов, применение современных технологий очистки газовых выбросов и промышленных стоков, утилизации промышленных отходов.

В качестве методов и средств для минимизации воздействия на окружающую среду в ООО «Мегамакс» используются следующие мероприятия (рисунок 6.1).



Рисунок 6.1 - Методы и средства для минимизации воздействия на окружающую среду в ООО «Мегамакс»

«Одним из самых активных видов по защите окружающего мира от губительного действия техногенного загрязнения считают безотходную технологию. В качестве понятия термина безотходной технологии принимается совокупность мер в техпроцессе, начиная от выбора сырьевых материалов до применения изготовленного продукта, итогом которых является сокращение попадания опасных загрязняющих веществ в окружающее пространство до минимальных значений, тем самым действие их доводится до допустимого уровня» [26]. К совокупности таких мер относят:

- «деятельность по изобретению, усовершенствованию и внедрению современных новейших технологий производства, которые обеспечивают наименьший объем отходов;
- разработка технологических системы с водооборотными циклами (бессточные) и полной очисткой загрязненных стоков;
- внедрение технологий по прорабатыванию производственных отходов до нового вторичного использования ресурса;
- создание новейших промышленных комплексов с замкнутой структурой сырьевого движения, с использованием отходных материалов как ресурсов на следующем витке производства» [26].

На современном этапе развития производственных технологий созданы и внедряются безотходные производства в нескольких отраслях индустрии. Но перевести всё народное хозяйство на безотходные технологии - это задача ближайшего будущего, поскольку она требует решения сложнейших проблем научного, экономического, конструктивного, технологического плана. Вследствие чего, важнейшими сторонами экологичной индустриальной деятельности для внедрения безотходных технологий будут такие:

1. «Проводить постоянное усовершенствование технологий и создавать новые виды средств производства, обеспечивающие меньший уровень загрязнения окружающего пространства» [26];

2. «Создавать производство таким образом, чтобы токсичные отходы заменялись нетоксичными» [26];

3. «Заменять отходы, которые не утилизируются на утилизируемые» [26];

4. «Использовать пассивные меры по экологической безопасности окружающего пространства, включающие совокупность мер для ограничения выходов загрязняющих веществ от промышленности, а также последующая утилизация или захоронение отходов. Такие мероприятия по защите окружающего пространства (пассивные) актуальны для современного уровня развития индустрии, их усовершенствуют и внедряют в технологии во многих сферах деятельности человека» [26].

6.3 Разработка документированной процедуры управления отходами согласно ИСО 14000

Действия по обращению с отходами в ООО «Мегамакс» совершаются в соответствии с схемой процесса управления отходами (рисунок 6.2).



Рисунок 6.2 - Порядок управления отходами в ООО «Мегамакс»

Не маловажное значение имеет постоянное контролирование за качеством окружающего пространства, системный мониторинг атмосферного состояния, водных и почвенных ресурсов, которые покажут реальный уровень состояния экологии среды. Подобный мониторинг дает полную картину о степени загрязнения и позволит выявить источники, повышающие концентрацию опасных загрязнений и ликвидировать их.

«Регламент обращения со строительными отходами - документ, обосновывающий количество образующихся при производстве отходов и устанавливает порядок и правила обращения с ними. Он способствует охране окружающей среды и обеспечивает экологическую безопасность. Следует отметить, что учет образовавшихся, переданных на переработку, использование, обезвреживание, захоронение отходов должен осуществляться в журнале учета временного хранения и удаления» [12].

Некоторые виды такого мусора могут быть крайне опасны для человека и окружающей среды. Особо опасные материалы согласно регламенту, требуется перевозить на специальной технике, предварительно поместив в герметичный контейнер. Также полагается провести процедуру нейтрализации отходов. Транспортировка опасного утиля в обычных мусорных мешках категорически запрещена.

Не стоит забывать о том, что своевременная переработка позволяет избежать ежегодного увеличения объема отходов производства. Утилизация отходов производства и строительства, способна сохранять природные ресурсы, а также способствует экономии на приобретении и производстве новых материалов. Правильная утилизация сохраняет природу от загрязнений, а именно: леса и поля, на которых организуются полигоны.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Поскольку производственная технология и деятельность в ООО «Мегамакс» связана с возможным возникновением пожара, имеется объективный риск появления аварий и ЧС технического свойства, из-за которых возможно, как уничтожение средств производства (оборудование), так и гибель персонала или причинение различных травм.

Существуют следующие виды аварий:

- «пожар;
- аварийная ситуация из-за уничтожения производственного оснащения или причиненного нарушения рабочего состояния или выход из строя;
- использование оборудования сверх расчетного режима работы;
- появление брака при производстве продукции или во время монтажа, пусковых и наладочных работ, а также при проведении ремонтных работ;
- различные виды отказов автоматических систем управления и защиты;
- изменения частот электротока и скачки напряжения выше разрешенных пределов;
- прекращение работы средств вентилирования и фильтрации воздуха;
- влияние разрушительных причин из вне» [17].

Анализ сценариев перечисленных видов аварий с возможными последствиями представлен на рисунке 7.1.

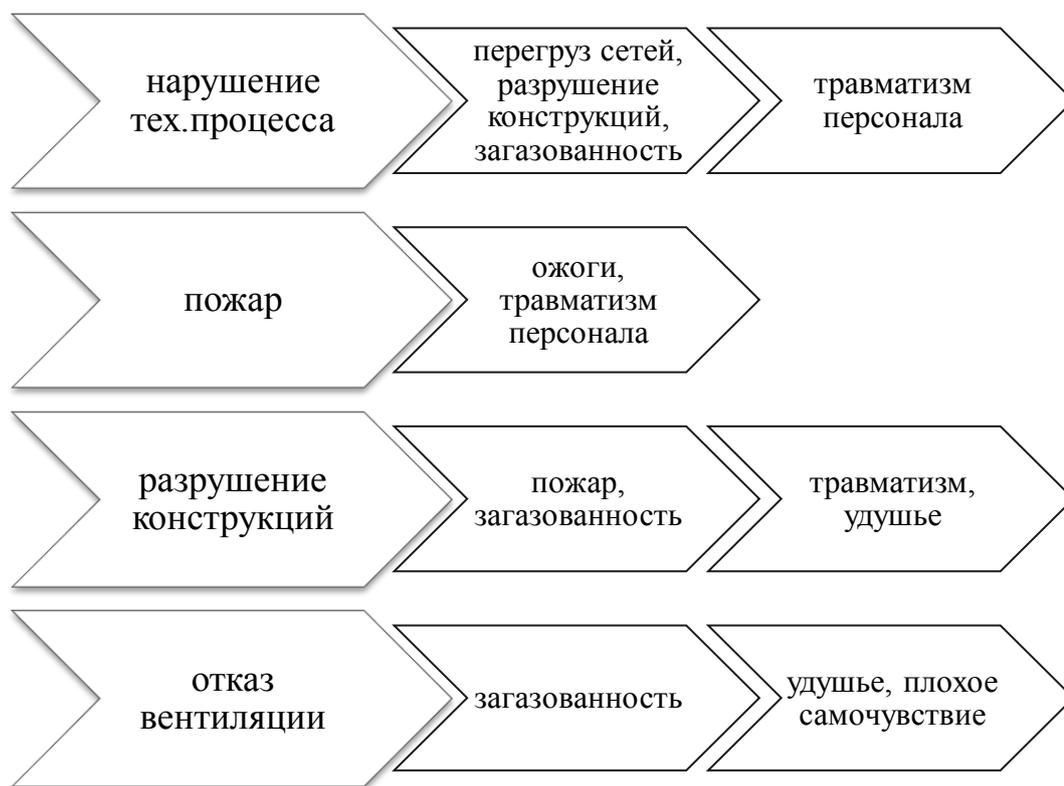


Рисунок 7.1 - Анализ сценариев перечисленных видов аварий с возможными последствиями

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

Любая совокупность обстоятельств аварии подразделяется на фазы поступательного движения. Комбинация конкретных обстоятельств аварии способна пройти в последующую стадию формирования и достичь разного уровня создания аварийной ситуации:

«В первом уровне появление и развитие аварии возможно в рамках единого с точки зрения технологии участка и не оказывает воздействие на участок соседний. При такой ситуации купирование аварии можно с помощью производственных сотрудников, не привлекая специальные команды, а если необходимо, то привлекают профессиональные спасательные подразделения для устранения аварий или для предотвращения их развития и перехода на иные участки производства» [17].

«Во втором уровне развитие аварии определяет выход её за границы технологической системы или цеха. Сосредоточение аварии на уровне «Б» происходит с участием профессиональных пожарных частей, газоспасательного подразделения, медицины катастроф. Принимают участие и сотрудники взаимосвязанных по технологии участков и цехов» [17].

«На третьем уровне распространение аварийной ситуации определяет её выход за территориальные границы компании» [17].

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

В состав процедур, обеспечивающих предупреждение аварийных ситуаций, должны входить такие функции:

1. Точно выполнять последовательность действий по имеющемуся регламенту технологии.

2. Точное выполнение режимов технологии с соблюдением всех параметров и нормативов технологии производственной деятельности.

3. Устойчивая и непрерывная функционирование автоматических систем, приборов контроля и измерения, защитных систем и сигнализации.

4. Бесперебойное и высококачественное контролирование аналитики производственных процессов.

5. Точное соблюдение предписаний свода правил при эксплуатировании систем вентиляции, следование правилам противопожарного регламента своего объекта.

6. Непрерывное и безаварийное обеспечение электроэнергией, воздушными смесями и химреагентами.

7. Бесперебойное функционирование вентиляционной системы, обеспечивающей приток и вытяжку воздуха, гарантирование готовности вентиляционных систем при аварийной ситуации. Постоянное обеспечение вентилирования воздуха в производственных помещениях, в диспетчерских и операторных, в распределительных устройствах и др.

8. Планомерное контролирование механического состояния трубопроводов, запирающей арматуры, различного вида соединений на трубопроводе. Заблаговременно устранять выявленные нарушения.

9. Постоянное контролирование качества воздуха в производственных помещениях.

10. Планомерное контролирование механического состояния систем защиты заземлением трубопроводов, электродвигателей, аппаратуры.

11. Контролировать качество устройства заземления строго в соответствии графика, утвержденного главными специалистами предприятия, два раза в течении года в зимний и летний периоды. Результаты проведенной проверки отражать в требуемой документации.

Индивидуальные средства защиты, такие как фильтрующие маски, хранят в личных ящиках. Ликвидируют возникающие очаги возгорания с помощью огнетушителей, песка, пожарных кранов.

Чтобы предотвратить появление аварии требуется:

- проверять работоспособность и исправность предохраняющей аппаратуры и составлять надлежащие акты;
- проводить регулярно тренировочные занятия с сотрудниками участка, объекта, цеха по заранее подготовленному и утвержденному сценарию, проводить детальный разбор таких тренировок;
- контролировать состояние вентиляционных систем.

«Статистические данные показывают, что в 80 с лишним процентов аварий появления ЧС относятся к деятельности людей и чаще всего в следствии безответственного отношения к обязанностям или низкого профессионализма, неспособности своевременно и верно действовать в чрезвычайных условиях» [19].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Защищая жизнь людей, иногда требуется эвакуировать сотрудников предприятия при возникшей аварии или ЧС. Это один более эффективных

методов. Основа эвакуации - организовать перемещение сотрудников и материальных ценностей компании в районы безопасного пребывания.

Основанием осуществления эвакуации является наличие угрозы жизни или здоровью сотрудников. При этом степень угрозы определяется конкретными критериями риска. В основе эвакуации лежит территориально-производственная норма.

Иной способ, защищающий сотрудников производства, это рассредоточение. Такой способ защиты чаще всего используют при опасностях военных действий. Под рассредоточением понимается система процедур точно организованных действий перемещения персонала, производственных, материальных ценностей, из опасных территорий компании с возможным расположением в загородных районах. Функционирование предприятия при опасности военного свойства обеспечивают на других территориях.

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

Пожаром может быть вызвана аварийная ситуация, поскольку технологическая составляющая производства связана с токами высокого напряжения.

В качестве пожарного источника может быть:

- «замыкание электрической сети из-за протекания жидких носителей;
- повреждения электрического оборудования;
- неисправности в осветительных приборах;
- отказы в работе автоматических систем;
- несоблюдение технологии производства» [18].

Обязанности безопасного пожарного состояния производственного помещения в структуре подразделений ООО «Мегамакс» несут начальники подразделений (цеха). Они должны:

- «контролировать и обеспечивать при выполнении производственных функций противопожарные меры и режимы работы;

- контролировать исправность промышленного оснащения; незамедлительно устранять обнаруженные повреждения, приводящие к возникновению пожара;

- предоставить непрерывную готовность к использованию находящиеся в распоряжении средства пожаротушения, связи и сигнализации» [13].

В случае возгорания первый кто его обнаружил должен срочно передать сообщение в пожарную часть и руководству подразделения (цеха) или его заместителям. В случае, когда возгорание несет угрозу производственному оборудованию, требуется отключить оснащение аварийным порядком: отключить электропитание, выключить вентиляционные системы. Персоналу необходимо покинуть помещение, представителям добровольных пожарных формирований в срочном порядке начать тушение возгорания имеющимися в наличии средствами.

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

Средства индивидуальной защиты и необходимые ручные средства располагаются на виду и очень доступны во всех помещениях компании. Срочный вызов пожарной части в ООО «Мегамакс» обеспечивают ручные извещатели, а также средства телефонии.

Все подразделения структуры ООО «Мегамакс» оснащены для защиты от возможных возгораний противопожарным оснащением в соответствии с действующими Правилами и нормами.

К данному инвентарю относятся:

- углекислотные огнетушители;
- порошковые огнетушители;
- внутренние пожарные краны;
- ящики с песком;
- лопаты;
- ведра.

В ООО «Мегамакс» используются огнетушители вида:

- «углекислотные, поскольку они применяются при возгораниях в электроустановках с использованием напряжения до тысячи вольт;

- порошковые, поскольку они применяются при возгораниях твёрдых веществ, ГЖ и ЛВЖ» [13].

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«По результатам специальной оценки условий труда на предприятии разработаем план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [27].

Расчет размера финансового обеспечения:

$$\Phi^{2018} = (V^{2018} - O^{2017}) \cdot 0,2 = (34,2 - 6,8) \cdot 0,2 = 5,48 \text{ млн.руб.} \quad (8.1)$$

«где V^{2017} - страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

O^{2017} - выплата обеспечения по обязательному страхованию, руб» [27].

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

Рассмотрим исходные данные для расчета (таблица 8.1).

Таблица 8.1 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
Количество работающих	N	чел	96	99	104
Число страховых случаев за год	K	шт.	3	1	1
Число смертей на производстве	S	шт.	0	0	0
Временная нетрудоспособность, дн.	T	дн.	45	25	18
Страховое обеспечение	O	млн.руб.	8,5	7,9	6,8
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн.руб.	41,5	41,8	43,2

«Рассчитываем размер скидки по формуле» [27]:

$$C \% = 1 - a_{cmp} / a_{\text{взод}} + \epsilon_{cmp} / \epsilon_{\text{взод}} + c_{cmp} / c_{\text{взод}} / 3 \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 = \quad (8.2)$$

$$= 1 - (0,67 / 2,73 + 0,0008 / 3,72 + 4,3 / 29,62 / 3 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 100 = 0,26\% \approx 1\%$$

«Размер страхового тарифа с учетом скидки» [27]:

$$t_{cmp}^{2017} = t_{cmp}^{2016} - t_{cmp}^{2016} \cdot C = 0,3 - 0,3 \cdot 1\% = 0,297 \quad (8.3)$$

«Размер страховых взносов по новому тарифу» [27]:

$$V^{2017} = \Phi З П^{2017} \cdot t_{cmp}^{2017} = 43,2 \cdot 0,297 = 12,8 \text{ млн.руб.} \quad (8.4)$$

«Размер экономии (роста) страховых взносов» [27]:

$$\mathcal{E} = V^{2017} - V^{2016} = 12,8 - 12,4 = 0,4 \text{ млн.руб.} \quad (8.5)$$

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

Применение технического решения согласно патенту RU2633803 - устройство защиты от обрывов проводов воздушной линии электропередачи позволяет составить следующую смету затрат (таблица 8.2).

Таблица 8.2 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение документации	5000
Организационные работы	119300
Итого:	124300

«Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta Ч_i$)» [27]:

$$\Delta Ч_i = Ч_i^{\text{ф}} - Ч_i^{\text{н}} = 12 - 5 = 7 \text{ чел.} \quad (8.6)$$

«Поскольку существует такой фактор, как временная нетрудоспособность, то рассмотрим сколько из-за этого теряется рабочего времени» [27]:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 18}{17} = 105,9 \text{ дн.} \quad (8.7)$$

где $D_{нс}$ - число нетрудоспособных дней из-за несчастного случая, дни.

«Внедрение планируемого технического решения увеличит трудоспособность персонала» [27]:

$$\mathcal{E}_c = \frac{BUT^{\bar{}} - BUT^{np}}{\Phi_{факт}^{\bar{}}} \times \mathcal{C}_{\phi}^{\bar{}} = \frac{105,9 - 20}{1640} \cdot 17 = 0,89 \quad (8.8)$$

$BUT^{\bar{}}$, BUT^{np} - потеря рабочего времени до и после внедрения мероприятия, дни.

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

«Изучим уровень годовой экономии на себестоимость продукции в случае применения внедряемого технического решения» [27]:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\bar{}} - Mz^n = 136894,08 - 66597,12 = 70296,96 \text{ руб.} \quad (8.9)$$

Затраты на материалы:

$$Mz = BUT \cdot ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (8.10)$$

$$Mz = 82 \cdot 1112,96 \cdot 1,5 = 136894,08 \text{ руб.}$$

$$Mz = 41 \cdot 1082,88 \cdot 1,5 = 66597,12 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{уч}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}) \quad (8.11)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\bar{}} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) = 1112,96 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^n = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) = 1082,88 \text{ руб.}$$

Годовая экономия фонда заработной платы:

$$\mathcal{E}_T = \PhiЗП_{\text{год}}^{\bar{}} - \PhiЗП_{\text{год}}^n \cdot (1 + k_D / 100\%) = \quad (8.12)$$

$$= 4156905,6 - 1617822,72 \cdot 1 + 10\% / 100\% = 2539082,88 \cdot 1,001 = 2541622 \text{ руб.}$$

$$\PhiЗП_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times \mathcal{C}_i \quad (8.13)$$

$$\PhiЗП_{\text{год}}^{\bar{}} = 277127,04 \times 12 = 4156905,6 \text{ руб.}$$

$$\PhiЗП_{\text{год}}^n = 269637,12 \times 5 = 1617822,72 \text{ руб.}$$

Экономический эффект:

$$\begin{aligned}\mathcal{E}_z &= \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} = \\ &= 876320,64 + 70296,96 + 2541622 + 670988 = 2141224,6 \text{ руб.}\end{aligned}\quad (8.14)$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_z = 124300 / 2141224,6 = 0,058 \text{ г} \quad (8.15)$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 1 / 0,058 = 17,2 \quad (8.16)$$

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

Увеличение производительности труда:

$$P_{тр} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^6 - \mathcal{E}_q} = \frac{0,76 \cdot 100}{17 - 0,76} = 4,7 \quad (8.17)$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_{год} = \frac{C_{об} \cdot H_a}{100} = \frac{144000 \times 15\%}{100} = 21600 \text{ руб.} \quad (8.18)$$

Сумма в год на ремонт:

$$P_{м.р.} = \frac{C_{об} \times H_{мр}}{100} = \frac{144000 \times 35\%}{100} = 50400 \text{ руб.} \quad (8.19)$$

Итого: $21600 + 50400 = 72000 \text{ руб.}$

«Экономическая эффективность затрат от внедрения мероприятий» [27]:

$$\mathcal{E}_{p/p} = \frac{\mathcal{E}_z}{C} = \frac{2141224,6}{2100000} = 1,02 \quad (8.20)$$

«Экономическая эффективность капитальных вложений на внедрение мероприятия» [27]:

$$\mathcal{E}_\kappa = \frac{(\mathcal{E}_z - C)}{K_{общ}} = \frac{(2141224,6 - 2100000)}{70540} = 0,58 \quad (8.21)$$

Данный показатель больше нормативного - вложения на внедрение мероприятия эффективны.

Срок окупаемости средств ($N_{ок}$):

$$N_{ок} = \frac{T}{\frac{\mathcal{E}_z}{C}} = \frac{12}{2141224,6 / 2100000} = 11,8 \text{ мес.} \quad (8.22)$$

где Т - число месяцев за рассматриваемый период внедрения мероприятий, мес.

Таким образом, применение предлагаемого технического решения на базе существующего патента окупится в течение 11,8 мес.

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{ок} = \frac{1}{\mathcal{E}_k} = \frac{1}{0,58} = 1,72 \quad (8.23)$$

Полученный срок окупаемости меньше пяти лет (норматива) - значит применение технического решения согласно патенту RU2633803 - устройство защиты от обрывов проводов воздушной линии электропередачи с изолированной нейтралью - эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, в данном исследовании проведен анализ условий труда в ООО «Мегамакс» и предложено их совершенствование электробезопасности обслуживающего персонала автотранспортного цеха.

Первая часть исследования посвящена характеристике изучаемого объекта - автотранспортному цеху ООО «Мегамакс».

Во втором разделе изучен непосредственно сам технологический процесс получения водорода на установке, рассмотрены применение СИЗ для работающих, соответствие их требуемым нормам. Отдельно проанализирован производственный травматизм по России в целом и строительным организациям в частности.

В третьем разделе проведена идентификация групп и факторов ОВПФ в автотранспортном цеху ООО «Мегамакс».

Четвертый раздел содержит информацию о внедряемом техническом решении в ООО «Мегамакс», которое представляет собой устройство защиты от обрывов проводов воздушной линии электропередачи с изолированной нейтралью.

Техническим результатом предлагаемого технического решения является усиленная надежность работы электрических сетей предприятия, улучшение условий труда работников автотранспортного цеха относительно показателей электробезопасности.

В пятом разделе рассмотрены ключевые направления работы ООО «Мегамакс» в области охраны труда.

Шестой раздел посвящен проблемам экологии строительной отрасли.

В седьмом проанализированы причины аварийных ситуаций, которые могут иметь место в работе ООО «Мегамакс», рассмотрены способы их ликвидации.

Последний, восьмой раздел бакалаврской работы показал экономический эффект от предлагаемого технического решения. Итак, применение устройства

устройство защиты от обрывов проводов воздушной линии электропередачи с изолированной нейтралью - является эффективным мероприятием.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 07.03.2017) [Электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/11900785/> (дата обращения 15.04.2018).
2. Федеральный закон от 28.12.2013 г. N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (ред. от 01.05.2016) [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения 17.04.2018).
3. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 31.12.2017) [Электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/12125350/> (дата обращения 01.05.2018).
4. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 11.05.2018).
5. ГОСТ Р 22.3.03-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-22-3-03-94>. (дата обращения 14.05.2018).
6. Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 N 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» [Электронный ресурс]. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40861/ (дата обращения 18.03.2018)
7. Абдулина, Е.Р. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Е.Р. Абдулина. - Ставрополь : изд-во СКФУ, 2016. — 156 с.
8. Абрамов, В.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / В.В. Абрамов : учебное пособие для вузов. — Санкт-Петербург: 2013. — 365 с.
9. Барышев, Е.Е., Волкова, А.А., Тягунов, Г.В., Шишкунов, В.Г. Ноксология [Текст] / Е.Е. Барышев, А.А. Волкова, Г.В. Тягунов, В.Г. Шишкунов : Учебник. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. - 160 с.

10. Белозеров, В.В. Синергетика безопасной жизнедеятельности [Текст] / В.В. Белозеров. - Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ, 2015. — 420 с.
11. Жуков, В.И., Филипченко, М.П., Глинчиков, Д.Ю. и др. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / В.И. Жуков, М.П. Филипченко, Д.Ю. Глинчиков : учебник: в 2 ч. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 607 с.
12. Журнал образования и движения отходов в ООО «Мегамакс» [Текст]. - Сызрань, 2017. - 51 с.
13. Журнал учёта инструктажей по пожарной безопасности в ООО «Мегамакс» [Текст]. - Сызрань, 2017. - 39 с.
14. Зайцев, В.А. Промышленная экология [Текст] / В.А. Зайцев. - М.: РХТУ, 2016. - 131 с.
15. Занько, Н.Г., Малаян, К.Р., Русак, О.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак : учебник. — СПб. : Издательство «Лань», 2012. — 672 с.
16. Калван, Э.П. Безопасность жизнедеятельности человека [Текст] / Э.П. Калван. - Новополюцк : ПГУ, 2014. - 280 с.
17. Калюжный, Е.А. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Е.А. Калюжный : учебное пособие / Е.А. Калюжный, С.В. Михайлова, С.Г. Напреев, Д.Г. Сидоров. - Арзамас: АГПИ, 2011. - 300 с.
18. Каменская, Е.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Е.Н. Каменская : конспект лекций. Таганрог, 2011. — 246 с.
19. Липницкий, О.В. Статистика происшествий в строительной отрасли [Электронный ресурс]. - URL: <http://vawilon.ru/statistika-travmatizma/> (дата обращения 21.04.2018)
20. Маслова, Т.Н., Охрана труда и промышленная экология [Текст] / Т.Н. Маслова, В.Т. Медведев, С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец: учебник. - М.: Academia, 2012. - 416 с.
21. Медведев, А.И. Инженерная экология [Текст] / А.И. Медведев. - М.: Химиздат, 2015. - 650с.

22. Патент RU2633803. Устройство защиты от обрывов проводов воздушной линии электропередачи с изолированной нейтралью [Электронный ресурс]. - URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1526294827888 (дата обращения 29.04.2018).

23. Патент СССР №815833. Устройство защиты от несимметричного режима работы электрической сети с изолированной или компенсированной нейтралью [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.findpatent.ru/patent/15/815833.html> (дата обращения 28.03.2018).

24. Патент СССР №792439. Устройство для защиты участка воздушной линии электропередачи с изолированной нейтралью от несимметричных режимов [Электронный ресурс]. - URL: <http://patents.su/4-792439-ustrojstvo-dlya-zashhity-uchastka-vozdushnojj-linii-ehlektroperedachi-s-izolirovannoj-nejjtralju-ot-nesimmetrichnykh-rezhimov.html> (дата обращения 30.04.2018).

25. Патент РФ №2581607. Устройство защиты от обрывов фазных и нулевого проводов четырехпроводной воздушной линии напряжением 380 В [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2581607> (дата обращения 18.04.2018).

26. Савельева, А.М. Переработка и утилизация отходов производства [Текст] / А.М. Савельева : учебное пособие. - М. : Альфа-М, 2014. - 173 с.

27. Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда [Текст] / Т.Ю. Фрезе : учебно-методическое пособие. - Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. - 176 с.

28. Яковлев, И.М. Технологические процессы электротехнических работ [Текст] / И.М. Яковлев : учебник для бакалавров. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 564 с.

29. Cutter, Susan L. Disaster Resilience: A National Imperative. - NAS Press, 2012. - 217 p.

30. DiSalvatore A.V. The complete guide for CPP examination preparation. - CRC Press, 2016. — 624 p.

31. Ericson Clifton A. II Concise Encyclopedia of System Safety: Definition of Terms and Concepts. - Wiley, 2011. — 535 p.

32. Madigan, M.L. Handbook of Emergency Management Concepts: A Step-by-Step Approach. - CRC Press, 2018. — 387 p.

33. Remediation of buried chemical warfare material. - National Research Council. The National Academies Press, Washington D.C. 2012. - 141 p.