

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 Безопасность технического обслуживания электрооборудования

в ИП Вишняков Е. В.

Студент(ка)	<u>К.И. Вишнякова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.И. Рашоян</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>С.А. Гудкова</u> (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)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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 бакалаврской работы**

Студентка Кристина Игоревна Вишнякова

1. Тема Безопасность технического обслуживания электрооборудования в ИП  
Вишняков Е.В.

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 15.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварий ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, 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. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования.
2. Технологическая схема.

3. Идентификация опасных и вредных производственных факторов.
4. Диаграммы со статистикой травматизма.
5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
6. Лист по разделу «Охрана труда».
7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания «31» мая 2017 г.

Заказчик

(подпись)	<b>Е.В. Вишняков</b> (И.О. Фамилия)
-----------	--

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

(подпись)	<b>И.И. Рашоян</b> (И.О. Фамилия)
-----------	--------------------------------------

Задание принял к исполнению

(подпись)	<b>К.И. Вишнякова</b> (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**

Студентки: Кристины Игоревны Вишняковой  
по теме Безопасность технического обслуживания электрооборудования в ИП  
Вишняков Е.В

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	21.05.17- 21.05.17	21.05.17	Выполнено	
Введение	21.05.17- 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
1. Раздел «Характеристика производственного объекта»	23.05.17- 27.05.17	27.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	28.05.17- 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
3. Раздел «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда»	31.05.17- 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	02.06.17- 07.06.17	07.06.17	Выполнено	

5. Раздел «Охрана труда»	07.06.17- 08.06.17	08.06.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	08.06.17- 09.06.17	09.06.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	09.06.17- 09.06.17	09.06.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	09.06.17- 10.06.17	10.06.17	Выполнено	
Заключение	10.06.17- 10.06.17	10.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	10.06.17- 11.06.17	11.06.17	Выполнено	
Приложения	11.06.17- 13.06.17	13.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

_____	И.И. Рашоян
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	К.И. Вишнякова
(подпись)	(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Безопасность технического обслуживания электрооборудования в ИП Вишняков Е.В.

В первом разделе раскрыты характеристики производственного объекта.

В «Технологическом разделе» показан план размещения основного технологического оборудования, проведена идентификация ОВПФ и проанализирована статистика травматизма.

В разделе «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов» описаны предлагаемые мероприятия по улучшению условий труда.

В «Научно-исследовательском разделе» предложен способ улучшения условий труда путем замены ручного выключателя нагрузки ПР-10 на электромагнитный дистанционный привод ПЭ-11УЗ.

В разделе «Охрана труда» представлена процедура действий при проведении инструктажа по ОТ.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определены основные источники неблагоприятного воздействия на окружающую среду. Для минимизации наносимого ущерба предложено внедрение аппарата мокрой очистки газов.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены аспекты обеспечения защиты предприятия от возможных ЧС.

В разделе «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техноферной безопасности» определены затраты на снижение уровня травматизма.

Объем работы составляет 58 страниц, 12 рисунков, 11 таблиц. Графическая часть составляет 10 листов формата А1.

## ABSTRACT

The title of the thesis is Safety of electrical equipment maintenance at a private enterprise.

The first section describes the characteristics of the production facility.

The «Technological section» contains the plan for the location of the main and auxiliary technological equipment, the identification of the DPPF and the analysis of the injuries statistics.

The section «Measures to reduce the impact of hazardous and harmful production factors» describes the proposed measures to improve working conditions.

In the «Research section» a method for working conditions improvement is proposed.

In the section «Labor protection» a procedure for LP training conduct is presented.

The section «Environmental protection and environmental safety» identifies the sources of pollution and measures to reduce the negative impact on the environment.

In the section «Protection in emergency and emergency situations» proposals are given to ensure the protection of the enterprise from emergencies.

In the section «Assessments of the effectiveness of measures to ensure technospheric security» the costs for reducing the level of injuries are determined.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	7
1.1 Расположение.....	7
1.2 Оказываемые услуги.....	7
1.3 Технологическое оборудование.....	8
1.4 Виды выполняемых работ.....	10
2 Технологический раздел.....	11
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	11
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	12
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков.....	16
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	18
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	19
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда....	22
4 Научно-исследовательский раздел.....	27
4.1 Выбор объекта исследования.....	27
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	30
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	31
5 Охрана труда.....	34
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	37
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду...	37
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	37
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	39
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	41



7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.....	41
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	41
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов....	42
7.4 Распределение и эвакуация из зон ЧС.....	43
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности предприятия.....	44
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной, или чрезвычайной ситуации.....	44
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	45
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	48
8.3 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	51
8.4 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	56

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно Трудовому кодексу РФ работодатель обязан обеспечить охрану труда и обеспечить безопасные условия на рабочих местах.

Охрана труда и безопасные условия работы обеспечиваются проведением комплекса правовых, социально-экономических, санитарно-гигиенических, реабилитационных, организационно-технических, лечебно-профилактических и других мероприятий, в составе которых:

- обеспечение безопасных условий труда на рабочих местах согласно санитарно-гигиеническим требованиям;
- создание инструкций по охране труда;
- обеспечение безопасных методов выполнения и приемам работы;
- учет и расследование всех несчастных случаев;
- предотвращение профессиональных заболеваний;
- обеспечение проведения специальной оценки всех рабочих мест с последующей их сертификацией по охране труда;
- обеспечение контроля условий труда на каждом рабочем месте и правильного применения средств коллективной и индивидуальной защиты работниками;
- выдача средств индивидуальной защиты включая специализированную одежду;
- контроль за соблюдением регламентированного трудового распорядка;
- обеспечение проведения медицинских осмотров.

Целью создания и обеспечения охраны труда является исключение воздействия опасных и вредных производственных факторов на работников, а также сохранение жизни и здоровья работников и снижение производственного травматизма.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

Виды деятельности: Авторемонт и техобслуживание (СТО), Автосигнализации, Ремонт автоэлектрики, Ремонт / заправка автокондиционеров, Ремонт ходовой части автомобиля.

Регистрация ИП: Вишняков Е.В. зарегистрирован 12 января 2009 года. Регистратор – Инспекция Федеральной Налоговой Службы межрайонная по Самарской области. Организационно-правовая форма: индивидуальный предприниматель (ИП) без образования юридического лица.

Адрес фактического нахождения: г. Самара, 446209, Новокуйбышевск, Пролетарская, 10а.

## 1.2 Оказываемые услуги

В ИП Вишняков Е.П. предоставляются следующие услуги:

- продажа автомобильных запчастей;
- косметическая обработка и предпродажная подготовка грузовых автомобилей;
- техническое обслуживание грузовых автомобилей;
- проведение ремонта узлов и агрегатов грузовых автомобилей;
- проведение срочного ремонта и замены небольших узлов и деталей;
- проведение ремонтных кузовных работ грузовых автомобилей;
- проведение ремонта и замены электрооборудования автомобилей;
- проведение развала-схождения, балансировки, а также шиномонтажа вулканизации.

Зона технического обслуживания и ремонта (ТО и ТР) предназначена для проведения профилактических работ, направленных на снижение количества внеплановых отказов работы систем, а также для их устранения, для поддержания в исправном состоянии автомобилей, а также обеспечение надежной и экономичной эксплуатации. Вне зависимости от марки и вида автомобиля, контрольно-диагностические, моечно-уборочные,

регулирующие, крепежные, шинные и смазочные работы осуществляются на специально оборудованных рабочих постах, а специализированные и комплексные работы выполняются в зависимости от производственной необходимости.

В бакалаврской работе рассмотрены вопросы обеспечения безопасности на электротехническом участке, где производится техническое обслуживание электрооборудования, эксплуатируемого в ИП Вишняков Е.В.

### 1.3 Технологическое оборудование

Перечень оборудования, эксплуатируемого в ИП Вишняков Е.В. приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Технологическое оборудование

Наименование оборудования и инструмента	Марка, изготовитель	Кол-во
1	2	3
Участок ТО и ТР		
Кран балка	КБ-10, Россия	1
Подъемник	ПС-16, Россия	4
Подъемник	Hunter, Польша	1
Стенд	Hunter, Польша	1
Сварочный пост	Собственного изготовления	2
Бак для отработанного масла	Производство Россия	2
Тумба инструментальная	Производство Россия	4
Тумба инструментальная передвижная	Производство Россия	6
Шкаф инструментальный	Собственного изготовления	7
Верстак слесарный	Собственного изготовления	5

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Стол слесарный	Собственного изготовления	7
Бак для заправки тормозной жидкости	Производство Россия	2
Стеллаж для запасных частей	Собственного изготовления	5
Стол для приемки и выдачи деталей	Производство Россия	1
Отвод выхлопных газов	Производство Россия	7
Стеллаж для колес	Собственного изготовления	2
Тележка для замены колес	Производство Россия	2
Тележка	Производство Россия	2
Электротехнический участок		
Стенд для диагностирования неисправности электрооборудования	СКИФ-1-01, Россия	1
Стенд передвижной для диагностирования неисправности электрооборудования	Роспецоборудование Э-205, Россия	1
Тумба инструментальная	Производство Россия	1
Тумба инструментальная передвижная	Производство Россия	1
Шкаф инструментальный	Собственного изготовления	1
Стол слесарный	Собственного изготовления	1
Отвод выхлопных газов	Производство Россия	1

#### 1.4 Виды выполняемых работ

На электротехническом участке производится ремонт или замена вышедшего из строя оборудования, а также профилактические работы по его обслуживанию. Теоретические и практические исследования показывают, что элементы электрооборудования являются одной из часто встречающихся причин неисправности автомобиля при эксплуатации. Электронные неисправности подразделяются на проблемы со: стартером; генератором; системой зажигания; аккумулятором; электронным блоком управления; электропроводкой; потребителями электроэнергии (лампочки, электродвигатели стеклоочистители т.д.).

На электротехническом участке проводятся работы по диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту стартеров и генераторов, диагностированию и ремонту реле – регуляторов, прерывателей – распределителей, свечей зажигания, индукционных катушек, приборов освещения, выключателей зажигания, а также контрольных приборов грузовых автомобилей. Дополнительно на данном участке проводятся работы по диагностированию дефектов; разборке и сборке; техническому обслуживанию; восстановлению узлов и деталей; мойке и сушке; а также контролю и испытанию (диагностированию) электрооборудования для выявления их неисправности.

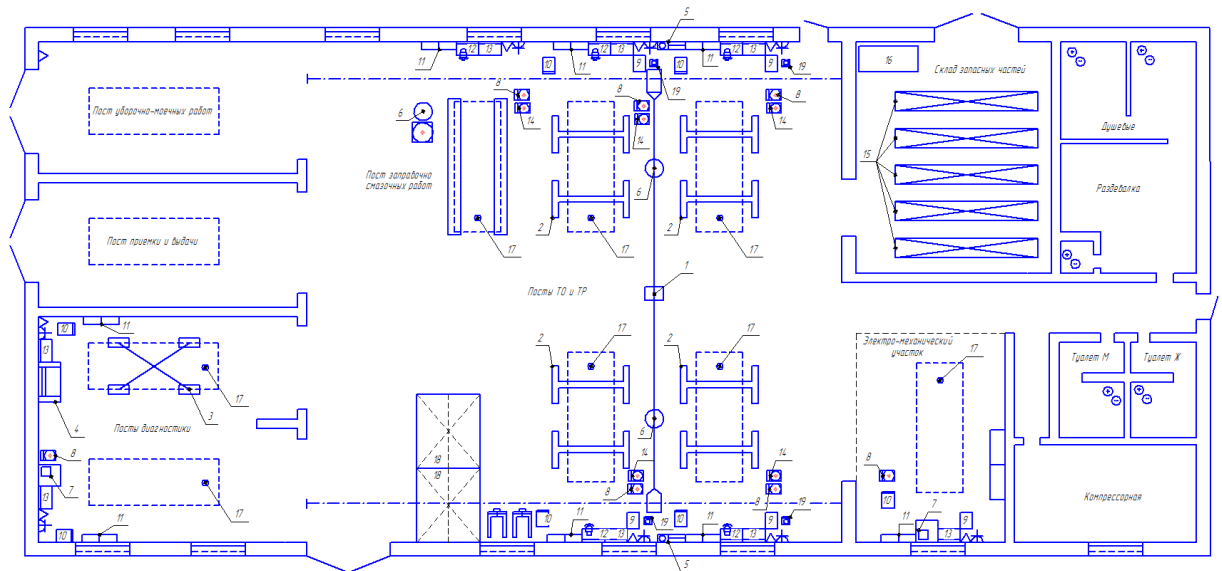
## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

Размещение всего оборудования и электрооборудования на электротехническом участке соответствует требованиям ГОСТ 12.3.002-75 [1]. Рациональное размещение производственного оборудования обеспечивает удобство работы с ним, а также удобство его обслуживания, эксплуатации и ремонта, при этом обеспечивая:

- максимально возможное снижение воздействия на рабочего опасных и вредных производственных факторов согласно ССБТ, а также санитарным нормам, утвержденными Минздравом РФ [2-5];
- безопасное передвижение рабочих, скорейшей их эвакуации при возникновении ЧС, а также кратчайших подходов персонала к рабочим местам;
- кратчайших путей передвижения предметов и производственных отходов;
- безопасную эксплуатацию;
- наличие средств индивидуальной и коллективной защиты;
- наличие рабочих мест, необходимых для безопасного выполнения их трудовых обязанностей;
- наличие площадей, необходимых для складирования запасных частей, и отходов производства, а также технологической тары, передвижных стеллажей и аналогичных безопасных вспомогательных зон;
- наличие площадей для размещения электрических шкафов, инструментальных столов, и пожарного инвентаря.

Схема расстановки оборудования представлена на рисунке 1.



- 1 – Кран балка КБ-10; 2 – Подъемник ПС-16; 3 – Подъемник Hunter;  
 4 – Стенд Hunter; 5 – Сварочный пост; 6 – Бак для отработанного масла;  
 7 – Стенд для диагностирования неисправности электрооборудования;  
 8 – Стенд передвижной для диагностирования неисправности  
 электрооборудования; 9 – Тумба инструментальная; 10 – Тумба  
 инструментальная передвижная; 11 – Шкаф инструментальный;  
 12 – Верстак слесарный; 13 – Стол слесарный; 14 – Бак для заправки  
 тормозной жидкости; 15 – Стеллаж для запасных частей; 16 – Стол для  
 приемки и выдачи деталей; 17 – Отвод выхлопных газов; 18 – Стеллаж для  
 колес; 19 – Тележка для замены колес; 20 – Тележка

Рисунок 1 – Планировка СТО

## 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Процесс проведения работ по обслуживанию электрооборудования представлен в таблице 2.



Таблица 2 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
1	2	3	4
Техническое обслуживание электрооборудования - автомобильного подъемника ПС-16			
Внешний осмотр		Опорные стойки, рама, изоляция проводов	Контроль допустимого раскачивания стоек, а также контроль повышенного уровня шума (проведение - ежедневно)
Контроль надежности и плотности резьбовых соединений, проверка крепления проводов к электроагрегатам, а также надежность крепления самих агрегатов	Набор ключей	Выключатели, резьбовые соединения, пускатели, клеммные зажимы, крепление самих агрегатов	При необходимости, подтянуть ослабленные соединения (проведение - ежедневно)
Проверка наличия смазки в опорных подшипниках электродвигателя	Пресс-масленка, смазка №158М	Опорные подшипники электродвигателя	Произвести смазку опорных подшипниках

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
	ТУ38.301-40-25-94		электродвигателя (проведение - 1 раз в месяц)
Проверка работоспособности и безопасности работы управляющего пульта	Набор отверток	Управляющий пульт	Проверить электрические соединения (проведение - 1 раз в месяц)
Проверка правильной работы конечных выключателей	Набор отверток	Конечные выключатели	Отрегулировать конечные выключатели (проведение - 1 раз в месяц)
Контроль уровня масла в механических преобразователях	Пресс-масленка	Трансмиссионное масло	При необходимости долить масло в редуктор (проведение - 1 раз в 6 месяцев)
Техническое обслуживание электрооборудования - кран-балки КБ-10			
Внешний осмотр		Корпус, изоляция проводов	Контроль отсутствия трещин, повреждения проводов, отсутствие дефектов конструкции (проведение - ежедневно)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Контроль надежности и плотности резьбовых соединений, проверка крепления проводов к электроагрегатам, а также надежность крепления самих агрегатов		Выключатели, резьбовые соединения, пускатели, клеммные зажимы, крепление самих агрегатов	При необходимости, подтянуть ослабленные соединения (проведение - ежедневно)
Проверка наличия смазки в опорных подшипниках электродвигателя	Пресс-масленка, смазка №158М ТУ38.301-40-25-94	Опорные подшипники электродвигателя	Произвести смазку опорных подшипниках электродвигателя (проведение - 1 раз в месяц)
Проверка работоспособности и безопасности работы управляющего пульта	Набор отверток	Управляющий пульт	Проверить электрические соединения (1 раз в месяц)
Проверка правильной работы конечных выключателей	Набор отверток	Конечные выключатели	Отрегулировать конечные выключатели (1 раз в месяц)

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

Выявленные опасные и вредные производственные факторы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Техническое обслуживание электрооборудования			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор, согласно ГОСТ 12.0.003-2015
1	2	3	4
Обслуживание и ремонт электрооборудования	Слесарный и электротехнический инструмент, стенд для проверки электрооборудования, Подъемник ПС-16, Кран балка КБ-10	Электрооборудование: Подъемник ПС-16, Кран балка КБ-10	1. Факторы, обладающие свойствами физического воздействия: - действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего; - поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего; - ОВП факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся: повышенным уровнем локальной вибрации;

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>- ОВП факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся:</p> <p>повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума;</p> <p>- ОВП факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги.</p> <p>2. Факторы, обладающие свойствами химического воздействия:</p> <p>Токсические и раздражающие</p> <p>3. Факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия:</p> <p>Напряженность труда, статические перегрузки на руки</p>

## 2.4 Анализ средств защиты работающих

Основными средствами защиты от опасных и вредных производственных факторов являются специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, нормы выдачи которых регламентируются типовыми отраслевыми нормами (Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением») и приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
1	2	3	4
Электрослесарь	Приказ Министерства Здравоохранения и социального развития РФ от 9 декабря 2014 г. N997н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи	Костюм из огнестойких тканей	Выполняется
		Комбинезон для защиты от токсичных веществ и пыли из нетканых материалов	Выполняется
		Наушники противошумные	Выполняется

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
	специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением" [6]	Ботинки кожаные или сапоги кожаные с защитным под-носком	Выполняется
		Сапоги резиновые	Выполняется
		Перчатки диэлектрические	Выполняется
		Защитные очки	Выполняется
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания, противоаэрозольное	Выполняется
		Костюм из огнестойких тканей	Выполняется
		Галоши диэлектрические	Выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Все работодатели обязаны предпринимать меры по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний согласно пп. 4 п. 2 ст. 17 № 125-ФЗ от 24.07.1998 [12].

Сведения о несчастных случаях: акты формы Н-1, листки нетрудоспособности. Всего 14 несчастных случаев за период с 2011 по 2016 гг., рисунок 2.

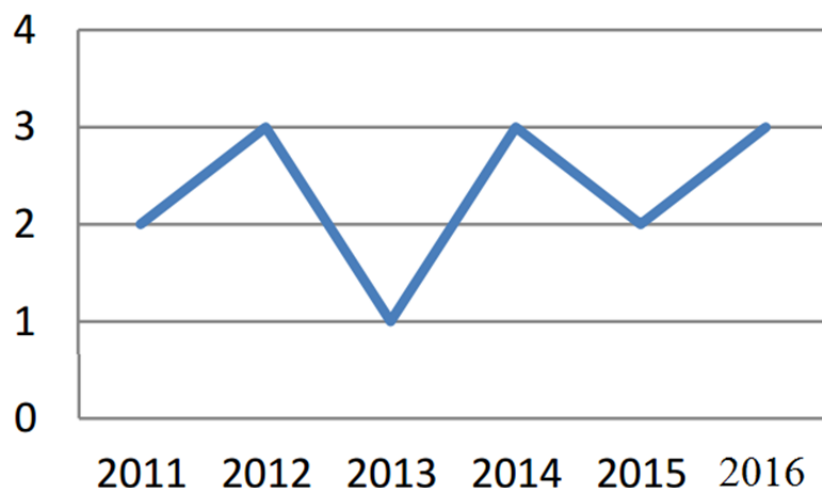


Рисунок 2 - Статистика несчастных случаев

В 2016 г. Зарегистрировано 3 несчастных случая. По сравнению с предыдущим годом произошло увеличение на 33%. На рисунке 3 можно выделить самые частые причины несчастных случаев: нарушение работниками трудового распорядка и дисциплины - 41%, несовершенство технических процессов - 16%, прочие причины - 16%.

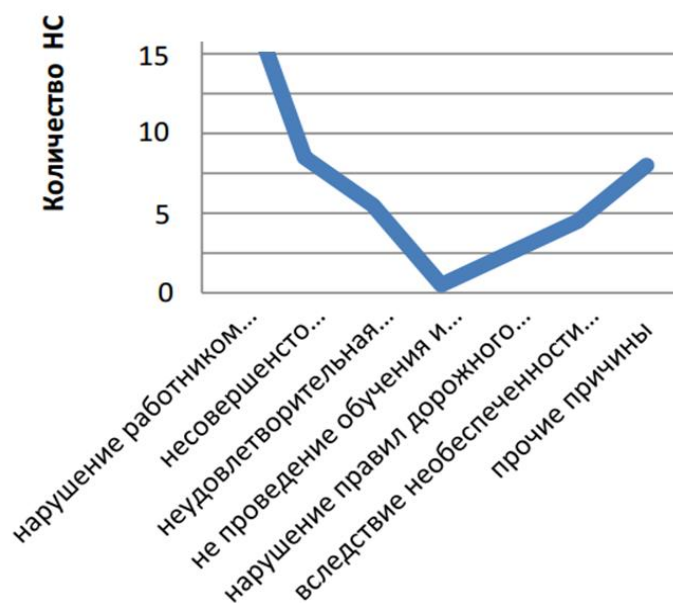


Рисунок 3 – Причины несчастных случаев



Зависимость травматизма от вида происшествий представлена на рисунке 4. Основные пункты: движущие механизмы и машины – в районе 30 %, поражение электрическим током – в районе 40%.

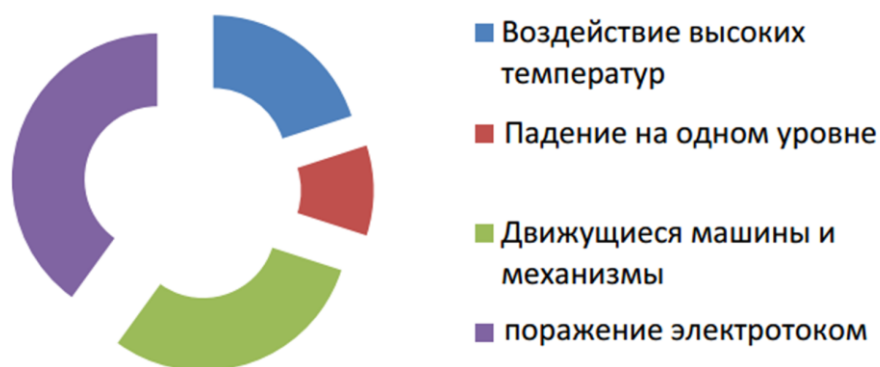


Рисунок 4– Статистика по видам происшествий



Рисунок 5 – Происшествие несчастных случаев по времени проведения инструктажа

В целях снижения и профилактики производственного травматизма необходимо выделить следующие меры:

- контроль за состоянием условий труда и производством работ;
- обучение руководителей и специалистов нормам и требованиям охраны труда;
- проведение аттестации рабочих мест;
- проведения инструктажей с производственными рабочими.

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

Опасные и вредные производственные факторы подразделяются на физические, химические, биологические, психофизиологические. Требования к обустройству производственных помещений изложены в [8-14]. Исходя из этого, на объекте присутствуют:

- опасность поражения персонала электрическим током в случае выхода из строя заземления токоведущих частей электрооборудования, пробоя изоляции, неисправности электрооборудования и аппаратов;
- опасность поражения персонала электрическим током в следствии неосторожного прикосновения к токоведущим частям электрооборудования при использовании в работе неисправного инструмента, ручных электрических машин и измерительных приспособлений;
- опасность травмирования глаз отлетающими частицами при работе с ударным инструментом;
- опасность травмирования инструментом при его срыве;
- опасность падения с высоты в результате неосторожности, при использовании неисправных лестниц-стремянки, захламленности рабочего места и проходов демонтируемыми аппаратами и инструментом;
- опасность от воздействия локальной вибрации и шума при использовании неисправного ручного электроинструмента;
- опасность получения термических ожогов и отравления продуктами горения при пожаре, вследствие курения в помещении ПСЭ, нарушений правил проведения огневых работ, неисправности оборудования пожарной сигнализации;
- опасность получения мелких порезов и ссадин при переноске изделий, имеющих острые заусенцы, или при использовании инструмента с острыми заусенцами;
- опасность получения травм в следствии недостаточного освещения рабочей зоны из-за перегорания ламп освещения.

Из-за наличия электрического тока есть опасность получения электротравм, то есть внутренних или внешних повреждений организма под действием электрического тока. К особенностям поражения электрическим током относятся:

- отсутствие внешних признаков опасности (электрический ток не виден зрением, не имеет запаха, цвета);

- длительная потеря трудоспособности при электротравмах, возможен летальный исход;

- прикосновение к токоведущим частям может вызвать судороги мышц, из-за чего человек самостоятельно не может прекратить воздействие электрического тока, оторвавшись от токоведущих частей;

- возможны механические травмы при падении, если прикосновение произошло при работах на высоте.

Ручной электроинструмент при работе является источником локальной вибрации, которая также является опасным и вредным производственным фактором. Вредное воздействие локальной вибрации заключается в повреждении различных тканей и органов работающего, влиянии на ЦНС и органы слуха и зрения, а также в повышении утомляемости. Продолжительное воздействие вибрации на организм работающего часто приводит к патологическим изменениям - виброболезни. Ее симптомы - ноющие, тянущие, ломящие боли верхних конечностей во время отдыха и по ночам. Проводим анализ возможных мероприятий [15-19] по снижению воздействий ОВПФ на работников (таблица 5).

Таблица 5 – Мероприятия по улучшению условий труда

Техническое обслуживание электрооборудования				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3		4
Обслуживание и ремонт электрооборудования	Слесарный и электротехнический инструмент, стенды для проверки электрооборудования, подъемник	Электрооборудование: Подъемник ПС-16, Кран балка КБ-10	Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего; - поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела, работающего;	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Своевременный контроль за исправностью системы вентиляции.</li> <li>2. Обеспечение регулярной влажной уборки рабочей зоны.</li> <li>3. Своевременный контроль состояния электропроводов, регулярная проверка наличие заземления.</li> <li>4. Использовать виброгасящий фундамент и материалы.</li> </ol>

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
			<p>- опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем локальной вибрации;</p> <p>- опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуемые: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума;</p>	<p>5. Проводить плановое ТО оборудования.</p>

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
			<p>- опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги.</p>	
			<p>Токсические и раздражающие.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Своевременный контроль за исправностью системы вентиляции.</li> <li>2. Обеспечение регулярной влажной уборки рабочей зоны.</li> <li>3. Применение СИЗ.</li> </ol>
			<p>Напряженность труда, статические перегрузки на руки.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регулярно, через каждые 2 часа работы обеспечить предоставление 15-ти минутного перерыва.</li> </ol>

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования

В электрической кран-балке КБ-10 применен электропривод АОС-32-4М (грузоподъемность 10 т, мощность 4 кВт, напряжение 380 В), ее используют для проведения ремонтных и монтажных работ внутри помещения, где она установлена, так же ее применяют для перемещения крупногабаритных и просто тяжелых грузов (изделий, узлов и агрегатов) внутри цеха (помещения). Данная кран-балка меньше мостового крана, что позволяет использовать ее в относительно небольших помещениях.

Кран-балка КБ-10 используется для перемещения крупногабаритных и просто тяжелых грузов (изделий, узлов и агрегатов) внутри цеха (помещения) по строго определенному маршруту (пути).

Основным узлом кран-балки КБ-10 является подвесная ходовая тележка (рисунок 6), которая состоит из 3 узлов:

- грузоподъемного механизма, используемого для подъема и удержания грузов;
- монорельса, опорной части в горизонтальной плоскости устройства;
- механизма передвижения грузов, используемого для перемещения поднятого груза.

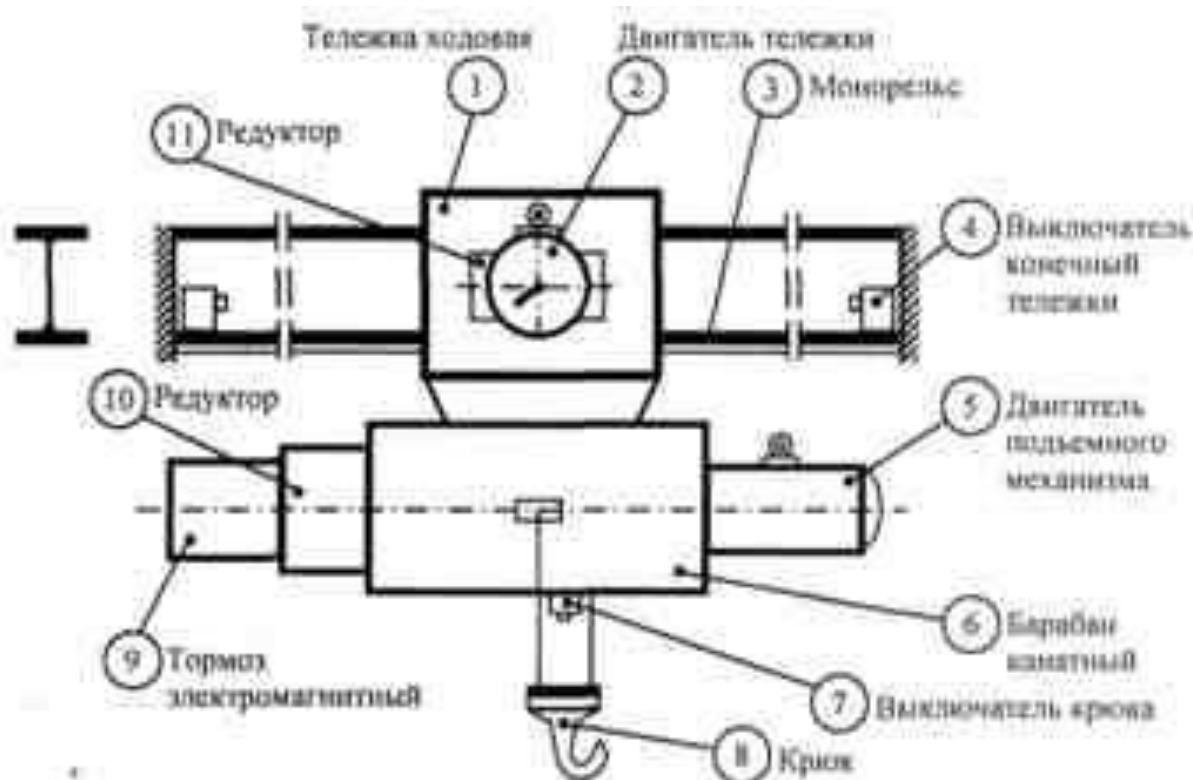


Рисунок 6 – Кинематическая схема механизма передвижения

Ходовая тележка кран-балки КБ-10 установлена на монорельсе (3), которая опирается своими ходовыми колесиками на нижние полки монорельса, в качестве которого выступает двутавровая балка с конечными выключателями (4). Привод механического движения на ходовые колесики осуществляется через цилиндрический редуктор (11), на который механическая энергия подается от электродвигателя (2).

Подвижная часть балки представлена на рисунке 7.





Рисунок 7 – Подвижная часть кран-балки КБ-10

Для привода ходовой тележки кран-балки КБ-10 используются асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором (рисунок 8).

Электродвигатели кран-балки управляются при помощи реверсивных магнитных пускателей с пусковыми кнопками, которые подвешены на гибком экранированном кабеле.

Принципиальная электрическая схема кран-балки КБ-10 представлена на рисунке 8.

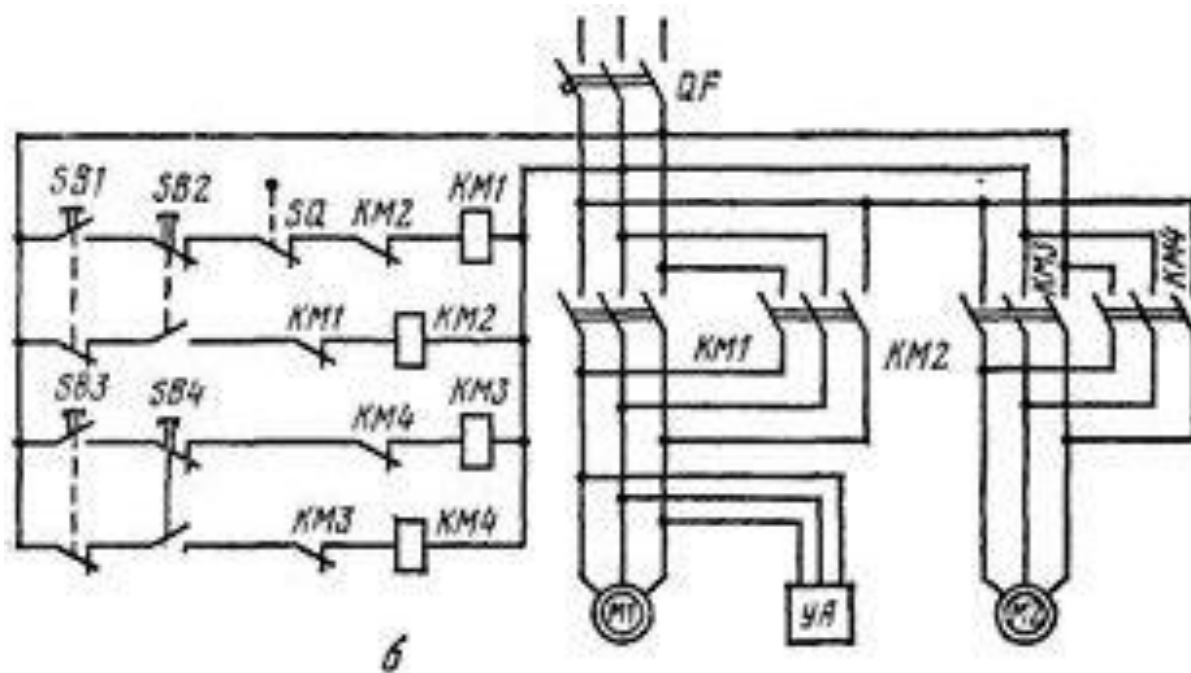


Рисунок 8 – Схема электрическая принципиальная кран-балки КБ-10

Конструкция данной схемы позволяет сделать достаточно плотную компоновку электро-компонентов, что позволяет разместить ее прямо в пульте управления. Для управления всем устройством используются кнопочные выключатели, установленные в пульте управления.

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

В настоящий момент на станции технического обслуживания ИП Вишняков Е.В. проводятся мероприятия для обеспечения условий и охраны труда работающих, выполняющих обслуживание и ремонт электрооборудования (кран-балка КБ-10):

а) выдача рабочим спец одежды и средств индивидуальной защиты от воздействия веществ раздражающего действия и для защиты от электрического тока;

б) нанесение на оборудование (кран-балка КБ-10), органы управления и контроля, элементы конструкций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности;

г) установка сигнализирующих, предохранительных и защитных устройств на кран-балку КБ-10, отключающих подачу электрического тока при коротком замыкании;

д) приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, где производится ремонт узлов кран-балки КБ-10 в соответствии с действующими нормами;

е) обучение, инструктаж и проверка знаний работников на предмет понимания основных положений ОТ;

ж) обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов;

з) организация и проведение производственного контроля в порядке, установленном действующим законодательством;

и) издание (тиражирование) инструкций по охране труда и производственных инструкций;

Но вышеуказанных мероприятий явно недостаточно. В связи с особой опасностью работы на станциях технического обслуживания необходимо обеспечить правильное, пошаговое, последовательное выполнение работ по улучшению условий труда.

#### 4.3 Предлагаемое изменение

Для снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с воздействием на работающего электрического тока и высоких физических нагрузок, а также для повышения уровня безопасности труда при планово-предупредительном ремонте Кран-балки КБ-10, предлагается внедрение модуля диагностики электродвигателя переменного тока согласно патенту, RU 2339049. Автором данного изобретения является: Петухов Виктор Сергеевич.

Изобретение относится к области диагностирования асинхронных электродвигателей переменного тока. Однако спектральный анализ снимаемых с электродвигателя частотных характеристик позволяет фиксировать изменения во всех несущих элементов конструкции, будь то

искривление направляющего монорельса или трещины в сварных соединениях. Это обеспечивает точность дистанционного диагностирования, а также его полную автоматизацию.

Сущность данного способа состоит в том, прибор для диагностики асинхронного электродвигателя переменного тока и связанных с ним механических устройств, производит запись напряжения и тока в зависимости от времени, потребляемых электродвигателем. После, полученные данные пропускаются через низкочастотный фильтр с частотой среза выше наибольшей полезной частоты сигнала электродвигателя, что позволяет не допустить появления в отчетных данных ложных спектров. Отфильтрованные данные преобразуются при помощи аналого-цифрового преобразователя и выводятся уже в цифровой форме.

Регулярный мониторинг оборудования (в нашем случае кран-балки КБ-10) позволяет на ранней стадии выявлять возникновение дефектов конструкции электродвигателя и соединенных с ним механических узлов, отслеживать динамику развития дефектов, а также планировать сроки проведения ремонта.

Схема измерительного комплекса представлена на рисунке 9.

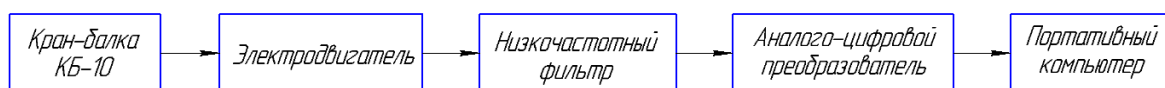


Рисунок 9 – Блок-схема диагностики электродвигателя

Внедрение данного измерительного комплекса позволит проводить удаленную и безопасную с точки зрения воздействия ОВПФ, таких как высокий уровень шума и вибраций в производственных помещениях, а также опасности воздействия механической силы на рабочего, вследствие падения предметов, диагностику оборудования. Так же при регулярной регистрации данных измерительным комплексом и их анализе появляется возможность выявления неисправностей оборудования на ранней стадии возникновения поломки, вследствие чего появляется возможность проведения планово-предупредительного ремонта в более благоприятных для работника

условиях, в разумные временные пределы, что в дальнейшем благотворно сказывается не нервно-психическом состоянии работника.

Внедрение данного устройства позволит исключить воздействие на слесаря-ремонтника таких вредных производственных факторов как:

- ОВП факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризуемые: повышенным уровнем локальной вибрации;

- ОВП факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуемые: повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума;

- ОВП факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий;

- напряженность труда, статические и динамические перегрузки.

## 5 Охрана труда

Охрана труда – это система, которая имеет элементы управления, которыми воздействует на характер функционирования и развития частей.

Цель управления охраной труда - установление приоритета, который обеспечивает превалирование жизни и сохранения здоровья рабочих перед результатами их труда. Система управления охраной труда включает в себя две группы: управляющую (органы управления) и управляемую (работник, оборудование и оснастка, среда).

Функции управления охраной труда на предприятии включают в себя: информирование; прогнозирование; планирование; координирование; контроль, учет, аналитику; стимулирование. Фирма ИП Вишняков выполняет общее руководство и контролирует деятельность подчиненных, ответственных по охране труда, следит за исполнением требований законодательных и нормативных актов.

Действия при проведении инструктажей представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Действия при проведении инструктажа по охране труда

№	Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4	5	6
1	Вводный инструктаж	Работодатель или уполномоченное им лицо	Инженер по охране труда/ работник, на которого возложена эта обязанность/ сам работодатель	ТК РФ, пост. Правительства №1/29 Программа вводного инструктажа, по охране труда, правила внутреннего трудового распорядка	1. Журнал регистрации и вводного инструктажа 2. Запись в документе о приеме на работу
2	Первичный инструктаж	Работодатель или уполномоченное им лицо	Руководители структурных подразделений организации/ непосредственные руководители работ	Программа первичного инструктажа по охране труда	1. Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте 2. Личная карточка прохождения обучения по охране труда

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
3	Повторный инструктаж	Работодатель или уполномоченное им лицо	Руководители структурных подразделений организации/ непосредственные руководители работ	Программа первичного инструктажа, инструкции по охране труда	1. Журнал регистрации на рабочем месте 2. Личная карточка прохождения обучения по охране труда
4	Внеплановый инструктаж	Работодатель или уполномоченное им лицо	Руководители структурных подразделений организации/ непосредственные руководители работ	Инструкции по охране труда, внутренние регулирующие документы	1. Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте
5	Целевой инструктаж	Работодатель или уполномоченное им лицо	Руководители структурных подразделений организации/ непосредственные руководители работ	Инструкции по охране труда, планы ликвидации аварий, наряды-допуски.	1. Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте, наряд-допуск 2. Наряд-допуск



## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Выполнение производственных операций, работ по мойке, обслуживанию и ремонту автомобилей, а также хозяйственная деятельность, ведёт к образованию и накоплению отходов. В ИП Вишняков Е.В. образуются отходы различных классов опасности, такие как:

III класс опасности: масла автомобильные и промышленные отработанные, лом цветных металлов несортированный -750 кг/год.

IV класс опасности: строительный мусор; отработанные покрышки; загрязненные сточные воды; несортированные бытовые отходы от хозяйственных помещений на предприятиях; отходы с содержанием чугуна и бронзы; отходы от картона и бумаги. Количество отходов - 1500 кг за год.

V класс опасности: остатки и огарки стальных электродов, тормозные колодки, отработанные, разрушительного действия на окружающую среду не оказывают, хранятся там же. Количество отходов - 350 кг за год.

Сбор и хранение отходов осуществляется в соответствии со государственным стандартом, контролируется специалистом по охране труда и экологии.

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

Производственно-хозяйственная деятельность, выполняемая на предприятии, оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Для уменьшения негативного воздействия предлагаются следующие мероприятия, таблица 7.

Таблица 7 – Негативное воздействие на окружающую среду и мероприятия для уменьшения вредных последствий

Виды воздействий на окр. среду	Задачи	Мероприятия
Загрязнение воздуха	Сокращение вредных выбросов	Усовершенствование системы вентиляции с использованием фильтров. Планово-предупредительные ремонты вентиляции. Совершенствование техпроцессов.
Загрязнение водоёмов	Очистка сточных вод	Усовершенствование систем очистки воды. Уменьшение сбросов в водоёмы и канализацию воды, не прошедшей очистку.
Загрязнение почвы	Уменьшение количества отходов	Отходы должны быть отсортированы. Накопление отходов не допускается.

Для очистки сточных вод разработана блок-схема. Производственные сточные воды должны собираться в отстойнике для сбора и подготовки сточных вод. Затем загрязнённая вода проходит биохимическую очистку и направляется на физико-химическую очистку. После вода может подаваться опять на производственные мощности через систему оборотного водоснабжения. Обработанный осадок должен вывозиться и отправляться на утилизацию. [26, 27]

Блок-схема очистки сточных вод приводится на рисунке 10.

## Очистка сточных вод

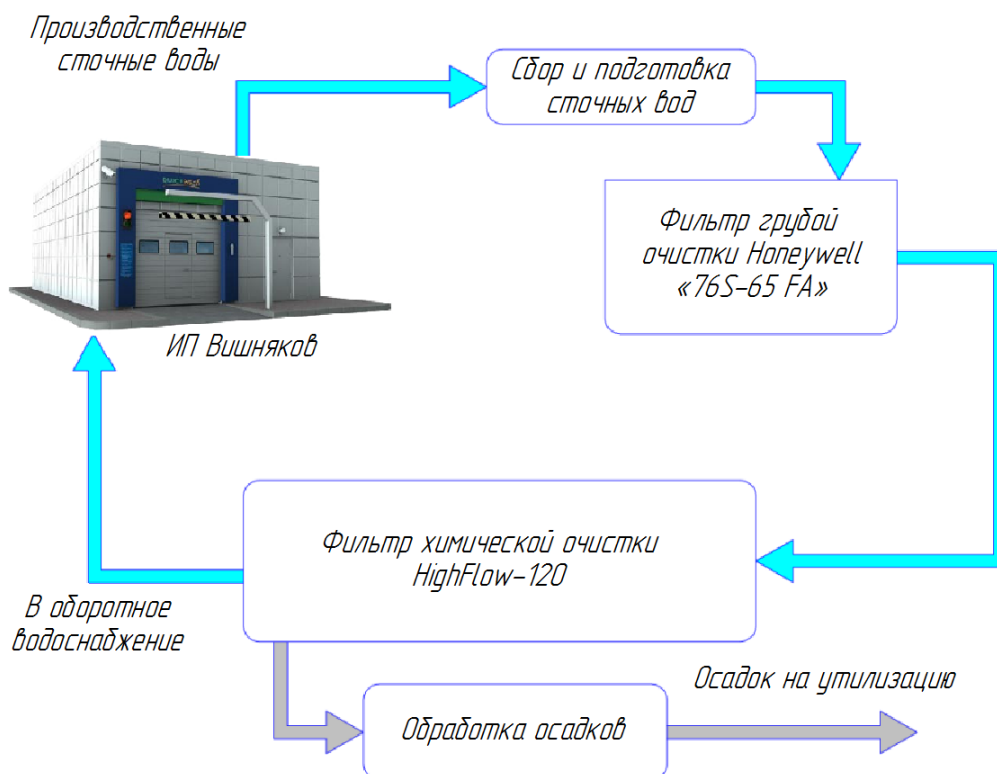


Рисунок 10 – Блок-схема очистки сточных вод в ИП Вишняков

### 6.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В ИП Вишняков Е.В. разработаны и действуют следующие документированные процедуры по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду:

- положение о порядке обращению с ртутными лампами;
- положение об организации работы по обращению с отходами;
- проект нормативов образования и лимитов на их размещение;
- функциональные матрицы, в которых указаны обязанности руководителей разных звеньев по сбору, хранению, передачи и утилизацию отходов.

В ИП Вишняков Е.В. имеются паспорта на все виды твердых бытовых отходов, согласно нормативам образования отходов и лимитов на их размещение. Производственный экологический контроль ИП Вишняков Е.В. проводится в соответствии с природоохранными нормативными документами, которыми являются:

- федеральные нормативные правовые акты и стандарты в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- федеральные нормативные и методические документы, утвержденные или согласованные специально уполномоченными государственными органами в области охраны окружающей среды, определяющие критерии и величины предельно допустимых нормативов или лимитов воздействия на компоненты окружающей природной среды, лимитов размещения отходов, порядок и методы контроля соблюдения природоохранных норм и нормативов, ответственность за их нарушения;
- отраслевые нормативные и методические документы в области охраны окружающей среды и природных ресурсов;
- региональные нормативные и методические документы, утвержденные или согласованные с территориальными природоохранными органами.

Действия при организации процедуры планирования экологического мониторинга в организации представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Действия при организации процедуры планирования экологического мониторинга в организации

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе
Идентификация экологических аспектов	Руководитель организации	Ответственный за экологическую безопасность	ГОСТ Р56063-2014. Производственный экологический мониторинг	Перечень факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Список экологических аспектов для контроля.
Разработка плана мониторинга	Руководитель организации	Ответственный за экологическую безопасность	ГОСТ Р 56063-2014. Производственный экологический мониторинг	План экологического мониторинга.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

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

Аварийные и чрезвычайные ситуации, которые могут возникать на предприятии по ремонту автомобилей, не требуют обязательного оповещения как населения, так и руководящих и ответственных органов. [27-30]

Если одна из рассматриваемых ситуаций (рисунке 11) возникает на объекте, необходимо действовать по инструкциям, разработанным в соответствии с установленными нормами и правилами и с соблюдением порядка их устранения и ликвидации.



Рисунок 11 - Возможные ЧС на предприятии

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

ИП Вишняков не относится к взрывопожароопасным и химически опасным производственным объектам.

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

Рассматриваемое рабочее помещение относится к категории производств по взрывопожарной опасности, т. к. это производство, где обрабатываются негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Класс пожара «В» – масло (средство тушения – распыленная вода, все виды пен, порошковые огнетушители). В качестве первичных средств пожаротушения используются: сухой песок; лопата; пожарные стволы; огнетушители. В качестве огнетушителей используют:

- ОП-10, ОП-15 – огнетушители порошковые, объемами 10,15 литра;
- противопожарные средства должны быть в доступной зоне, в достаточном количестве и не загорожены;
- при аварийной эвакуации необходимо иметь два выхода и хорошую вентиляцию.

Мероприятия, ограничивающие распространение возникшего пожара. Охранно-пожарная сигнализация – кнопочные извещатели типа ПИЛВ, и автоматические извещатели - тепловые максимального действия (типа ДТЛ, АТИМ – 1), срабатывают при критической температуре окружающего воздуха.

Горение можно прекратить физическим или химическим способами: вода, углекислый газ, воздушно – механическая пена; химическая пена. На объектах для локализации и ликвидации небольших загораний и пожаров в начальной стадии применяют: треножные и подвижные огнетушители, ящики с песком, асбестовые покрывала, резервуары с водой.

Первичные средства пожаротушения должны содержаться в исправном состоянии и находиться на видных местах. Пожарное оборудование должно быть окрашено в красный цвет. Все работники предприятия должны пройти первичный противопожарный инструктаж, а затем – повторный, на своем рабочем месте.

Важную роль в проведении противопожарных мероприятий играют пожарно-технические комиссии.

Порядок действий при пожаре представлен на рисунке 12.

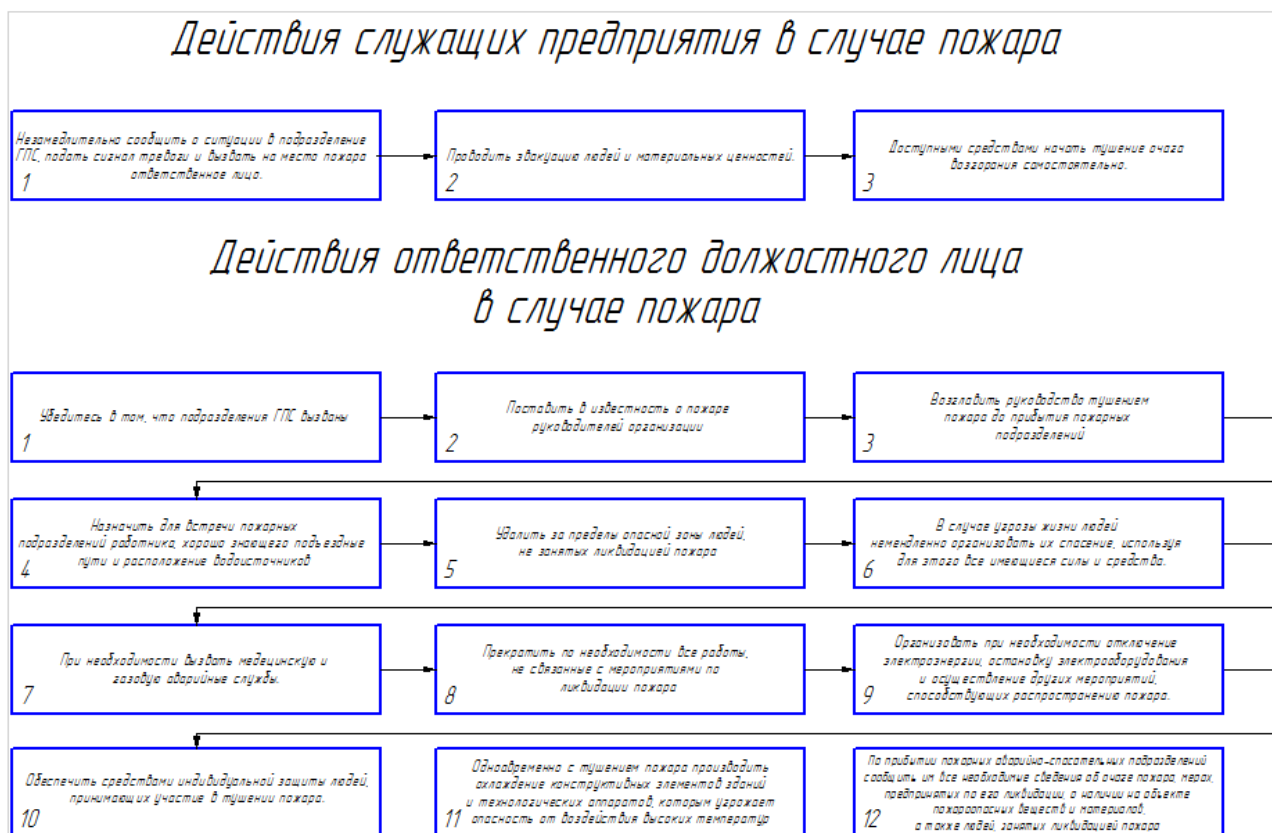


Рисунок 12 – Действия при пожаре

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Для эвакуации и рассредоточения персонала из зон чрезвычайных ситуаций служат планы эвакуации. Планы эвакуации разрабатываются для каждого объекта ИП Вишняков Е.В. В планах эвакуации указываются:

- планировка помещений
- основной и дополнительный пути эвакуации
- места расположения пожарных гидрантов, пожарных извещателей, огнетушителей, телефонов для вызова частей МЧС.

Планы эвакуации заверяются подписью руководителя организации.

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

Ввиду малого размера предприятия, а также маленького штата сотрудников, ведение поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ на объектах организации проводится силами МЧС.

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

Для защиты персонала в случае возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций предусмотрено использование средств индивидуальной защиты, таких как:

гражданские противогазы, модель ГП-5;

аптечки индивидуальные, АИ-2;

пакеты перевязочные индивидуальный, ИПП.



## 8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В таблице 9 представлен план мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Таблица 9 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Электро-технический участок	Реализация мероприятий по приведению уровней воздействия ОВПФ на рабочих местах в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда	Снижение или устранение воздействия ОВП факторов на работников	Декабрь, 2017г.	- Бухгалтерия; - Отдел охраны труда; - Отдел закупок и сбыта.	
	Приобретение работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях	Устранение или минимизация воздействия ОВПФ на работников	Июль, 2017г.	- Бухгалтерия; - Отдел охраны труда; - Отдел закупок и сбыта.	

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
	или связанных с загрязнением, специальной одежды, специальной обуви				
	Проведение обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами	- наблюдение за состоянием здоровья работников; - выявление начальных форм профессиональных заболеваний, ранних признаков воздействия ОВПФ.	Июль, 2017г.	- Бухгалтерия; - Отдел охраны труда; - Отдел закупок и сбыта.	
	Приобретение страхователями аптек для оказания первой помощи	Оказание первой помощи пострадавшим	Май, 2017г.	- Бухгалтерия; - Отдел охраны труда; - Отдел закупок и сбыта.	Выполнено

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

Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по ОТ	После проведения мероприятий по ОТ
Численность работников, условия труда которых не соответствуют нормативным требованиям	$Ч_i$	чел	4	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{пл}$	дни	247	247
Число пострадавших от несчастных случаев	$Ч_{нс}$	чел	4	1
Количество дней нетрудоспособности	$Д_{нс}$	дни	32	6
Среднесписочная численность рабочих	$ССЧ$	чел	4	4

Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям:

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} = 4 - 0 = 4 \text{ чел}, \quad (8.8)$$

где  $\text{Ч}_i^{\text{б}}$  - численность работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения мероприятий, чел.;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$  - численность работников после проведения мероприятий, чел.

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (8.9)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{4 \cdot 1000}{4} = 1000; \quad K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{1 \cdot 1000}{4} = 250.$$

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \cdot 100 = 100 - \frac{250}{1000} \cdot 100 = 75\%, \quad (8.10)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (8.11)$$

где  $\text{Ч}_{\text{нс}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

$D_{\text{нс}}$  – количество дней нетрудоспособности.

$$K_{\text{т}}^{\text{б}} = \frac{32}{4} = 8; \quad K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{6}{1} = 6.$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \cdot 100 = 100 - \frac{6}{8} \cdot 100 = 25\%, \quad (8.12)$$

где  $K_{\text{т}}^{\text{б}}$  - коэффициент тяжести травматизма до проведения мероприятий;

$K_{\text{т}}^{\text{п}}$  - коэффициент тяжести травматизма после проведения мероприятий.

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

$$ВУТ_T = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

где  $D_{нс}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дни;

$ССЧ$  – среднесписочная численность рабочих, чел.

$$ВУТ^б = \frac{32}{4} = 8 \text{ дней}; \quad ВУТ^п = \frac{6}{4} = 1,5 \text{ дней.}$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1-го рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ, \quad (8.14)$$

где  $\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени, дни.

$$\Phi_{\text{факт}}^б = 247 - 8 = 239 \text{ дней}; \quad \Phi_{\text{факт}}^п = 247 - 1,5 = 245,5 \text{ дней.}$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1-го рабочего, после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ ):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^п - \Phi_{\text{факт}}^б = 245,5 - 239 = 6,5 \text{ дней}, \quad (8.15)$$

где  $\Phi_{\text{факт}}^б$ ,  $\Phi_{\text{факт}}^п$  – фактический фонд основного рабочего времени до и после проведения мероприятия, дни.

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения трудоспособности:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^б - ВУТ^п}{\Phi_{\text{факт}}^б} \cdot Ч_i^б = \frac{8 - 1,5}{239} \cdot 4 = 0,108\%, \quad (8.16)$$

где  $ВУТ^б$ ,  $ВУТ^п$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт}}^б$  – фактический фонд рабочего времени 1-го рабочего до проведения мероприятия, дни;

$Ч_i^б$  – численность рабочих, занятых на участке, где планируется проведение мероприятий, чел.

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

Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда представлены в таблице 12.

Таблица 11 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Показатели	Усл. обознач.	Ед. изм.	Базовый вариант	Проектный вариант
Время оперативное	$t_o$	мин	150	120
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	мин	4,5	4,5
Время на отдых	$t_{отд}$	мин	2,5	2,5
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб./час	110	110
Коэффициент доплат за профмастерство	$k_{допл}$	%	53%	49%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_D$	%	14%	14%
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{осн}$	%	30,4%	30,4%
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	$S$	шт	1	1
Коэффициент материальных затрат	$\mu$	-	1,5	1,5
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	$E_n$	-	0,08	0,08
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	руб	-	75000

Годовая экономия себестоимости продукции (ЭС):

$$\mathcal{E}_c = M_3^6 - M_{\Pi}^6 = 16157 - 2950 = 13207 \text{ руб.}, \quad (8.17)$$

где  $M_3^6$  и  $M_{\Pi}^6$  - материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах, руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$M_3 = ВУТ \cdot ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \mu, \quad (8.18)$$

где  $ВУТ$  — потери рабочего времени у пострадавших, дней;

$ЗПЛ_{\text{дн}}$  — среднедневная заработная плата одного работающего, руб;

$\mu$  — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$$M_3^6 = 8 \cdot 1346,4 \cdot 1,5 = 16157 \text{ руб.}; \quad M_{\Pi}^6 = 1,5 \cdot 1311,2 \cdot 1,5 = 2950 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \cdot T_{\text{см}} \cdot S \cdot (100 + k_{\text{доп}}) / 100, \quad (8.19)$$

где  $T_{\text{чс}}$  — часовая тарифная ставка, р/час;

$T_{\text{см}}$  — продолжительность рабочей смены;

$S$  — количество рабочих смен;

$k_{\text{доп}}$  — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с положением об оплате труда ( $K_{\text{пр}}$ ,  $K_{\text{нф}}$ ,  $K_{\text{у}}$ )

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^6 = 110 \cdot 8 \cdot 1 \cdot \frac{100 + 53}{100} = 1346,4 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\Pi} = 110 \cdot 8 \cdot 1 \cdot \frac{100 + 49}{100} = 1311,2 \text{ руб.}$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_3 &= \Delta \mathcal{C}_i \cdot ЗПЛ_{\text{год}}^6 - \mathcal{C}_i^{\Pi} \cdot ЗПЛ_{\text{год}}^{\Pi} = 4 \cdot 332561 - 4 \cdot 323866 \\ &= 34780 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.20)$$

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (8.21)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}}^6 = 1346,4 \cdot 247 = 332561 \text{ руб.}$$



$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}} = 1311,2 \cdot 247 = 323866 \text{ руб.}$$

Годовая экономия фонда заработной платы:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{т}} &= \PhiЗП_{\text{год}}^{\text{б}} - \PhiЗП_{\text{год}}^{\text{п}} \cdot \left(1 + \frac{k_{\text{д}}}{100}\right) \\ &= 1330244 - 1295464 \cdot \left(1 + \frac{14}{100}\right) = 39649 \text{ руб,} \end{aligned} \quad (8.22)$$

где  $\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{б}}$  и  $\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{п}}$  - годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, руб;

$k_{\text{д}}$  - коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы.

Фонд заработной платы основных рабочих за год:

$$\begin{aligned} \PhiЗП_{\text{год}} &= ЗП_{\text{год}} \cdot Ч_i, \\ \PhiЗП_{\text{год}}^{\text{б}} &= 332561 \cdot 4 = 1330244 \text{ руб; } \PhiЗП_{\text{год}}^{\text{п}} = 323866 \cdot 4 \\ &= 1295464 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.23)$$

Экономия по отчислениям на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{т}} \cdot H_{\text{осн}}}{100} = \frac{39649 \cdot 30,4}{100} = 12053 \text{ руб,} \quad (8.24)$$

где  $H_{\text{осн}}$  - норматив отчислений на социальное страхование.

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{т}} &= \mathcal{E}_{\text{з}} + \mathcal{E}_{\text{с}} + \mathcal{E}_{\text{т}} + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 34780 + 13207 + 39649 + 12053 \\ &= 99689 \text{ руб,} \end{aligned} \quad (8.25)$$

Срок окупаемости единовременных затрат:

$$T_{\text{ед}} = \frac{З_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{т}}} = \frac{75000}{99689} = 0,75 \text{ лет,} \quad (8.26)$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = \frac{1}{0,75} = 1,33 \text{ лет,} \quad (8.27)$$

Выполнение предложенных мероприятий является экономически целесообразным.

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

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

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^{\text{б}} - t_{\text{шт}}^{\text{п}}}{t_{\text{шт}}^{\text{б}}} \cdot 100\% = \frac{157 - 127}{157} \cdot 100\% = 19,1\%, \quad (8.28)$$

где  $t_{\text{шт}}^{\text{б}}$  и  $t_{\text{шт}}^{\text{п}}$  - суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{отд}} + t_{\text{обсл}}, \quad (8.29)$$

где  $t_o$  – оперативное время, мин.;

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

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

$$t_{\text{шт}}^{\text{б}} = 150 + 2,5 + 4,5 = 157 \text{ мин}; \quad t_{\text{шт}}^{\text{п}} = 120 + 2,5 + 4,5 = 127 \text{ мин.}$$

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

$$П_{\text{тр}} = \frac{\mathcal{E}_q \cdot 100}{\text{ССЧ}^{\text{б}} - \mathcal{E}_q} = \frac{0,108 \cdot 100}{4 - 0,108} = 2,77\%, \quad (8.30)$$

где  $\mathcal{E}_q$  - сумма относительной экономии численности работающих по всем мероприятиям, чел.;

$n$  - количество мероприятий;

$\text{ССЧ}_b$  – среднесписочная численность работающих, чел.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель бакалаврской работы: обеспечение безопасности при техническом обслуживании электрооборудования в ИП Вишняков Е.В.

В первом разделе раскрыты характеристики производственного объекта.

В «Технологическом разделе» показан план размещения основного технологического оборудования, проведена идентификация ОВПФ и проанализирована статистика травматизма.

В разделе «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов» описаны предлагаемые мероприятия по улучшению условий труда.

В «Научно-исследовательском разделе» предложен способ улучшения условий труда путем замены ручного выключателя нагрузки ПР-10 на электромагнитный дистанционный привод ПЭ-11УЗ.

В разделе «Охрана труда» представлена процедура действий при проведении инструктажа по ОТ.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определены основные источники неблагоприятного воздействия на окружающую среду. Для минимизации наносимого ущерба предложено внедрение аппарата мокрой очистки газов.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены аспекты обеспечения защиты предприятия от возможных ЧС.

В разделе «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» определены затраты на снижение уровня травматизма.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ 12.3.002 - 2014 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1976. - 41с.
- 2 Горина, Л.Н., Обеспечение безопасных условий труда на производстве. [Текст] Учебное пособие. Тольятти. ТГУ, 2000. - 80с.
- 3 Горина, Л.Н., Шайкенова О.В. Промышленная экология. [Текст] Учебное пособие. Тольятти. ТГУ, 2007. - 208 с.
- 4 Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок: ПОТ Р М-016-2001 [Текст] – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004. - 180с.
- 5 Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах: ПОТ Р М-020 – 2001 [Текст] – СПб.: Изд-во стандартов, 2004. - 75 с.
- 6 ГОСТ 12.0.002 - 2014 ССБТ. Термины и определения. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1981. - 5с.
- 7 ГОСТ 12.0.003 - 2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1975. - 102с.
- 8 ГОСТ 12.3.017 - 79 ССБТ. Ремонт и техническое обслуживание автомобилей. Общие требования безопасности. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1980. - 42с.
- 9 ГОСТ 12.4.103 - 83 ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1984. - 2с.
- 10 Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01.10.2008 N 541н "Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или

- связанных с загрязнением" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 20.10.2008 N 12499) [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 2008. - 44с.
- 11 Приказ 543н Типовые нормы бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам жилищно-коммунального хозяйства, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 2010. - 68с.
- 12 Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" [Текст] от 24.07.1998 N 125-ФЗ – М.: Изд-во стандартов, 1999. - 21с.
- 13 ГОСТ 12.1.005 - 88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1989. - 25с.
- 14 ГОСТ Р 12.1.019 - 2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 2009. - 5с.
- 15 ГОСТ 12.1.051 - 90. ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1991. - 47с.
- 16 ГОСТ 12.1.003 - 83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1984. - 1с.
- 17 ГОСТ 12.1.012 - 90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1991. - 35с.
- 18 ГОСТ 12.1.005 - 88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 1989. - 4с.
- 19 СП 52.13330.2011 Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* [Текст] – М.: Изд-во стандартов, 2011. - 32с.
- 20 Alsopp D, Health and Safety. Safety of technological processes and production (Occupational Health): Proc. manual for schools / PP Kukin VL Lapin, NL Ponotarev and others [Text] -. Т.: Higher. wk, 2001. - P. 319.

- 21 Fortan B, Occupational safety in educational institutions // OBG. Basics of life safety. [Text] Number 6. 2002. - P. 33-36
- 22 Rules for Electrical Installation (PUE) [Text]: 7th edition. Div. 1, ch. 1.1, 1.2, 1.7. /Publishing House of the NTs ENAS, 2004. - P. 600
- 23 Gitson A, Instructions for use and testing of protective equipment used in electrical installations. [Text] - T.: Publishing House of the NTs ENAS, 2004. – P. 600
- 24 Tanual for safe work for the slingers. - Publishing House of the NTs ENAS, [Text] 2005. - P.64
- 25 Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" [Текст] от 21.07.1997 N 116-ФЗ  
Энциклопедия по безопасности и гигиене труда. В 4-х томах. Перевод с англ. – М.: Минтруд, 2001. – 4223 с.
- 26 Энциклопедия. Коллективные и индивидуальные средства защиты. Контроль защитных свойств [Текст] – М.: Деловой экспресс, 2002. – 408 с
- 27 Юрасова Т. Опасные и вредные производственные факторы [Текст] / Т. Юрасова // Орана труда. Практикум. – 2002. – №2. – С
- 28 Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. [Текст] / Выпуск 2. - М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1990. - 35-59 с.
- 29 Промышленная безопасность и экология [Электронный ресурс]: многопредмет. науч. журн. – Электрон. журнал. – Пермь, 2016. – Режим доступа к журн.: <http://www.prombez.com>. – Загл. с экрана.
- 30 ФЗ № 52. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [Текст]. – Введ. 1999 – 03 – 30. – М.: Изд-во стандартов, 1999. – 21 с.: 29 см