

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Обеспечение безопасности технологического процесса
монтажа и наладки электрооборудования в ООО «Форесия»

Студент(ка)	<u>В.А. Кокина</u> (И.О. Фамилия)	_____	_____
Руководитель	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	_____
Консультанты	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____	_____
	<u>С.А. Гудкова</u> (И.О. Фамилия)	_____	_____

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)
« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 15 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Кокина Валерия Анатольевна

1. Тема Обеспечение безопасности технологического процесса монтажа и наладки электрооборудования в ООО «Форесия»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 15.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе

-перечень оборудования,

-планировка рабочих мест,

-проект образования и размещения отходов,

-планы ликвидации аварий, план эвакуации и т.д.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Раздел «Характеристика производственного объекта»,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

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

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

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

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Лист «Электрооборудование производственного цеха ООО «Форесия»».
2. Лист «Технологическая схема процесса монтажа и наладки электропривода листогибочного прессы».
3. Лист «Таблица идентифицированных ОВПФ».
4. Лист «Анализом травматизма в ООО «Форесия»».
5. Лист «Схема предлагаемых изменений».
6. Лист «Порядок проведения периодических медицинских осмотров».
7. Лист «Перечень отходов производственного цеха ООО «Форесия»».
8. Лист «План эвакуации людей в случае возникновения чрезвычайной ситуации».
9. Лист «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова

7. Дата выдачи задания « 31 » мая 2017 г.

Заказчик

Специалист по охране труда

(подпись)

К.П. Романов

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

Т.Ю. Фрезе

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

В.А. Кокина

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 15 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Кокиной Валерии Анатольевны
по теме Обеспечение безопасности технологического процесса монтажа и наладки
электрооборудования в ООО «Форесия»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Введение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
1. Раздел «Характеристика производственного объекта»	02.06.17 – 03.06.17	03.06.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	04.06.17 – 05.06.17	05.06.17	Выполнено	
3. Раздел «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда»	06.06.17- 06.06.17	06.06.17	Выполнено	
4. Научно- исследовательский раздел	07.06.17 – 09.06.17	09.06.17	Выполнено	

5. Раздел «Охрана труда»	10.06.17 – 10.06.17	10.06.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	11.06.17 – 11.06.17	11.06.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	12.06.17 – 12.06.17	12.06.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению <u>техносферной безопасности</u> »	13.06.17 – 13.06.17	13.06.17	Выполнено	
Заключение	14.06.17 – 14.06.17	14.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	15.06.17 – 15.06.17	15.06.17	Выполнено	
Приложения	15.06.17 – 15.06.17	15.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

Т.Ю. Фрезе

(И.О. Фамилия)

В.А. Кокина

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассматривается специфика работы при монтаже и наладке электропривода листогибочного прессы.

В основной части работы разобраны основные виды выполняемых работ и услуг в ООО «Форесия». Так же представлен план расположения основного электрооборудования и дано детальное описание технологического процесса монтажа и наладки электропривода листогибочного прессы. На основании анализа травматизма разработаны мероприятия обеспечивающие безопасные условия.

Научно-исследовательский раздел посвящен подробному рассмотрению особенностей объекта исследования и анализу существующих методов обеспечения безопасности. Особое внимание уделяется средствам защитного отключения, а так же необходимости наличия этого устройства.

В отдельной части рассматриваются разделы, которые повешены охране труда, охране окружающей среды и экологической безопасности, а так же защите в чрезвычайных и аварийных ситуациях.

Нашей задачей является рассмотреть специфику работы при монтаже и наладке электропривода. Определить возможные причины травматизма и сделать предложения по обеспечению безопасности.

Цель исследования: Дать подробную информацию о рекомендуемых изменениях для устранения опасных и вредных производственных факторов.

Результатом будет повышение безопасных условий работы для при монтаже и наладки электропривода.

Объем работы составляет 56 страниц, 9 иллюстраций, 14 таблиц.

ABSTRACT

The title of the graduation work is «Ensuring the safety of the technological process during electrical equipment installation and adjustment in LLC «Foresia»».

The aim of the work is to give some information about security at the workplace of an electrician-installer while installing and setting up electrical equipment.

The issues of installation and adjustment of electrical equipment, activities to reduce the impact of hazardous and harmful production factors, labor protection, the issues of plan for localization and elimination of accidents, industrial safety and ecology are highlighted in the project's general part.

The special part of the project gives details about recommended changes to eliminate hazardous and harmful production factors. Much attention is given to protective shutdown means. We also examine how the protective shutdown device will affect the safety of the worker. Next we elucidate the need for this device during installation and adjustment of the electric drive.

Finally, we present the development of a plan of measures to improve working conditions, labor protection and industrial safety. We calculate the amount of insurance rates for compulsory social insurance against accidents.

In conclusion we'd like to stress that presence of a protective shutdown device is necessary for the installation and adjustment of the electric drive.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение.....	8
1.2 Производимая продукция и виды услуг.....	8
1.3 Технологическое оборудование.....	8
1.4 Виды выполняемых работ.....	10
2 Технологический раздел.....	12
2.1 План размещения технологического оборудования.....	12
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса....	12
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков..	14
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных).....	15
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	16
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	19
4 Научно-исследовательский раздел.....	22
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	22
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	24
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	24
4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа технической литературы.....	24
5 Охрана труда.....	28
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....	28
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	31
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	31

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	32
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000....	33
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	35
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	35
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах..	35
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	36
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	38
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.....	38
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	39
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	40
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	40
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	41
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	45
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	48
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и	

охраны труда в организации.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	54

ВВЕДЕНИЕ

Разработка мероприятий и обеспечению безопасности с давних пор является значимой частью на любом предприятии. Именно это, на сегодняшний день, приобретает острую актуальность и заслуживает должного внимания, потому что воздействия вредных и опасных производственных факторов представляет серьезную угрозу для здоровья и жизни людей, так как они оказывают неблагоприятное влияние и серьезные последствия. А факторы производственной среды могут быть прямой или косвенной причиной несчастных случаев, травматизма и, в том числе, производственных заболеваний, из-за которых страдает не только здоровье человека, но и предприятие в целом, так как в связи с этим снижается качество производственных показателей. Поэтому, очень важно, что бы условия работы были безопасными для жизни человека.

ООО «Форесия» – французко – российское предприятие по производству выхлопных систем, систем контроля выхлопных газов, выпускных коллекторов, резиновых и пластиковых автокомпонентов, которые поставляются в основном на ПАО «АВТОВАЗ».

Так как облегченные транспортные средства являются главным приоритетом для современной автомобильной промышленности, то поэтому она стремится к выпуску более экономичных и экологически чистых видов транспорта. Это, естественно, очень важно, так как транспорт делают нашу жизнь простой, удобной и комфортной. Именно следование современным технологиям позволяет производству ООО «Форесия» оставаться востребованными в непростое для него время.

Сегодня, предприятие ООО «Форесия» максимально вовлечено в улучшение своих видов услуг. Оно активно развивается в этой области и стремительно увеличивает штат специалистов для разработки новшеств в этой области, внедряя новые материалы и создавая конструкции, благодаря разнообразию электрического оборудования и установок, которые отвечают высоким стандартам безопасности.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ООО «Форесия» находится по адресу: Самарская область, г. Тольятти, Автозаводский район, ул. Коммунальная, 40.

ООО «Форесия» располагает необходимыми промышленными зданиями и сооружениями, квалифицированным персоналом и содержит необходимое электрооборудование для выполнения всех процессов на всех этапах жизненного цикла продукции.

ООО «Форесия» имеет земельный участок общей площадью приблизительно равной 34926,00 м².

Помимо большой производственной площади, находящийся у предприятия в собственности, на территории располагаются административно-производственный корпус, территории под санитарное содержание, а так же имеется площадь озеленения, что является дополнительным преимуществом для сотрудников ООО «Форесия».

1.2 Производимая продукция и виды услуг

ООО «Форесия» - французко-российское предприятие по производству качественных автокомпонентов.

Некоторые количественные характеристики производственной продукции составляют: нейтрализатор – 25000 шт./год, глушитель – 50000 шт./год, система выпуска – 9000 шт/год.

Производственные показатели предприятия растут с каждым годом, так как все технические и материальные средства направлены на улучшение услуг по продуктам, которые необходимы для производства и обработки, а так же поставки своей продукции.

1.3 Технологическое оборудование

В данном разделе мы рассмотрим важнейшее электрооборудование, которое эксплуатируется в производственном цехе ООО «Форесия». Перечень приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень электрооборудования, которое установлено на ООО «Форесия»

Наименование электрооборудования, которое установлено на участок гибки труб	Количество, шт.
1	2
Листогибочный пресс	4
Отрезной станок	1
Зачистной станок	3
Машина калибровки	1
Пробивной станок	2
Машина формовочная	5
Моечная машина	1
Наименование электрооборудования, которое установлено на участке сборки глушителей	Количество, шт.
Листогибочный пресс	4
Машина фланжировки	1
Машина запрессовки	3
Машина закатки	1
Машина калибровки	2
Машина сборки	5
Машина герметичности	1
Машина загибки	3
Машина пробивки	1
Машина перфорации	2
Наименование электрооборудования, которое установлено на участке сварки систем выхлопа	Количество, шт.
Листогибочный пресс	4
Сварочный стенд	3
Сварочный аппарат	1
Сварочная машина	1
Стенд прихватки	1
Машина герметичности	3
Стенд закручивания шпилек	2
Машина маркировки	2
Машина контактной сварки	2

«Производственное оборудование должно соответствовать требованиям и обеспечивать безопасность работ при монтаже, эксплуатации и ремонте» [9].

Однако, «существует много неопределенных факторов, таких как изменение нагрузки или неожиданные отключения электрооборудования» [20]. Такие факторы приносят большую опасность для функционирования систем в целом. Именно поэтому правильное содержание и своевременное техническое обслуживание, ремонт и наладка этого электрооборудования и установок продлит срок службы, обеспечит безопасную работу и гарантированно повысит их эффективность, а так же сократит расходы на ремонт и минимизирует риски за счет их более длительной эксплуатации. И, естественно, будет готовым к работе круглосуточно.

1.4 Виды выполняемых работ

Большим преимуществом в организации ООО «Форесия» являются такие виды работ, как сварка, металлообработка, производство, сборка и продажа всех элементов и систем выхлопного трубопровода от автомобильного двигателя до выхлопной трубы ПАО «АВТОВАЗ» в России и ЗАО «Джи Эм АВТОВАЗ» в г. Тольятти (покупателям).

Рассмотрим кратко производственно-хозяйственную структуру ООО «Форесия»:

-административно-управленческий персонал находится в административно-бытовых помещениях и владеет прилегающей территорией. В этих помещениях эффективно решаются вопросы по борьбе с широким спектром проблем на предприятии. Кроме того, параллельно разрабатывается и техническое совершенствование, а так же оперативно осуществляется контроль за производственной деятельностью;

-производственный цех состоит из основного и вспомогательного производства. Основное производство включает в себя следующие участки: участок гибки труб, участок сборки глушителей и участок сварки систем

выхлопа. А вспомогательное производство включает в себя: компрессорный участок, механический участок, склады готовой продукции, обслуживание производства.

-энергетическое производство осуществляет разработку годового плана энергопотребления, расчёт сметы затрат на энергообеспечение подразделений ООО «Форесия» покупными энергоносителями и выработку собственных энергоносителей. Производит учёт и анализ энергопотребления. Осуществляет монтаж, наладку и ремонт электрооборудования, а так же доходы позволяют изготавливать и создавать собственные специализированные запчасти и оборудование для собственных нужд.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения технологического оборудования

За основу расположения электрооборудования на ООО «Форесия» взяты действующие требования и нормативы, которые обеспечивают безопасное передвижение и комфортные условия на рабочих местах.

Схема размещения электрооборудования на участке гибки труб, представлена на рисунке 2.1.

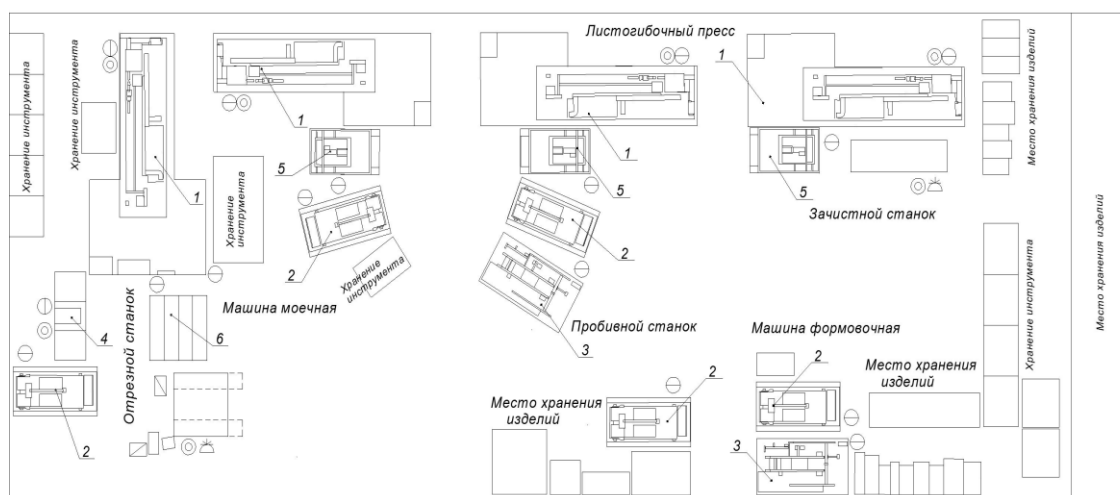


Рисунок 2.1 – Схема размещения электрооборудования
производственного цеха ООО «Форесия»

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Рассмотрим основные действия при монтаже и наладке электропривода листогибочного пресса. Само собой разумеется, что эффективное и хорошо спланированное обслуживание играет ключевую роль, чтобы поддерживать электропривод в рабочем состоянии. Технологическая схема процесса детально разобрана в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технологическая схема, процесса монтажа и наладки электропривода листогибочного пресса

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Виды работ
1	2	3	4
Монтаж и наладка	Электропривод листогибочного	Металл, металлопластик,	1.Перед первоначальным пуском консервационную

Продолжение страницы 2.1

1	2	3	4
<p>электрооборудования</p>	<p>пресса</p>	<p>алюминий, медь и многие другие материалы</p>	<p>смазку с обработанных поверхностей тщательно удалить спиртом или чистым керосином, насухо протереть ветошью и слегка смазать</p>
			<p>2.Заполнить бак гидропривода через заливной фильтр чистым маслом. Этим же маслом через заливную пробку заполнить насос гидропривода до полного удаления воздуха, после чего пробку плотно завернуть</p>
			<p>3.Конечные электрические выключатели механизмов установить в исходное положение</p>
			<p>4.Включить вводный выключатель на электрошкафе и замок управления на стационарном пульте</p>
			<p>5.При первом включении электропривода, проверить соответствие вращению направлению стрелки на корпусе насоса гидропривода.</p>
			<p>6.Переключатель на пульте установить в положение «ползун вниз», открыть воздухоспускные пробки на гидроцилиндрах, нажать на педаль и держать до удаления из поршневых полостей воздуха и появления чистого масла</p>
			<p>7.Затянуть воздухоспускные пробки, настроить конечный выключатель аварийного перехода механизма следящей системы</p>
			<p>8.В режиме «наладка» сделать 5-10 ходов, поднимая ползун над матрицей не более 60мм</p>
			<p>9.Поднять ползун в верхнее положение и проверить работу пресса в режиме одиночных и непрерывных ходов</p>

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

Рассмотрим таблицу 2.2, в которой отмечены опасные и вредные производственные факторы, которые были выявлены на рабочем месте электромонтажника-наладчика при монтаже и наладке электропривода листогибочного пресса согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [1].

Таблица 2.2 – Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте электромонтажника-наладчика

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой он относится
1	2	3	4
Монтаж и наладка электрооборудования	Электропривод листогибочного пресса	Металл, металлопластик, алюминий, медь и многие другие материалы	Физический ОВПФ: овпф связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий
			Физический ОВПФ: овпф связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека постоянного характера, связанного с повышенным образованием электростатических зарядов
			Физический ОВПФ: повышенный уровень общей вибрации
			Физический ОВПФ: повышенный уровень шума
			Физический ОВПФ: «острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования» [1]
			Физический ОВПФ: повышенная напряженность электрического поля
			Физический ОВПФ: отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения
			Химический ОВПФ: раздражающие
			Психофизиологический ОВПФ: рабочая поза

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Главным критерием при работе на производственной площадке ООО «Форесия» является применение средств индивидуальной защиты. Работодатель предоставляет работникам СИЗ согласно установленным нормам выдачи средств индивидуальной защиты и основываясь на результатах специальной оценки [15]. А так же согласно требованиям, установленным в компании ООО «Форесия».

Работникам предприятия в соответствии с приказом [5] выдается спецодежда, спецобувь, которая после истечения срока носки подлежит замене. На рабочем месте электромонтажника-наладчика предусмотрены следующие средства защиты, которые перечислены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Перечень средств индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, которые выдаются работнику	Оценка выполнения
1	2	3	4
Электромонтажник-наладчик	Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. № 1104н	«Комбинезон хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий (1)» [5].	Выполняется
		Ботинки кожаные с жестким подноском (1 пара)	Выполняется
		Рукавицы комбинированные или (4 пары)	Выполняется
		Перчатки с полимерным покрытием (4 пары)	Выполняется
		Наколенники (до износа)	Выполняется
		Куртка на утепляющей прокладке (1)	Выполняется
		Ботинки кожаные утепленные с жестким подноском (1 пара)	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Проанализируем травматизм в ООО «Форесия» в период с 2012 по 2016 год. Это необходимо для того, чтобы выявить причины возникновения травм и разработать эффективные мероприятия по их устранению.

Статистика по отрасли, в среднем за 5 лет, показывает, что наибольшее количество травм произошло в энергетической отрасли, при выполнении работ вблизи электропроводки без снятия напряжения и распределительных устройствах вследствие случайного прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Процентное соотношение травм, произошедшее в энергетической отрасли, изображено на рисунке 2.2.

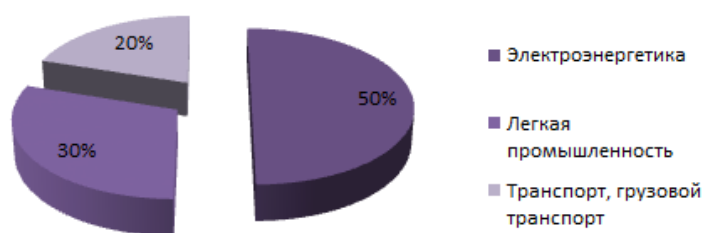


Рисунок 2.2 – Статистика по отрасли

Из рисунка 2.3 видно, что за прошлые 5 лет не наблюдалось активного снижения количества травм по видам происшествий в связи с поражением электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов.

Травмы уменьшились всего с 10% до 6%, поэтому эта проблема все равно остается на первом месте по сравнению с другими видами происшествий. А процент травм связанных с падением с высоты и падением предметов стремительно снижается с каждым годом. Такие инциденты является редкими, однако иногда они все-таки встречаются.

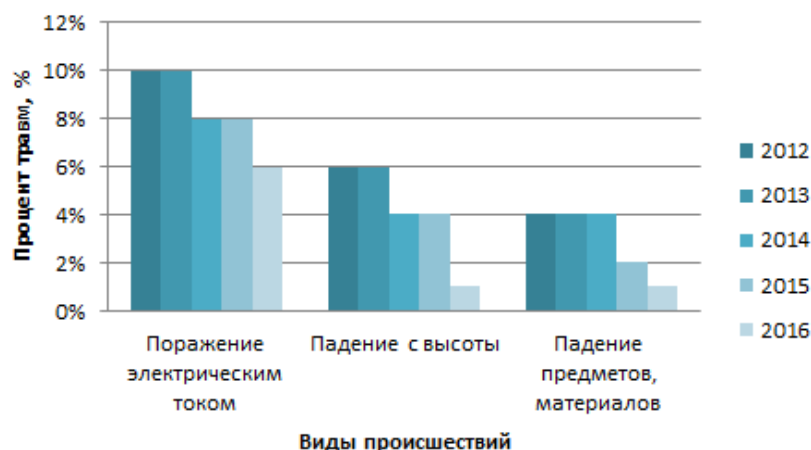


Рисунок 2.3 – Статистика по видам происшествий

Как заметно на рисунке 2.4, исходя из показателей по причинам несчастного случая, следует, что в равных долях нарушение требований охраны труда и нарушение технологического процесса в настоящее время способствует тому, что происходят инциденты в виде травм. По-видимому, ненадежность оборудования тоже напрямую связано с производственными травмами, так как составляет довольно много, а именно 30%.

- Конструктивные недостатки и ненадежность оборудования, механизмов, машин
- Нарушение требований охраны труда
- Нарушение технологического процесса

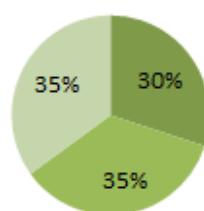


Рисунок 2.4 – Статистика по причинам НС

На рисунке 2.5 анализ влияния времени работы. Мы видим, что наибольшее количество травм составило порядка 45% в период с 23 до 7 часов, что очень логично для ночного времени суток. Так же обозначено количество травм в период с 15 до 23, что указывает на повышенную активность работников в это время. И, наконец, с 7 до 15 часов наименьший

процентный показатель, но так или иначе в это время травматизм тоже присутствует.

■ с 7:00-15:00 ■ с 15:00-23:00 ■ с 23:00-7:00

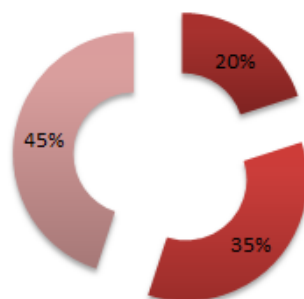


Рисунок 2.5 – Статистика по времени работы

Анализ травматизма по месяцам изображен на рисунке 2.6. Из рисунка можно сделать вывод: что в среднем за 5 лет наибольшее количество травм произошло в декабре. Предположительно, это связано со стремлением, как можно оперативнее выполнить поставленные задачи к концу года. В связи с этим были наиболее частые ошибки и поспешность в работе, что привело инцидентам на производстве. Разумеется, что человеческие ошибки нельзя полностью избежать. Однако, мы можем принять меры, чтобы снизить вероятность перегрузок, следовательно снизить уровень ошибок, которые могут травмировать работающего.

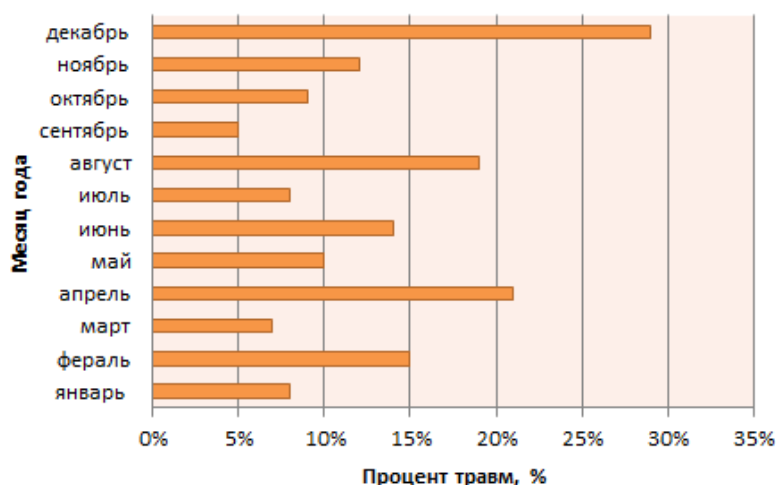


Рисунок 2.6 – Статистика по месяцам

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

Изучив статистику травматизма на ООО «Форесия» в период с 2012 по 2016 года в связи с влиянием на работников опасных производственных факторов, было ни мало происшествий. Результат снижения воздействия факторов и обеспечение безопасных условий труда напрямую зависит от разработки мероприятий.

Разработка представляет собой сразу несколько основных программ, куда были включены мероприятия, согласно приказу [4], которые нацелены на снижение воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда. В таблицу 3.1 занесены предложенные варианты.

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Монтаж и наладка электрооборудования	Электропривод листогибного пресса	Металл, металлопластик, алюминий и медь и многие другие материалы	Физический ОВПФ: омпф связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	Внедрение устройств защитного отключения, заземления, зануления
			Физический ОВПФ: омпф связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека постоянного характера, связанного с повышенным образованием электростатических зарядов	«Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током» [4].

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
			Физический ОВПФ: повышенный уровень общей вибрации	Виброизоляция оборудования, виброизоляция воздуховодов, виброизолирующие площадки, коврики, сиденья
			Физический ОВПФ: повышенный уровень шума	Применение средств индивидуальной защиты для органов слуха
			Физический ОВПФ: «острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования» [1].	Обеспечения работников средствами индивидуальной защиты
			Физический ОВПФ: отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения	Улучшение искусственного освещения на рабочем месте
			Химический ОВПФ: раздражающие	Обеспечение работников дополнительными средствами индивидуальной защиты
			Психофизиологический ОВПФ: рабочая поза	«Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха» [4].

Тщательно используемая каждая из программ, поможет или, хотя бы, частично сократит количество травм до того, как они станут опасными, а затем катастрофой. Эти программы облегчают нам принятие коррективных мер, а также своевременное восстановление безопасности на производстве.

Эта реабилитация заключается:

-в ремонте уже имеющегося электрооборудования, замене или обновлении соответствующего средств индивидуальной защиты.

-в полном или частичном изменении исходной структуры существующих систем, посредством которой улучшается ее текущая производительность.

-в устранение локального повреждения из-за отказа детали или нескольких деталей, а так же установку новых без изменения структуры существующей системы.

-в проверке вспомогательных частей электрической системы, чтобы обнаружить и устранить недостатки.

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объект исследования: рабочее место электромонтажника-наладчика при монтаже и наладке электропривода листогибочного пресса.

Несмотря на обилие различного электрооборудования, электропривод листогибочного пресса выбран неслучайно. Так как электропривод неотъемлемая часть электрооборудования, которая отвечает за работу в целом. А листогибочный пресс имеет большую роль в организации и постоянную востребованность в эксплуатации. Но в настоящее время монтаж и наладка электропривода на нем недостаточно безопасна и это выражается в виде травм. А ведь мы знаем, что эффективность в работе возможна только тогда, когда работники находятся в безопасности на своем рабочем месте, а также обеспечены некоторыми средствами и мерами защиты.

Для начала, проанализируем специфику работы при наладке и монтаже электропривода:

Наладка электропривода представляет собой проведение комплекса работ по проверке, испытанию и настройке ТП (тиристорного преобразователя) для того, что бы обеспечить его надежную работу. Наладка преобразователя включает тщательную проверку силовой части схемы и точную настройку защиты и системы управления.

При наладке электропривода листогибочного пресса первоначальное включение электродвигателя должно производиться только после готовности к работе приводимого им механизма. Проверка изоляции, которая осуществляется методом прозвонивания цепей электрическим щупом или мегомметром с выходных зажимов автоматического выключателя.

Первоначальное включение электродвигателя производится на одну или две секунды. При этом проверяется легкость хода механизма (по отсутствию треска, шума и т. п), отсутствие задевания крыльчаткой вентилятора двигателя, а также правильность направления вращения вала

двигателя. Кроме того, выполняются еще несколько функций: изменение направления вращения вала односкоростного электродвигателя осуществляется переключением любой пары питающих проводов на его выводах. Далее производится двух-, трехкратное кратковременное включение двигателя с постепенно нарастающей продолжительностью включения, после чего электродвигатель может быть включен на более продолжительный период времени.

Для обеспечения наладочных работ используют электроизмерительные приборы, приспособления, осциллографы с классом точности от полтора до единицы. Наладка выпрямителя выполняется в следующей последовательности: в первую очередь производят осмотр силовых блоков шкафов и проверяют наличие заземления. Далее определяют правильность включения индуктивных делителей тока. После этого измеряют сопротивление изоляции токоведущих цепей.

Наладка системы управления выполняется в следующей последовательности: во-первых производится осмотр блоков и комплектности системы управления. Во-вторых проверяется напряжение источников питания и правильность чередования фаз. Только после этих манипуляций, контролируется узел синхронизации и проверяется форма и правильность чередования управляющих импульсов.

Безопасность на рабочем месте является главным из приоритетов при выполнении таких видов работ. Происшествия при монтаже и наладке электропривода происходят из-за нехватки устройств, которые предназначены для защиты. Именно поэтому большой упор направлен на то, что бы проанализировать имеющиеся средства обеспечения безопасности и опираясь на эту информацию сделать выводы и предложения по улучшению рабочих условий электромонтажника - наладчика и снизить уровень травматизма.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Наилучшими методами обеспечения безопасности электроустановок является выполнение требований ПУЭ.

Общие требования к устройству электроустановок согласно «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)»:

«-токоведущие части электроустановки не должны быть доступны для случайного прикосновения, а доступные прикосновению открытые и сторонние проводящие части не должны находиться под напряжением; – Выполняется.

-для дополнительной защиты от прямого прикосновения следует применять устройства защитного отключения (УЗО) – Выполняется частично» [6].

Таким образом, несмотря на то, что первая часть требований ПУЭ выполняется, а вторая выполняется частично, то электромонтажник - наладчик всё равно был и продолжает оставаться под влиянием опасного и вредного производственного фактора, что неудивительно, так как отсутствует устройство защитного отключения.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Исследовав материалы ПУЭ, можно сделать вывод, что есть ряд факторов, которые должны быть изменены для обеспечения стопроцентной безопасности при монтаже и наладке электропривода листогибочного прессы. В связи с этим, предлагаю рассмотреть устройство, которое обеспечивает защиту работников от поражения электрическим током, а именно: устройство защитного отключения электроустановки от сети переменного тока с тремя фазными проводами и нулевым проводом.

4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа технической литературы

Проведем патентно-информационный поиск и анализ устройства защитного отключения. Подробное описание представлено в таблице 4.1.

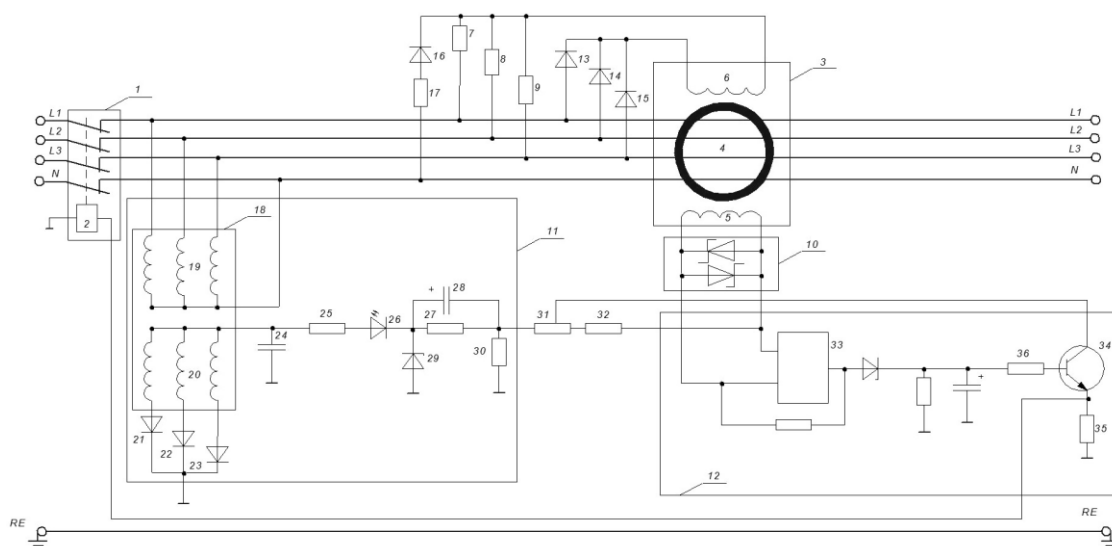
Таблица 4.1 – Техническое решение, обеспечивающее защиту работников от поражения электрическим током

Техническое решение	№ Патента, авторы, дата публикации	Формула полезной модели
1	2	3
<p>«Устройство защитного отключения электроустановки от сети переменного тока с тремя фазными проводами и нулевым проводом» [8].</p>	<p>Автор(ы): Шкрабак Владимир Степанович (RU), Сакулин Владимир Порфирьевич (RU), Суетин Александр Евгеньевич (RU), Касаткин Андрей Владимирович (RU), Шкрабак Роман Владимирович (RU), Шкрабак Владимир Владимирович (RU), Плотников Игорь Викторович (RU), Васильев</p>	<p>«Технический результат заключающийся в повышении надежности и расширении функций защитного отключения;</p> <p>1 К незаземленному выводу дополнительной обмотки дифференциального трансформатора дополнительно подключены плюсовыми клеммами три диода, а минусовыми выводами к трем фазным проводам сети</p> <p>2 Второй конец дополнительной обмотки дифференциального трансформатора подключен к плюсовой клемме диода, который последовательно соединен с резистором и присоединен к нулевому проводу сети, к которому подсоединены и вторые выводы трех одинаковых резисторов</p> <p>3 Блок питания содержит трехфазный трансформатор, первичная обмотка которого присоединена к трем фазным проводам сети, нейтральная точка которого присоединена к нулевому проводу</p> <p>4 Концы вторичной обмотки присоединены к минусовым клеммам трех диодов соответственно, плюсовые клеммы которых заземлены</p> <p>5 Начала трех вторичных обмоток соединены между собой последовательно подсоединены как к первому зажиму конденсатора, второй зажим которого заземлен, так и последовательно соединенных между собой резистора и минусовой клеммой светодиода</p> <p>6 Плюсовая клемма светодиода присоединена к входу резистора, параллельно которому присоединен конденсатор, а также плюсовая клемма стабилитрона, минусовая клемма которого заземлена</p> <p>7 Выход резистора соединен с входами как резистора, выход которого заземлен, так и входа делителя, выход которого через резистор подключен к минусовой клемме</p>

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
		<p>операционного усилителя, при этом третий выход делителя подключен к коллектору транзистора</p> <p>8 Эмиттер транзистора соединен как с входом резистора, выход которого заземлен так и с входом катушки независимого расцепителя, выход которой заземлен, а база транзистора соединена с выходом резистора</p> <p>Перечисленные новые существенные признаки в совокупности с известными необходимы и достаточны для достижения технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны» [8].</p>

Схема электрическая принципиальная детально описанного устройства изображена на рисунке 4.1.



1 – выключатель автоматический; 2 – катушка независимого расцепителя; 3 – дифференциальный трансформатор тока; 4 – первичные обмотки; 5 – вторичная обмотка; 6 – дополнительная обмотка; 7 – резистор; 8 – резистор; 9 – резистор; 10 – пороговый элемент; 11 – блок питания; 12 – выпрямитель; 13 – диод; 14 – диод; 15 – диод; 16 – диод; 17 – резистор; 18 – трехфазный трансформатор; 19 – первичные обмотки; 20 – вторичные обмотки; 21 – диод; 22 – диод; 23 – диод; 24 – зажим конденсатора; 25 – резистор; 26 – клемма светодиода; 27 – резистор; 28 – конденсатор; 29 – стабилитрон; 30 – резистор; 31 – вход делителя; 32 –

резистор; 33 – операционный усилитель; 34 – коллектор транзистора; 35 – резистор; 36 – выход резистора

Рисунок 4.1 – Схема электрическая принципиальная «устройства для защитного отключения электроустановки от сети переменного тока с тремя фазными проводами и нулевым проводом» [8].

Специальное устройство защитного отключения нацелено на обеспечение электробезопасности, поэтому данный объект является патентноспособным, как полезная модель. Устройство будет постоянно контролировать условия работы при монтаже и наладки электропривода. А так же, при его наличии повысится надежность срабатывания защитного отключения.

Таким образом, устройство защитного отключения электроустановки от сети переменного тока с тремя фазными проводами и нулевым проводом включает в себя все необходимые характеристики и способно обеспечить безопасность работника.

На сегодняшний день, именно защита и следование высоким стандартам безопасности позволит предприятию снизить производственный травматизм и поспособствует улучшению производительности труда.

А стремление добиваться качественной степени безопасности заставит организацию повысить уровень результатов и достижений в создании своей продукции, так как снизится риск непредсказуемых травм, несчастных случаев и профессиональных заболеваний у работающих.

5 Охрана труда

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Особое внимание в организации ООО «Форесия» уделяется прохождению работниками очень тщательной проверки обязательных медицинских осмотров. Существует два вида: предварительный и периодический осмотры.

В данном разделе посмотрим на таблицу 5.1, в которой подробно изложены действия процедуры проведения периодических медицинских осмотров в соответствии с приказом [3].

Таблица 5.1 – Порядок проведения периодических медицинских осмотров

Документ на входе	Действия (процесс)	Ответственный	Документ на выходе	Примечание
1	2	3	4	5
Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с опасными условиями труда»	1. Составлен и утверждение списка контингента работников	Работодатель организации	Список контингента работников	«В списке указывается: -наименование должности; -Наименование вредного производственного фактора согласно перечню факторов, а также вредных производственных факторов, установленных в результате аттестации рабочих мест по условиям труда» [3].

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
	2. Составлен поименный список	Работодатель организации	Поименный список	«-ФИО, профессия работника; -наименование вредного производственного фактора; -наименование структурного подразделения работодателя» [3].
	3. Заключение договора с мед. организацией и ознакомление работников с календарным планом, установленным в мед. организации	Работодатель организации	Договор с медицинской организацией	«в медицинской организации оформляются: -медицинская карта амбулаторного больного, в которой отражаются заключения врачей-специалистов, результаты лабораторных и инструментальных исследований, заключение по результатам предварительного или периодического медицинского осмотра» [3].
	4. Вручение работнику направления на периодический мед. осмотр,	Работодатель организации	Заполненное направление лицом, направленным на периодический осмотр	«В направлении указывается: -наименование должности; -вредные и (или) опасные производственные факторы -вид работы в соответствии с утвержденным работодателем контингентом работников, подлежащих периодическим осмотрам» [3].
	5. Получение заключения от мед. организации	Работодатель организации	Медицинское заключение	«В Заключении указывается: -результат мед. осмотра; -Заключение

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
				<p>подписывается председателем медицинской комиссии с указанием фамилии и инициалов и заверяется печатью медицинской организации, проводившей медицинский осмотр» [3].</p>

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«Отходы производства и потребления (далее - отходы) - вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом» [13].

Проанализируем отходы, которые обнаружены в процессе производственной деятельности ООО «Форесия», объясним процесс образования и обезвреживания отходов. Описание дано в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Отходы производственного цеха ООО «Форесия»

Наименование отходов	Описание образования отходов	Обезвреживание отходов
1	2	3
Производственный, офисный и бытовой мусор	В процессе жизнедеятельности работников, уборки помещений	Отходы собираются в контейнеры с дальнейшим вывозом на места временного хранения
Ветошь, загрязненная маслами	Образуется при ремонтных работах и уборки рабочих мест	Отходы собираются в металлические контейнеры с дальнейшим вывозом на места временного хранения
Электрические лампы накаливания, отработанные и брак	Образуется при замене отработанных электрических ламп накаливания	Отходы собираются в унифицированную тару
Отходы изолированных проводов и кабелей	Отход образуется при замене поврежденного кабеля и проводов	Отходы собираются в контейнеры с дальнейшим вывозом на места временного хранения
Ртутьсодержащие лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки	Образуется при замене ртутьсодержащих ламп	Отход собирается в картонные коробки (упаковка завода-изготовителя) и накапливаются в местах временного хранения отработанных ртутных ламп
Лом черных металлов несортированный	Образуются в процессе обработки черных металлов	Отходы собираются в унифицированную тару

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3
	на металлорежущем оборудовании, брак стальных заготовок, отрезные круги	
Стружка черных металлов незагрязненная	Отходы образуются в процессе обработки черных металлов на заточных и отрезных станках	Отходы собираются в закрытые контейнеры с дальнейшим вывозом на места временного хранения
Твердые отходы резины	Образуются в результате замены неисправных резиновых деталей оборудования (прокладочная и уплотнительная резина)	Отходы собираются в контейнеры, по мере наполнения вывозятся на места временного хранения
Масла промышленные отработанные; Масла компрессорные отработанные; Масла дизельные отработанные	Образуются при плановой замене масла в оборудовании	Производится сбор отработанных масел и по мере наполнения вывозятся

Охрана окружающей среды и снижение воздействий на неё являются важнейшим этапом ООО «Форесия». Поэтому предприятие проводит ежегодный «мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды» [10].

Мониторинг проводится с последующей разработкой программ мероприятий в основном направленных на снижение выбросов.

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

В рамках обязательств по снижению негативных воздействий на окружающую среду ООО «Форесия» фокусируется на управлении экологических аспектах и воздействии профессиональных рисков, связанных с деятельностью производства и придерживается в своей деятельности следующих направлений:

- качественное обучение и информирование персонала по программам и методикам, требуемым для защиты окружающей среды;

-организованное управление воздействием на окружающую среду, связанными со всеми этапами разработки, производства и поставки продукции.

-разработка и четкое выполнение мероприятий по сведению к минимуму негативного воздействия экологических аспектов своей деятельности на окружающую среду (включая возможные последствия инцидентов). Так как, в связи с изменениями во внутренней структуре будет виден результат и во внешней;

-сокращение процента образования отходов путем ежедневного контроля за качеством продукции;

-рациональное использование необходимых для производства ресурсов и производство продукции из экологически безопасных материалов;

-предупреждение аварий и инцидентов, влияющих на окружающую среду, так как «окружающая среда находится под огромным ударом от быстрого развития производства» [16]. А так же ликвидация или минимизация последствий влияния их на окружающую среду;

-стремление работы с поставщиками таким образом, чтобы их материалы и производственные процессы оказывали минимальное воздействие на окружающую среду.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

«Система экологического менеджмента – это часть системы менеджмента организации, используемая для разработки и внедрения экологической политики и управления ее экологическими аспектами» [2].

Само собой разумеется, экологический менеджмент должен быть качественно разработан и более эффективно укреплен на производстве для борьбы с более широким спектром проблем.

Рассмотрим четыре основные программы формирования системы экологического менеджмента в ООО «Форесия». В таблице 6.2 характеристика каждого из них.

Таблица 6.2 – Внедрение системы экологического менеджмента в ООО «Форесия»

Наименование программы	Ответственный	Описание программы	Срок выполнения
1	2	3	4
Обучение специалистов	Руководитель организации, Специалист по ОТ	Проводится обучение специалистов требованиям ИСО 14001 и внутреннему аудиту	1 месяц
Проведение оценочного аудита	Руководитель организации, Специалист по ОТ	Выполняется разработка экологических аспектов деятельности, законодательных и природоохранных требований	1 месяц
Разработка системы экологического менеджмента	Руководитель организации Специалист по ОТ	Оформляются организационно-распорядительные документы по созданию СЭМ; Устанавливается перечень экологических аспектов компании; Формируются документированные процедуры СЭМ в соответствии с требованиями ISO 14001	1 месяц
Проведение Внутреннего аудита	Руководитель организации, специалист по ОТ	Проводятся внутренние аудиты СЭМ; Проводится подготовка к сертификационному аудиту системы экологического менеджмента	1 месяца

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.

К потенциальным авариям на производстве относятся: пожары, взрывы, крупные утечки опасных химических веществ, крупные утечки газа, дорожно-транспортные происшествия, ошибки производственного персонала, акты или угрозы терроризма, природные катаклизмы, поломки оборудования, сердечные приступы, и др. случаи обострения заболеваний.

Наиболее частыми бывают поломки электрооборудования, которые напрямую зависят от ошибок производственного персонала. «Небезопасное поведение людей и человеческие ошибки стали одним из основных источников рисков» [17]. Потому что, если нет должного внимания, то в конечном счете, поврежденное электрооборудование или установки не только прекращают функционировать, но и могут взорваться или сгореть, создавая угрозу высокой степени опасности. Именно поэтому следует приложить все усилия, чтобы обеспечить максимальную безопасность сотрудников и сохранить срок службы электрооборудования.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

Рассмотрим в таблице 7.1 несколько распространенных потенциальных аварий в ООО «Форесия», а так же ориентировочные действия по их устранению.

Таблица 7.1 – Действия при возникновении аварий

Возможные аварии	План локализации и ликвидации аварий	Ответственный
1	2	3
Пожар	Незамедлительно вызвать службы пожаротушения (МЧС); Сразу же обесточить электрооборудование и установки; При необходимости приступить к тушению, не дожидаясь МЧС	Инженер по ОТ, ремонтная служба,

Продолжение таблицы 7.2

1	2	3
Неожиданный прорыв трубопровода	Немедленно отключить подачу воды в здание. Восстановить работоспособность. Стараться проводить своевременный ремонт, капитальный ремонт, устранение неисправностей, так как это ключевые факторы, гарантирующие максимальную эффективность работы при минимальных затратах	Главный инженер, ремонтная служба
Внезапное отключение электроснабжения	Вызвать аварийную службу. Отключить электрооборудование. Провести корректирующее или аварийное обслуживание, называемое также принудительным или «пожарным» обслуживанием, когда происходит внезапный сбой или поломка, что делает систему электроснабжения нефункциональной полностью или частично	Главный инженер, Ремонтная служба
Массовое заболевание персонала или обострение заболеваний	Организовать специальное медицинское обследование и меры по профилактике персонала	Начальник производства, менеджер по работе с персоналом
Непредвиденная поломка электрооборудования	Восстановить работоспособность электрооборудования, произвести его ремонт; Исследование причин возникновения, которое заключается в предотвращении возможности отказа, сбоя в работе любого электрооборудования или отдельных механизмов; «Оборудование должно регулярно проверяться и обслуживаться, чтобы поддерживать производительность в соответствии с наивысшей степенью безопасности, надежности и функциональности» [18].	Инженер по ОТ, ремонтная служба

«ПЛА разрабатывается с целью:

- выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварий на объекте;
- разработки мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО» [7].

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

«Организации, отнесенные в установленном порядке к категориям по гражданской обороне, создают и поддерживают в состоянии готовности нештатные формирования по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне» [11].

Порядок проведения и оформления инструктажей по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям на ООО «Форесия»:

-инструктаж работников по ГО и ЧС проводится непосредственным руководителем работ;

-при проведении инструктажа с работниками на рабочем месте руководитель работ должен пояснить: во-первых неожиданные опасности, которые могут произойти на рабочих местах при возникновении аварии. Во-вторых где узнать номер сборного эвакуационного пункта, номер убежища и его место положения и, конечно же, где получить противогаз;

-с работниками, которые проводят обучение, тренировки по АСДНР;

-при возникновении чрезвычайной ситуации, после звукового сигнала «Внимание», передаются указания о дальнейших действиях.

Порядок действий работников по сигналам гражданской обороны определены в таблицу 7.2.

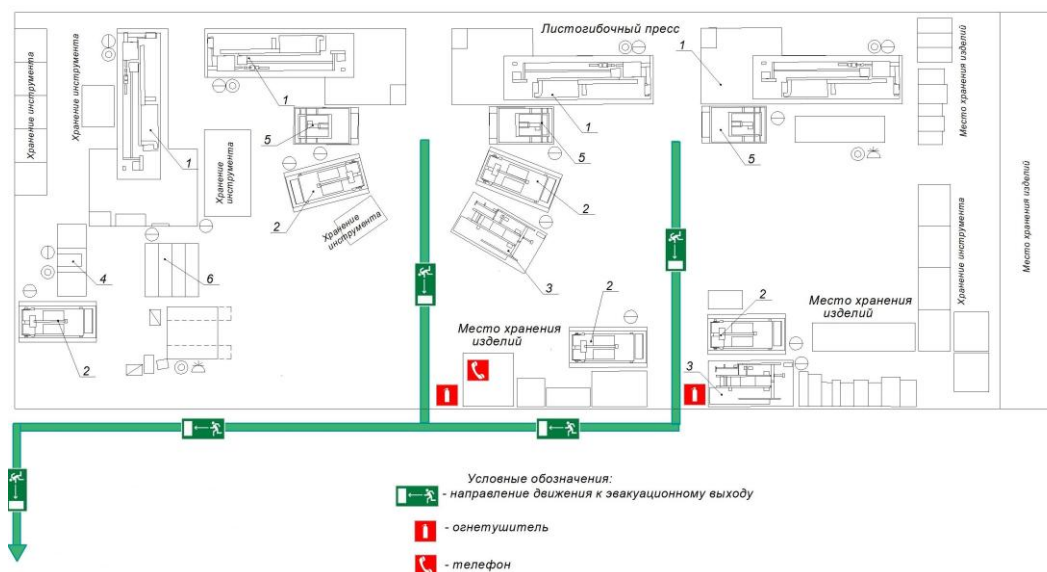
Таблица 7.2 – Действия работников по сигналам гражданской обороны

Сигналы гражданской обороны	Подача сигнала	Действия после сигнала гражданской обороны
1	2	3
«Внимание»	Прерывистые гудки транспортных средств или звуковой сигнал на предприятии	Внимательно прослушать сообщение, которое передается по телевизору или радио, управлениями ГО и ЧС.
«Воздушная опасность»	После подачи сигнала «Внимание всем» передается сообщение:	Действовать строго по их указаниям
«Химическая опасность»	«Внимание!»	
«Радиационная опасность»	После сообщается необходимая информация по данному виду опасности	

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Руководители организации обязаны: соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны» [12].

План эвакуации людей с производственного цеха «Форесия» продемонстрирован на рисунке 7.1.



1 – листогибочный пресс; 2 – машина формовочная; 3 – пробивной станок; 4 – отрезной станок; 5 – зачистной станок; 6 – моечная машина.

Рисунок 7.1 – План эвакуации людей в случае возникновения чрезвычайной ситуации

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

«Основными задачами аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, которые в обязательном порядке возлагаются на них, являются:

-поддержание органов управления, сил и средств аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований в постоянной

готовности к выдвигению в зоны чрезвычайных ситуаций и проведению работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций» [14].

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

В случае возникновения аварии работники на ООО «Форесия» обязаны немедленно взять СИЗ. Среди которых, самыми востребованными и используемыми считаются самоспасатели, которые представлены на рисунке 7.2. «Это необходимо, потому что все организации обязаны позаботиться о том, чтобы сотрудники и любое другое лицо, которое может быть на предприятии, оставались в безопасности в любое время» [19].

Далее, вооружившись самоспасателями, быстро без суеты выйти из помещения.

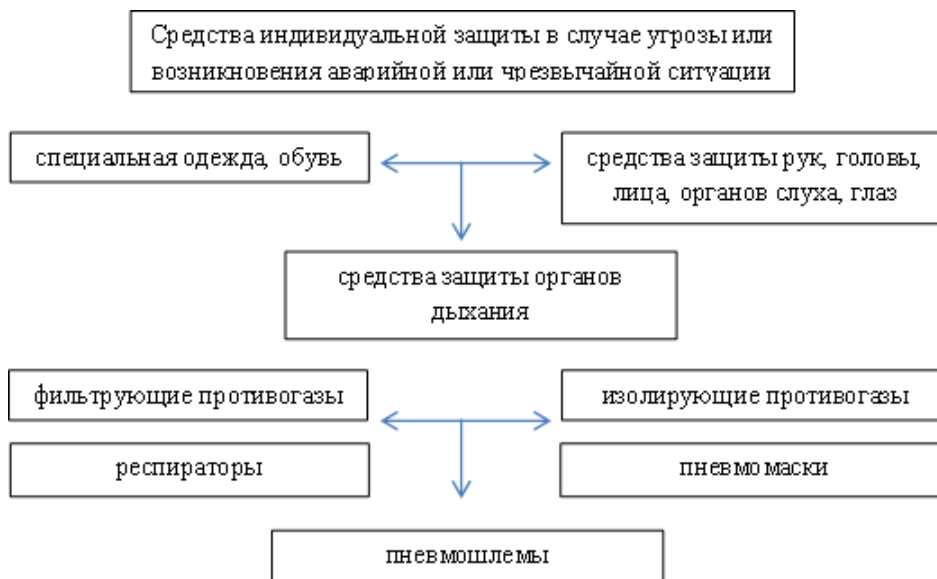


Рисунок 7.2 – Средства индивидуальной защиты

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Проанализируем мероприятия по улучшению условий и снижению уровней профессиональных рисков. Рекомендованные мероприятия в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Мероприятия по улучшению условий и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Электромонتاжник-наладчик	Создание и развитие системы профилактического обслуживания рабочих	Уменьшение числа проф. заболеваний	1 месяц	Отдел мед. профилактики, финансовый отдел, отдел кадров	Выполнено
	«Внедрение и (или) модернизация технических устройств» [4].	Повышение безопасности работников благодаря новым устройствам защиты	1 месяц	Технический отдел, финансовый отдел	Выполнено
	Устройство новых и (или) модернизация имеющихся СИЗ	Обеспечение защиты работников от воздействия различных ОВПФ	1 месяц	Финансовый отдел, служба закупок, технический отдел	Выполнено
	Организация доп. образования по ОТ. Обучение по безопасным методам работ.	Предотвращение несчастных случаев и других инцидентов на производстве	1 месяц	Финансовый отдел и маркетинговый	выполнено

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

В таблице 8.2 даны значения для того, что бы рассчитать размер скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве.

Таблица 8.2 – Значения показателей для расчета скидки и надбавки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам			
			2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6	7
Среднесписочная численность работающих	N	чел.	220	250	270	255
Количество страховых случаев за год	K	шт.	0	1	0	-
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	0	1	0	-
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	0	14	0	-
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб.	0	15500	0	-
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб.	15900	21000000	24000000	24000000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q ₁₁	шт.	-	-	-	190
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q ₁₂	шт.	-	-	-	255
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q ₁₃	шт.	-	-	-	80
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q ₁₄	чел.	-	-	-	200

Продолжение таблицы 8.2

1	2	3	4	5	6	7
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q ₂₂	чел.	-	-	-	220

1. Показатель $a_{стр.}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель $a_{стр.}$ рассчитываем по формуле:

$$a_{стр.} = \frac{O}{V} \quad (1)$$

$$a_{стр.} = \frac{15000}{6090000} = 0,0025$$

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

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

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{стр.} \quad (2)$$

$$V = (15900000 + 2100000 + 2400000) \cdot 0,1 = 6090000 \text{руб.}$$

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

2. Показатель $b_{стр.}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих.

Показатель $b_{стр.}$ рассчитываем по формуле:

$$b_{стр.} = \frac{K \cdot 1000}{N} \quad (3)$$

$$b_{стр.} = \frac{1 \cdot 1000}{220 + 250 + 270} = 1,35$$

где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел).

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

Показатель $c_{стр.}$ рассчитываем по формуле:

$$c_{стр.} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$c_{стр.} = \frac{14}{1} = 4 \text{ дн.}$$

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

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

4. Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 .

Коэффициент q_1 рассчитываем по формуле:

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

$$q_1 = \frac{190 - 80}{255} = 0,43$$

где q_{11} – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q_{12} – общее количество рабочих мест;

q_{13} – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда.

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

Коэффициент q_2 рассчитываем по формуле:

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

$$q_2 = \frac{200}{220} = 0,9$$

где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

6. Так как полученные значения ($a_{стр.}$, $b_{стр.}$, $c_{стр.}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{ВЭД}$, $b_{ВЭД}$, $c_{ВЭД}$), значит рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C_{\%} = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{стр.}}{a_{ВЭД}} + \frac{b_{стр.}}{b_{ВЭД}} + \frac{c_{стр.}}{c_{ВЭД}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \quad (7)$$

$$C_{\%} = \left\{ 1 - \frac{0,013 + 0,97 + 0,17}{3} \right\} \cdot 0,43 \cdot 0,9 \cdot 100 = 24 \%$$

7. Рассчитаем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки:

$$t_{стр.}^{2017} = t_{стр.}^{2016} - t_{стр.}^{2016} \times C \quad (8)$$

$$t_{стр.}^{2017} = 0,1 - 0,1 \times 24 = 0,076 \%$$

8. Рассчитаем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{2017} = \Phi ЗП^{2016} \times t_{стр.}^{2017} \quad (9)$$

$$V^{2017} = 24000 \times 0,076 = 1828 \text{ тыс. руб.}$$

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

$$\mathcal{E} = V^{2017} - V^{2016} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 1828 - (24000 \times 0,1) = -572 \text{ тыс. руб.}$$

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

Определим социально-экономическую эффективность мероприятий по обеспечению безопасности труда. Данные для расчета заданы в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Данные для расчета социально-экономической эффективности

Наименование показателя	Усл. обозн.	Ед. измер.	Данные	
			1	2
1	2	3	4	5
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч_i	чел.	12	4
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	255	255
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\text{Ч}_{нс}$	чел.	3	2
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	$\text{Д}_{нс}$	дн.	24	14
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{план}$	дн.	249,00	249,00
Время оперативное	t_o	мин.	25,00	15,00
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	мин.	5,00	1,00
Время на отдых	$t_{отл}$	мин.	95,00	95,00
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб./час	56%	52%
Коэффициент доплат	$k_{допл.}$	%	8,00	0,00

Продолжение таблицы 8.3

1	2	3	4	5
Продолжительность рабочей смены	T	час	1,00	1,00
Количество рабочих смен	S	шт.	0,08	0,08
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	$t_{\text{страх.}}$	%	0,1	0,1
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	$E_{\text{н}}$	-	0,08	0,08
Единовременные затраты	$Z_{\text{ед}}$	руб.	-	500000

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

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \times 100\% \quad (11)$$

$$\Delta Ч = \frac{12 - 4}{255} \times 100\% = 3,1\%$$

где $Ч_1$, $Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{ССЧ} \quad (12)$$

$$K_{\text{ч}_1} = \frac{3 \times 1000}{255} = 11,7$$

$$K_{\text{ч}_2} = \frac{2 \times 1000}{255} = 7,8$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{T}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (13)$$

$$K_{\text{T}_1} = \frac{24}{3} = 8$$

$$K_{\text{T}_2} = \frac{14}{2} = 7$$

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

$ССЧ$ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

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

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}_2}}{K_{\text{ч}_1}} \times 100 \quad (14)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{7,8}{11,7} \times 100 = 33,3$$

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}_2}}{K_{\text{т}_1}} \times 100 \quad (15)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{7}{8} \times 100 = 12,5$$

где $\Delta K_{\text{ч}_1}$, $\Delta K_{\text{ч}_2}$ – коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий.

$K_{\text{т}_1}$, $K_{\text{т}_2}$ – коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий.

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$ВУТ = \frac{100 \times Д_{нс}}{ССЧ} \quad (16)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \times 24}{255} = 9,4 \text{ дн.}$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \times 14}{255} = 5,49 \text{ дн.}$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ \quad (17)$$

$$\Phi_{\text{факт}1} = 249 - 9,4 = 239,6 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = 249 - 5,49 = 243,51 \text{ дн.}$$

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}2} - \Phi_{\text{факт}1} \quad (18)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 243,51 - 236,6 = 3,91 \text{ дн.}$$

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

$$\mathcal{E}_Ч = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{\text{факт}1}} \times Ч_1 \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_Ч = \frac{9,4 - 5,49}{239,6} \times 12 = 0,2 \text{ чел.}$$

где $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.;

$ССЧ$ – среднесписочная численность рабочих за год, чел.

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

$\Phi_{\text{факт}1}$, $\Phi_{\text{факт}2}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

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

$ВУТ_1$, $ВУТ_2$ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

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

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

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_T = 77203888 + 23919936 + 23919936 = 27083967 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл.}}) \quad (21)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}_1} = 95 \times 8 \times 1 \times (100\% + 56\%) = 1185,60 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}_2} = 95 \times 8 \times 1 \times (100\% + 54\%) = 1155,20 \text{ руб.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times x \times \mu \quad (22)$$

$$P_{\text{мз}_1} = 9,4 \times 1185,60 \times 1,5 = 1671696 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мз}_2} = 5,49 \times 1155,20 \times 1,5 = 9513072 \text{ руб.}$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз}_1} - P_{\text{мз}_2} \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 1671696 - 9513072 = 77203888 \text{ руб.}$$

где $P_{\text{мз}_1}$, $P_{\text{мз}_2}$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

$ЗПЛ_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего, руб.

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

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

$k_{\text{допл.}}$ – коэффициент доплат за условия труда, %;

T – продолжительность рабочей смены, час;

S – количество рабочих смен.

Годовая экономия ($\mathcal{E}_{\text{усл. тр.}}$) за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда определяется как разность суммы этих льгот до и после проведения мероприятий.

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}} \quad (24)$$

$$ЗПЛ_{год_1} = 1185,60 \times 249 = 2952144 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год_2} = 1155,20 \times 249 = 2876448 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = Ч_1 \times ЗПЛ_{год_1} - Ч_2 \times ЗПЛ_{год_2} \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = 12 \times 2952144 - 4 \times 2876448 = 23919936 \text{ руб.}$$

где $ЗПЛ_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего, руб.

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

$ЗПЛ_{\text{год}}$ – среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.

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

$$\mathcal{E}_{\text{страх.}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх.}} \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх.}} = 23919936 \times 0,1 = 2391993,6 \text{ руб.}$$

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

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{З_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\Gamma}} \quad (27)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{600000}{27083967} = 0,22 \text{ год.}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

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

$$E_{ед} = \frac{1}{0,22} = 4,5 \text{ руб.}$$

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

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

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

Определим прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$P_{тр} = \frac{t_{шт1} - t_{шт2}}{t_{шт1}} \times 100\% \quad (29)$$

$$P_{тр} = \frac{32 - 18}{32} \times 100\% = 43,75\%$$

Суммарные затраты времени на технологический цикл:

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

$$t_{шт1} = 25 + 5 + 2 = 32 \text{ мин.}$$

$$t_{шт2} = 15 + 1 + 2 = 18 \text{ мин.}$$

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

$$P_{Эч} = \frac{\Delta ч \times 100\%}{ССЧ_1 - \Delta ч} \quad (31)$$

$$P_{Эч} = \frac{0,2 \times 100\%}{255 - 0,2} = 0,78\%$$

где $t_{шт1}$ и $t_{шт2}$ – суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

t_o – оперативное время, мин.;

$t_{\text{отл.}}$ – время на отдых и личные надобности;

$t_{\text{ом.}}$ – время обслуживания рабочего места.

$\mathcal{E}_ч$ – сумма относительной экономии численности работающих по всем мероприятиям, чел.

$ССЧ_1$ – среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования мы рассмотрели процесс монтажа и наладки электропривода. Кроме того, мы изучили специфику работы электромонтажника-наладчика и разобрали особенности возникновения травматизма при выполнении данных работ.

Следуя целям нашего исследования, мы проанализировали существующие методы обеспечения безопасности и предложили свои рекомендации. Дали подробную информацию о рассматриваемом защитном устройстве. В ходе анализа мы пришли к выводу, что устройство защитного отключения электроустановки от сети переменного тока с тремя фазными проводами и нулевым проводом будут необходимо для обеспечения безопасности должным образом.

Так же в работе детально рассмотрели виды услуг, которые предоставляет в ООО «Форесия», схему расположения основного электрооборудования, программы по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.

В разделах, которые посвящены охране труда, экологической безопасности, защите в чрезвычайных ситуациях детально обговорили следующее: особенности проведения периодических медицинских осмотров. Объяснили образование и обезвреживание отходов производственной деятельности. Показали план эвакуации людей производственного цеха в ООО «Форесия». Оценили эффективность разработанных программ и мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Таким образом, основываясь на нашем исследовании и рассмотренной информации, для успешной деятельности и обеспечения безопасности, данные мероприятия и изменения будут очень уместны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

2 ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» [Электронный ресурс].–Режим доступа:http://www.consultant.ru/law/ref/ju_dict/word/sistema_jeologicheskogo_menedzhmenta/

3 Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и опасными условиями труда» [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

4 Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

5 Приказ Минздравсоцразвития России от 14.12.2010 № 1104н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

6 «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)» [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

7 Приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 781 «Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах» [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

8 Пат. 124069 Российская Федерация, Н 02 Н 3/16. Устройство защитного отключения электроустановки от сети переменного тока с тремя фазными проводами и нулевым проводом [Текст] / Шкрабак Владимир Степанович (RU), Сакулин Владимир Порфирьевич (RU), Суетин Александр Евгеньевич (RU), Касаткин Андрей Владимирович (RU), Шкрабак Роман Владимирович (RU), Шкрабак Владимир Владимирович (RU), Плотников Игорь Викторович (RU), Васильев АлександрЮрьевич (RU) ; Патентообладатель «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (RU). – № 2012115812/07 ; заявл. 19.04.12 ; опубл. 10.01.13, Бюл. №1 (II ч.). – 8 с. : ил. [Электронный ресурс].–Режим доступа: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1496084167093

9 «ПОТ РО-14000-002-98. Положение. Обеспечение безопасности производственного оборудования» [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

10 Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

11 Федеральный закон от 12.02.1998 № 28 «О гражданской обороне» [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

12 Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

13 Федеральный закон от 24.06.1998г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

14 Федеральный закон «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 22.08.1995 № 151-ФЗ [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

15 Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

16 Identification of Indicators for Environmental Sensitivity. Journal: International Journal of Engineering Research. Page: 325-330. Publication Date: 2013-09-01. Authors: Shekhar D. Bhole; U. P. Waghe; N. S. Raman [Электронный ресурс].–Режим доступа: http://www.ijer.in/ijer/publication/v2s5/IJER_2013_504.pdf

17 Impact analysis of human factors on power system operation reliability. Journal of Modern Power Systems and Clean Energy Page: 1–13. Authors: Yingkai, Chuangxin [Электронный ресурс].–Режим доступа: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40565-016-0231-6>

18 Maintenance of Electrical Equipment. IEP-SAC Journal 2003-2004. Page: 93-98. Publication Date: 22nd December 2002. Author: Muhammad Hafeez-Ur-Rahman [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://iep-sa.org/wp-content/uploads/2015/11/Maintenance-of-Electrical-Equipment.pdf>

19 The Effect of Occupational Health and Safety Management on Work Environment: A Prospective Study. International Journal of Advance Research, Volume 2, Issue 6, June 2014, Page: 63-70. Authors: R. Muthuviknesh, K. Anil Kumar [Электронный ресурс].–Режим доступа: http://www.academia.edu/7655445/The_Effect_of_Occupational_Health_and_Safety_Management_on_Work_Environment_A_Prospective_Study

20 Transient outage model considering corrective and preventive maintenance. Journal of Modern Power Systems and Clean Energy. October 2016, Volume 4, Issue 4, pp 680–689. Authors: J.I. Guoqiang, W.U. Wenchuan [Электронный ресурс].–Режим доступа: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40565-016-0201-z>