



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)

« 12 » июня 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

Студент Костромин А.П.

1. Тема Безопасность технологических процессов ремонта и обслуживания испытательного электромеханического оборудования в производстве двигателей ПАО «АВТОВАЗ»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 12.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных 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. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
  4. Диаграммы с анализом 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 – Егоров А. Г.
7. Дата выдачи задания « 31 » мая 2017 г.

Заказчик (*указывается должность, место работы, ученая степень, ученое звание*)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

С. И. Барабанов

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В. А. Седелкина

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.П. Костромин

(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

Студент Костромин А.П.

1. Тема Безопасность технологических процессов ремонта и обслуживания испытательного электромеханического оборудования в производстве двигателей ПАО «АВТОВАЗ»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Введение	01.06.17	01.06.17	Выполнено	
1. Раздел «Характеристика производственного объекта»	02.06.17	02.06.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	04.06.17	04.06.17	Выполнено	
3. Раздел «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда»	06.06.17	06.06.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	07.06.17	07.06.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	10.06.17	10.06.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	11.06.17	11.06.17	Выполнено	

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	12.06.17	12.06.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	13.06.17	13.06.17	Выполнено	
Заключение	14 .06.17	14.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	15.06.17	15.06.17	Выполнено	
Приложения	15.06.17	15.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

_____	В.А Седелкина
(подпись)	(И.О. Фамилия)
_____	А.П. Костромин
(подпись)	(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Название дипломной работы: Безопасность технологических процессов ремонта и обслуживания испытательного электромеханического оборудования в производстве двигателей ПАО «АВТОВАЗ»

Дипломная работа посвящена вопросу безопасности трудового процесса на рабочем месте электромонтера.

Данная дипломная работа состоит из пояснительной записки на 60 стр, введения на 2 стр, включая список 15 источников, в том числе 5 источников на иностранном языке и чертежей на 9 листах формата А1.

Цель работы – сообщить сведения об условиях труда электромонтера в ПАО «АВТОВАЗ» и возможных способах их улучшений.

Особое внимание уделяется способу улучшения условий труда, повышению безопасности труда и снижению тяжести трудового процесса.

В первой части моей работы описывается технологическая характеристика производственного объекта, проводится анализ травматизма на объекте и рассматриваются мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.

Во второй части я предлагаю мероприятия по улучшению условий труда: установку реле перегрузки и показываю систему управления охраной труда в ПАО «АВТОВАЗ»

В третьей части я произвёл анализ возможных аварийных ситуаций в цехе 22030 и рассчитал экономический эффект от внедрения реле перегрузки.

## ABSTRACT

The title of the diploma paper is Technological process safety of electromechanical equipment repair and maintenance during engines production in PJSC “AVTOVAZ”

This diploma paper is about safety of an electrician while working.

The diploma paper consists of an explanatory note on 60 pages, introduction, including the list of 20 references including 5 foreign sources and the graphic part on 9 A1 sheets.

The aim of the work is to give some information about the working conditions of an electrician at AVTOVAZ and possible ways to improve them.

Much attention is given to the way of improving working conditions and work safety as well as reducing the severity of the work process.

The first part of my thesis describes the technological characteristics of the enterprise, the analysis of the accidents rate, and measures are taken to reduce the impact of hazardous and harmful production factors.

In the second part of my thesis I propose measures to improve working conditions: the installation of an overload relay and show the OSH management system in PJSC "AVTOVAZ".

In the third part I analyze the possible emergency situations on the workshop floor 22030 and calculate the economic effect from the implementation of the overload relay.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	6
ВВЕДЕНИЕ.....	11
1.1 Расположение .....	13
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	13
1.3 Технологическое оборудование .....	14
1.4 Виды выполняемых работ.....	14
2 Технологический раздел.....	15
2.1 План размещения основного технологического оборудования .....	15
2.2 Описание технологической схемы.....	15
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков .....	17
2.4 Анализ средств защиты работающих .....	20
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	21
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	24
3.1. Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	24
4 Научно-исследовательский раздел.....	27
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	27
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	27
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение .....	28
4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа по базе патентов. ....	28
5 Охрана труда.....	37



5.1	Разработка документированной процедуры по внеплановому инструктажу	38
6	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	39
6.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	39
6.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	39
6.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	40
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	42
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах	42
7.4	Распределение и эвакуация из зон ЧС	44
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	44
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации	45
8	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	47
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	47
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 уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	51

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	54
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации .....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	59

## ВВЕДЕНИЕ

В наше время все крупные компании стараются соответствовать всем стандартам безопасности и поднимать эту планку еще выше.

Машиностроение это та отрасль, где вопрос о безопасности рабочего процесса занимает не последнее место. Так как на производстве присутствует значительная часть тяжелого ручного труда.

Политика охраны труда в ПАО “АВТОВАЗ”

Для реализации политики в области охраны труда организации необходимо создать и постоянно поддерживать эффективную систему управления охраной труда.

Политика должна быть разработана таким образом, чтобы соответствовать законодательным требованиям, предотвращать проблемы со здоровьем и позволять быстро реагировать на возникающие проблемы [1].

«Политика охраны труда в организации представляет собой документ руководителя организации, содержащий основные направления деятельности и обязательства руководства по обеспечению охраны труда. Допускается политику охраны труда организации не оформлять в виде отдельного документа, а включать в локальный акт организации, устанавливающий требования к управлению охраной труда, в виде самостоятельного раздела.

Политика устанавливает общие намерения и стратегические направления деятельности, выполнение которых организация публично и открыто для всех приняла на себя и обязуется строго выполнять. В связи с этим следует убедиться, что в тексте Политики содержатся следующие ключевые принципы и соответствующие им обязательства:

- обеспечение безопасности и охраны труда всех работников путем предупреждения связанных с работой травм, ухудшений здоровья, болезней и инцидентов;

- соблюдение соответствующих национальных законов и иных нормативных правовых актов, программ по охране труда, коллективных

соглашений по охране труда и других требований, которые организация обязалась выполнять;

- проведение консультаций с работниками и их представителями и привлечение их к активному участию во всех элементах системы управления охраной труда

Участие работников в управлении охраной труда является основополагающим принципом» [2].

Задачи ПАО «АВТОВАЗ» в области охраны труда.

«В соответствии с политикой охраны труда ПАО «АВТОВАЗ» ставит следующие задачи:

- Обеспечение безопасных условий труда;
- Обучение требованиям охраны труда;
- Обучение работников и специалистов;
- Проверка знаний требований охраны труда;
- Профессиональная подготовка и переподготовка работников;
- Разработка систем управления охраной труда;
- Расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
- Проведение периодических медицинских осмотров;
- Проведение специальной оценки условий труда;

Безопасные условия труда способствуют повышению работоспособности, а так же уменьшают издержки работодателя. Поэтому в данной работе мы предлагаем ряд мероприятий, которые позволят улучшить условия труда на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования» [1].

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

ПАО «АВТОВАЗ» - занимается производством автокомпонентов и сборкой легковых автомобилей.

ПАО «АВТОВАЗ» расположен в Самарской области, г. Тольятти, Южное шоссе, 36.

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

На производстве двигателей в ПАО «АВТОВАЗ» собирают следующие модели:

Таблица 1.1 – производство ДВС в ПАО «АВТОВАЗ»

Модель	Объём, л	Количество во клапанов	Мощность, л.с./кВт	Крутящий момент, Нм	Применяемость
212114/2123	1.7	8	80.9/59.5	127.5	Лада 4x4, Chevrolet Niva
11183	1.6	8	80.9/59.5	120	Datsun, Лада Гранта
11186/21116	1.6	8	82.96/61	140	Datsun, Лада Гранта, Лада Калина
21127	1.6	16	106/78	148	Лада Приора, Лада Гранта, Лада Калина
21129	1.6	16	106/78	148	Лада Гранта, Лада Веста, Лада XRAY
21179	1.8	16	122.5/90	173	Лада Веста, Лада XRAY
K4M490	1.6	16	102/75	149	Лада Ларгус, Renault Logan, Renault Duster, Nissan Almera
H4M	1.6	16	114.24/84	156	Лада Веста, Лада XRAY, Renault Fluence, Renault Duster

### 1.3 Технологическое оборудование

Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования использует следующие оборудование:

1. Измерительные инструменты:

Мультиметр, токовые клещи, амперметр, вольтметр.

2. Электрические инструменты:

Дрели, перфораторы, болгарки.

3. Ручные инструменты:

Пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей.

4. Паяльное оборудование:

Паяльные лампы, припой ПОС – 40.

5. Вспомогательные приспособления и расходные материалы

6. Электрозащитные средства 0,4 кВ

Изолирующие штанги, изолирующие клещи, указатели низкого напряжения, диэлектрические ботинки, диэлектрический коврик.

### 1.4 Виды выполняемых работ

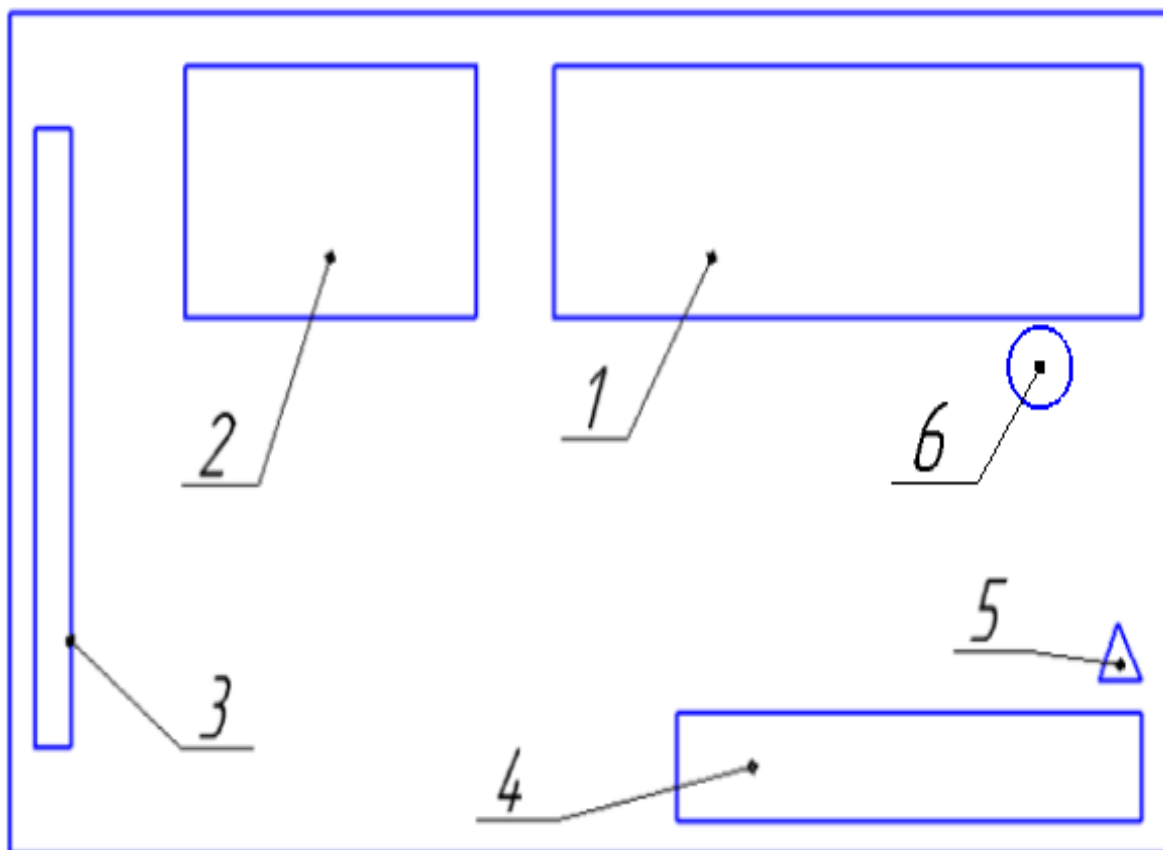
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования выполняет следующие виды работ:

- подключение и отключение электрооборудования;
- капитальный ремонт;
- выполнение слесарных и монтажных работ;
- наладка схем;
- устранение дефектов;
- техническое обслуживание;
- комплексная проверка работоспособности схем;
- наладка, регулирование, устранение неисправностей [3];

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 2.1 изображено схематичное расположение рабочего места электромонтера.



1 – Испытательный стенд, 2- приспособление для установки ДВС, 3 – информативный стенд, 4 – инструментальная тумбочка, 5 – огнетушитель, 6- рабочее место электромонтера

Рисунок 2.1 – схематичное расположение рабочего места

### 2.2 Описание технологической схемы

В таблице 2.1 описана технологическая схема электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования в цехе 22030 производства двигателей

Таблица 2.1 – Описание технологической схемы

Характеристика работ	Наименование оборудования
<p>«Разборка, капитальный ремонт электрооборудования различного назначения, типов</p> <p>Регулирование, и проверка аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта.</p> <p>Ремонт усилителей, приборов световой и звуковой сигнализации, контроллеров, постов управления, магнитных станций, электроприводов.</p> <p>Обслуживание силовых и осветительных электроустановок со сложными схемами включения.</p> <p>Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов.</p> <p>Размотка, разделка, прокладка кабеля, монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевые заделки в кабельных линиях напряжением до 35 кВ.</p> <p>Определение мест повреждения кабелей, измерение сопротивления заземления, потенциалов на оболочке кабеля.</p> <p>Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования со схемами включения.</p> <p>Пайка мягкими и твердыми припоями.</p> <p>Подбор пусковых сопротивлений для электродвигателей.</p> <p>Выполнение работ по чертежам и схемам» [4].</p>	<p>Ручной инструмент,</p> <p>мультиметр, токовые клещи, дрели, перфораторы, болгарки, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей.</p> <p>амперметр, вольтметр, паяльные лампы, припой ПОС – 40, электрозащитные средства до 0,4 кВ:</p> <p>Основные: изолирующие штанги, клещи; указатели напряжения, измерительные клещи, ручной инструмент с изоляцией, перчатки диэлектрические .</p> <p>Дополнительные: галоши, ковры и подставка диэлектрическая, накидки, лестницы и стремянки изолирующие.</p>



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

«ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [5].

«Вредные производственные факторы по воздействию на организм работающего человека подразделяют:

- на факторы, приводящие к хроническим заболеваниям, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания, за счет длительного относительно низкоинтенсивного воздействия;

- факторы, приводящие к острым заболеваниям (отравлениям, поражениям) или травмам за счет кратковременного воздействия.

Опасные производственные факторы по воздействию на организм работающего человека подразделяют:

- на факторы, приводящие к смертельным травмам (летальному исходу, смерти);

- факторы, не приводящие к смертельным травмам.

Опасные и вредные производственные факторы по характеру своего происхождения подразделяют:

- на факторы, порождаемые физическими свойствами и характеристиками состояния материальных объектов производственной среды;

- факторы, порождаемые химическими и физико-химическими свойствами используемых или находящихся в рабочей зоне веществ и материалов;

- факторы, порождаемые биологическими свойствами микроорганизмов, находящихся в биообъектах и (или) загрязняющих материальные объекты производственной среды;

- факторы, порождаемые поведенческими реакциями и защитными механизмами живых существ

- факторы, порождаемые психическими и физиологическими свойствами» [5].

«На основе ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ в таблице 2.2 предоставлены ОВПФ на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования» [5].

Таблица 2.2 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование вида работ			
Ремонт и обслуживание электрооборудования			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора
«Регулирование и проверка аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	<p>Недостаток естественного света - <i>физический</i></p> <p>Чрезмерное загрязнение воздушной среды в зоне дыхания – <i>физический</i></p> <p>Движущиеся машины и механизмы – <i>физический</i></p> <p>Химические вещества (общее токсичного действия) – <i>химический</i>,</p>
«Ремонт усилителей, приборов световой и звуковой сигнализации, контроллеров, постов управления, магнитных станций, электроприводов» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	
«Обслуживание силовых и осветительных электроустановок со сложными схемами включения» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	
«Пайка мягкими и твердыми припоями» [4]	Ручной инструмент, припой, паяльное оборудование	Электрооборудование	
«Подбор пусковых сопротивлений для электродвигателей» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	

Продолжение таблицы - 2.2

Наименование вида работ			
Ремонт и обслуживание электрооборудования			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора
«Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	Факторы связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий - <i>физический</i>
«Размотка, разделка, прокладка кабеля, монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевые заделки в кабельных линиях напряжением до 35 кВ» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей, дрели, перфораторы, болгарки	Электрооборудование	Повышенный уровень шума – <i>физический</i>
«Определение мест повреждения кабелей, измерение сопротивления заземления, потенциалов на оболочке кабеля» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	Наличие электромагнитных полей промышленных частот – <i>физический</i>
«Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования со схемами включения» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	Физические перегрузки- <i>психо-физиологический</i> .

## 2.4 Анализ средств защиты работающих

«Работодатель обязан обеспечить работников, занятых на вредных или опасных условиях труда, средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами и в соответствии со статьей 212 трудового кодекса Российской Федерации» [6].

«В приказе Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [7].

Таблица 2.3 - Средства индивидуальной защиты электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Приказ Минздравсоцразвития РФ от 14.12.2010 № 1104н Пункт 640 СТП 371019664-2015 «СОУТ и ПБ»	Костюм или комбинезон для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий или полукombineзон.	Выполняется
	Порядок обеспечения работников ОАО «АВТОВАЗ» спец. одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты.	Ботинки кожаные с защитным подноском или полуботинки кожаные с защитным подноском	Выполняется
	Приказ №116 от 25.02.2015 обеспечения работников ОАО «АВТОВАЗ» СИЗ.	Галоши диэлектрические	выполняется
		Каска защитная	Выполняется
		Подшлемник под каску	Выполняется
		Перчатки диэлектрические	Выполняется
Очки защитные	Выполняется		

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Постановление Минтруда России от 24.10.2002 № «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях»

В период с 2013 по 2017 годы на производстве двигателей в ПАО «АВТОВАЗ» произошло 7 несчастных случаев (рисунок 2.2).

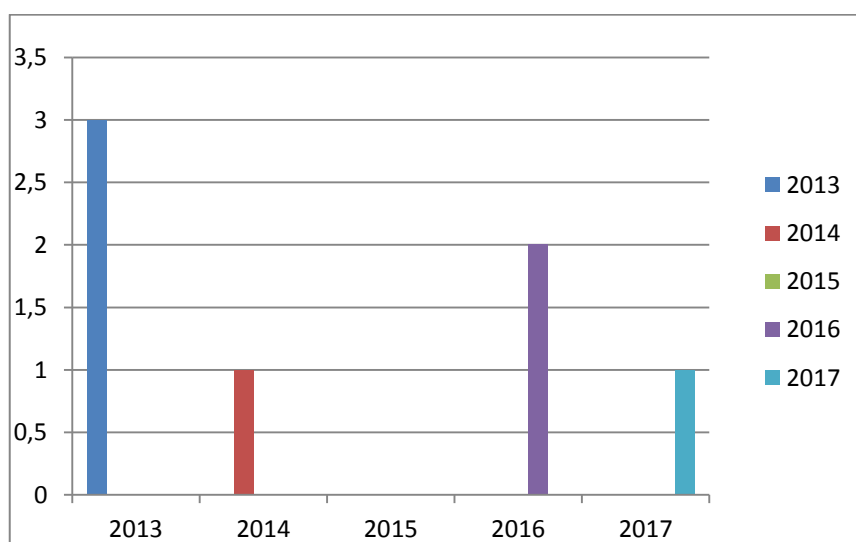


Рисунок 2.2 – График общего количества несчастных случаев в цехе 22030

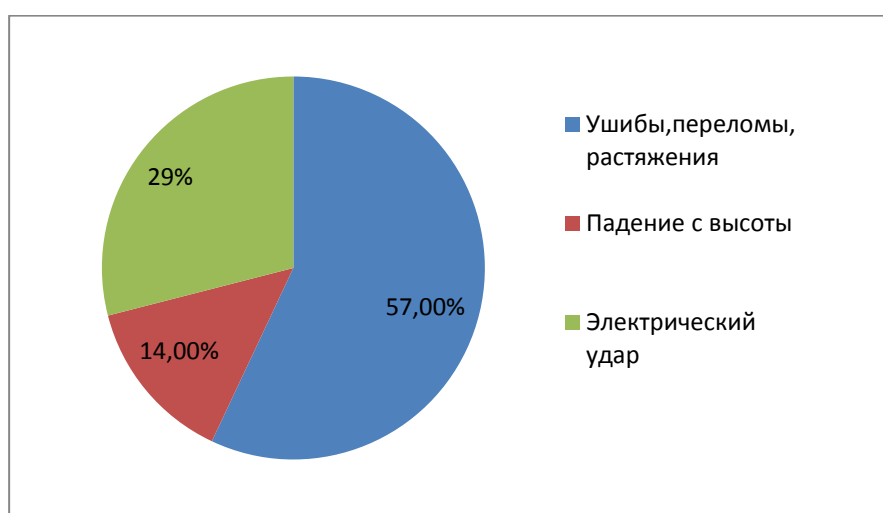


Рисунок 2.3 – Диаграмма общего количества несчастных случаев по видам происшествий

Диаграмма показывает, что среди всех несчастных случаев преобладает получение производственных травм – 57%



Рисунок 2.4 – Диаграмма несчастных случаев по причинам производственного травматизма

Основными причинами травматизма в ПАО “АВТОВАЗ” на производстве двигателей является:

- Нарушение технологического процесса – 57%
- Несоблюдение требований безопасности при работе на высоте – 29%
- Нарушение инструкции по охране труда при передвижении по производственной территории – 14%

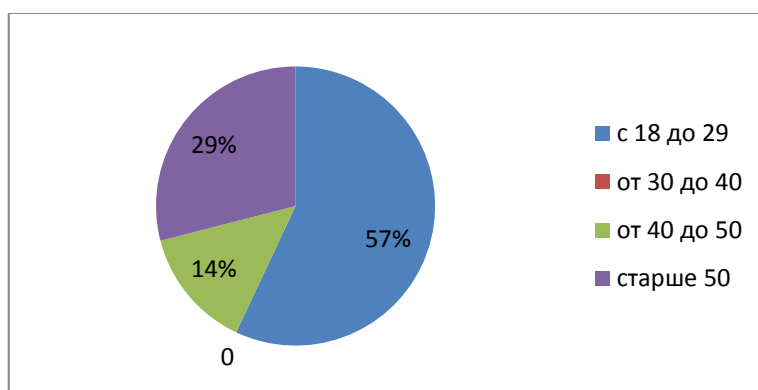


Рисунок 2.5 – Диаграмма общего количества несчастных случаев по возрасту пострадавших

Диаграмма показывает, что в период с 2012 по 2017 больше всего пострадало рабочих в возрасте от 18 до 29 лет.

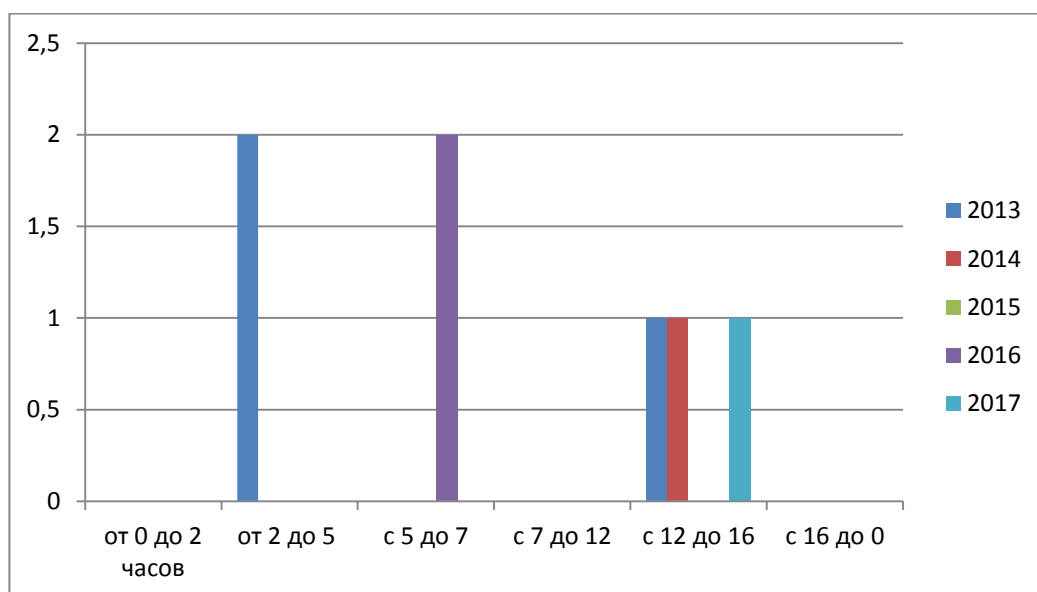


Рисунок 2.6 – Диаграмма общего количества несчастных случаев по времени работы

На данной диаграмме видно, что большая часть несчастных случаев в производстве двигателей ПАО “АВТОВАЗ” происходит ближе к концу рабочей смены.

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

3.1. Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных факторов и обеспечению безопасных условий труда.

Для улучшения условий труда и снижения воздействия вредных факторов в ПАО «АВТОВАЗ» проводят мероприятия:

«Постановление от 13.01.2003 г. № 1/29 Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций; проведение обучения специалистов, ответственных за безопасное проведение работ разработка инструкций по охране труда; обеспечение средствами индивидуальной защиты; контроль за условиями труда на производстве; проведение специальной оценки условий труда; административно общественный контроль» [8].

3.2. Результаты оформляются в виде таблицы 3.1

Таблица - 3.1 мероприятия по снижению воздействия вредных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ				
Ремонт и обслуживание электрооборудования				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению вредных воздействия фактора и улучшению условий труда
«Регулирование и проверка аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	Факторы связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий	Модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током: защитное заземление.



Продолжение таблицы - 3.1

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ				
Ремонт и обслуживание электрооборудования				
«Ремонт усилителей, приборов световой и звуковой сигнализации, контроллеров, постов управления, магнитных станций» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	Недостаток естественного света- <i>физический</i> .	Установка дополнительного искусственного освещения.
«Обслуживание силовых и осветительных электроустановок со сложными схемами включения» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	Чрезмерное загрязнение воздушной среды в зоне дыхания – <i>физический</i>	Выдача сиз для органов дыхания
«Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	Повышенный уровень шума – <i>физический</i>	Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты (Шумопоглощающие щиты)
«Размотка, разделка, прокладка кабеля, монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевые заделки в кабельных линиях напряжением до 35 кВ» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей, дрели, перфораторы, болгарки	Электрооборудование		

Продолжение таблицы - 3.1

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ				
Ремонт и обслуживание электрооборудования				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обработываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению вредных воздействий фактора и улучшению условий труда
«Определение мест повреждения кабелей, измерение сопротивления заземления, потенциалов на оболочке кабеля» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование	Наличием электромагнитных полей промышленных частот – физический	Снижение рабочего времени около источников электрического поля
«Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования со схемами включения» [4]	Мультиметр, токовые клещи, пассатижи, набор отверток, молоток, рулетка, набор гаечных ключей	Электрооборудование		
«Пайка мягкими и твердыми припоями» [4]	Ручной инструмент, припой, паяльное оборудование	Электрооборудование	Химические вещества (общетоксичного действия)– химический,	Применение СИЗОД

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Целью данной работы является обеспечение безопасных условий труда, на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования в ПАО “АВТОВАЗ”.

В связи с этим для обеспечения безопасности и снижения тяжести труда электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования в ПАО “АВТОВАЗ” на участке испытания ДВС в своей работе мы предлагаем установить на электрический двигатель испытательного стенда реле перегрузки, которое предотвращает возможность возникновения теплового перегрева и увеличивает срок службы электрического двигателя.

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

В производстве двигателей ПАО “АВТОВАЗ” для обеспечения безопасности применяют технические и организационные принципы.

Технические принципы основаны на физических законах. Из технических принципов безопасности на производстве двигателей используют: принцип защиты расстоянием, принцип экранирования, принцип блокировки, принцип защиты средствами индивидуальной защиты.

Из организационных принципов на производстве двигателей используют: принцип защиты временем, принцип подбора кадров, принцип эргономичности.

В данной работе мы используем технический принцип, так как предлагаем установить реле перегрузки.

#### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Мы предлагаем установить реле перегрузки для защиты электродвигателя или иного устройства от состояния тепловой перегрузки, которое может привести к преждевременной поломке. Технический результат заключается в уменьшении размеров реле перегрузки, снижении его стоимости и осуществлении возможности его использования с источником постоянного тока. Реле перегрузки содержит: множество шунтирующих резисторов и средство управления, соединенное с каждым из шунтирующих резисторов. При этом каждый шунтирующий резистор установлен на пути тока соответствующей линии питания источника питания для электродвигателя или иного устройства. Средство управления выполнено с возможностью генерации сигнала отключения для прерывания подачи питания, если оно определяет наличие условий перегрузки на основании одного или большего количества сигналов, представляющих ток через шунтирующие резисторы. Блок питания включает в себя: выпрямитель для создания постоянного тока от линий питания источника питания переменного тока, подключенного к электродвигателю или иному устройству, защищенному реле перегрузки, и по меньшей мере один трансформатор для соединения источника питания с реле перегрузки

4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа по базе патентов.

В результате патентного поиска был выбран патент № 2518057 С2.

Изобретение относится к реле перегрузки для защиты электродвигателя (или иного устройства) от состояния тепловой перегрузки, вследствие которой может произойти возгорание.

Изложение существа изобретения

В наиболее общем случае настоящее изобретение предлагает реле перегрузки для защиты электродвигателя или иного устройства от условий перегрузки, содержащее один или более шунтирующих резисторов, устанавливаемых на линии (линиях) питания источника питания для электродвигателя или иного устройства, а также средство управления для измерения тока в линии (линиях) питания источника питания посредством измерения напряжения на шунтирующем резисторе (резисторах). Источник питания может иметь одну линию питания или множество линий питания. Линия (линии) питания может подавать постоянный или переменный ток.

Электронные реле перегрузки предшествующего уровня техники измеряли токи в линиях питания источника питания с использованием трансформаторов тока, а не шунтирующих резисторов. Электромеханические устройства предшествующего уровня техники не измеряли токи, используя шунтирующие резисторы, а вместо этого использовали тепловые биметаллические пластины, которые изгибаются в соответствии с проходящим по ним током. Авторы изобретения обнаружили, что шунтирующие резисторы обладают многочисленными преимуществами, которые описаны далее.

Согласно первому аспекту настоящего изобретения предложено реле перегрузки.

Средство управления может быть подключено к каждому из шунтирующих резисторов таким образом, что оно может принимать сигнал, представляющий напряжение на каждом шунтирующем резисторе. Поскольку в соответствии с уравнением  $V = IR$  напряжение на шунтирующем резисторе пропорционально току через шунтирующий резистор, то сигнал, представляющий напряжение на шунтирующем резисторе, представляет собой также и ток, протекающий через шунтирующий резистор.

Когда используется реле перегрузки, каждый шунтирующий резистор установлен на пути тока соответствующей линии питания источника питания, и поэтому ток через шунтирующий резистор является тем же самым, что и ток через соответствующую линию питания источника питания. Соответственно,

сигналы, представляющие ток через шунтирующий резистор, полученные измерительными устройствами, представляют также и ток, протекающий по линиям питания источника питания, когда используется реле перегрузки. Поэтому, когда используется реле перегрузки, средство управления на основании одного или большего количества сигналов, представляющих ток через линии питания источника питания, может определить, существуют ли условия перегрузки. Здесь термины "ток через шунтирующие резисторы" и "ток через линии питания, когда используется реле перегрузки" могут использоваться взаимозаменяемо.

Условие перегрузки может быть определено как условие, при котором электродвигатель или иное устройство подвержены риску быть термически перегруженными. Например, условие перегрузки может включать в себя следующее: ток в линии питания превышает predetermined порог, например, величину ТПН; ток в линии питания превышает predetermined порог в течение predetermined временного периода; потери в линии питания (например, нулевой ток в линии питания) и/или пониженный ток в линии питания.

Для исключения сомнений в том, что описанный процесс действительно основан на сигнале, этот процесс может быть представлен сигналом "напрямую" или опосредованно на основе этого сигнала. Например, может осуществляться процесс, использующий дополнительный сигнал, полученный из первичного сигнала, а не с использованием самого первичного сигнала. Таким образом, средство управления может быть выполнено с возможностью определения наличия условия перегрузки на основании сигнала или параметра, который получен из одного или большего количества сигналов, представляющих ток через шунтирующие резисторы.

Суммируя вышесказанное, реле перегрузки в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения использует шунтирующие резисторы для измерения тока в линиях питания источника питания электродвигателя или иного устройства. Авторы изобретения поняли, что такая конфигурация может

обеспечить многочисленные преимущества по сравнению с реле перегрузки предшествующего уровня техники.

Одно преимущество состоит в том, что шунтирующий резистор может быть гораздо меньше, чем трансформатор тока, имеющий такой же номинальный ток, поэтому на нем можно выполнить реле перегрузки меньшего размера. Реле перегрузки меньшего размера при этом может быть выполнено еще и потому, что шунт может устанавливаться на пути тока линии питания источника питания. Кроме того, шунтирующие резисторы могут иметь меньшую стоимость, чем эквивалентные им трансформаторы тока.

Еще одно преимущество реле перегрузки в соответствии с первым аспектом состоит в том, что реле перегрузки можно использовать с источником питания постоянного тока электродвигателя или другого устройства. Электронные реле перегрузки предшествующего уровня техники, которые использовали трансформаторы тока для измерения тока, могут использоваться только с переменным током.

Средство управления может включать в себя множество измерительных блоков, причем каждый измерительный блок соединен с соответствующим одним из шунтирующих резисторов и выполнен с возможностью приема сигнала, представляющего ток через шунтирующий резистор, к которому он подключен. Каждый измерительный блок может быть выполнен в виде отдельной интегральной схемы, такой как "интегральная микросхема прикладной ориентации" (ASIC).

Каждый измерительный блок может быть подключен к соответствующему одному из шунтирующих резисторов, так что каждый измерительный блок может принимать сигнал, представляющий напряжение на соответствующем шунтирующем резисторе (который по уравнению  $V = IR$  является также сигналом, представляющим ток через шунтирующий резистор).

Измерительные блоки реле перегрузки могут быть электрически изолированы один от другого. Другими словами, измерительные блоки могут быть выполнены таким образом, что при этом нет никакого электрического

подключения или контакта между каждым из измерительных блоков. Электрическая изоляция может быть обеспечена обеспечением между измерительными блоками либо воздушного промежутка, либо электрического изоляционного материала. Если измерительные блоки связаны между собой, то электрическая изоляция может быть обеспечена тем, что эти измерительные блоки связаны между собой посредством одного или большего количества электрически изолирующих компонентов, таких как оптические изоляторы и/или трансформаторы.

Напряжения между подающими линиями источника питания, например, трехфазного источника питания переменного тока, могут быть очень большими. Следовательно, напряжения между шунтирующими резисторами реле перегрузки на практике также могут быть очень большими. Авторы настоящего изобретения обратили внимание на то, что такие большие напряжения, как эти, могли бы нанести вред реле перегрузки, если бы каждый из шунтирующих резисторов был подключен к одному измерительному блоку. Поэтому, если реле перегрузки имеет измерительные блоки, которые электрически изолированы один от другого, то реле перегрузки имеет меньшую вероятность быть поврежденным большими напряжениями, которые могут существовать между линиями питания источника питания.

Каждый измерительный блок может включать в себя средство усиления для усиления сигнала, представляющего ток через шунтирующий резистор, к которому подключен этот измерительный блок. Это может облегчить блоку управления обработку такого сигнала, например, в том случае, когда шунтирующие резисторы имеют низкие сопротивления, и напряжения на этих шунтирующих резисторах могут быть очень маленькими, трудными для обработки, если они не усилены. Кроме того, средство усиления может использоваться при настройке величины ТПН реле перегрузки, что более подробно будет описано далее. Средство усиления может включать в себя одно или большее количество усилителей. Усиление некоторых или всех из одного



или большего количества усилителей может быть регулируемым, то есть программируемым.

Каждый измерительный блок может включать в себя аналого-цифровой преобразователь, предназначенный для преобразования сигнала, представляющего ток через шунтирующий резистор, к которому подключен измерительный блок, в цифровой сигнал. Цифровые сигналы от измерительных блоков могут далее обрабатываться цифровым процессором сигнала и/или центральным процессорным блоком.

Каждый измерительный блок может включать в себя накопитель энергии для накапливания энергии для питания измерительного блока. Это дает возможность запитывать измерительный блок, когда питание от источника, внешнего относительно измерительного блока (например, блока подачи питания), отсутствует. Если измерительные блоки запитаны от одной из линий питания (например, такой как описанная далее), тогда наличие накопителя энергии может позволить этим измерительным блокам продолжать функционировать, когда непрерывность подачи питания будет прервана, то есть в течение более чем 10 или 15 минут, так чтобы дать возможность электродвигателю или иному устройству, которое при этом моделируется, охладиться. Накопитель энергии может включать в себя конденсатор.

Средство управления может включать в себя средство обработки, выполненное с возможностью определения наличия условий перегрузки на основании одного или большего количества сигналов, представляющих ток через шунтирующие резисторы. Это средство обработки может быть средством цифровой обработки, поскольку было обнаружено, что цифровые средства обработки (например, блоки цифровой обработки) позволяют производить более точное определение наличия условий перегрузки. Средство обработки может включать в себя одно или большее количество блоков обработки и/или центральный процессорный блок.

Средство обработки может быть выполнено с возможностью генерации одного или большего количества сигналов, представляющих тепловое

состояние электродвигателя или иного устройства, на основании одного или большего количества сигналов, представляющих ток через шунтирующие резисторы.

Сигнал(ы), представляющий(ие) тепловое состояние электродвигателя или иного устройства, может быть сгенерирован в соответствии с тепловой моделью электродвигателя или иного устройства. Тепловая модель может рассматриваться как представление тепловой емкости электродвигателя или иного устройства.

В одном предпочтительном варианте исполнения средство обработки включает в себя множество блоков обработки, например, цифровых процессоров сигнала, причем каждый блок обработки расположен в соответствующем одном из измерительных блоков. Другими словами, средство обработки может быть распределено между измерительными блоками.

Средство управления может быть выполнено с возможностью определения наличия условий перегрузки на основании величины ТПН и/или класса отключения реле перегрузки, например, таким образом, что при этом реле перегрузки имеет характеристики отключения, связанные с величиной ТПН и/или с классом отключения

Реле перегрузки может включать в себя выпрямитель и, необязательно, регулятор для преобразования переменного тока от генератора в постоянный ток для использования его реле перегрузки. Характеристики переменного тока, подаваемого в реле перегрузки, могут выбираться путем выбора соответствующего генератора, так чтобы они подходили под требования реле перегрузки (а не использование переменного тока, например, непосредственно от линий питания источника питания).

Реле перегрузки может включать в себя блок источника питания для подачи питания реле перегрузки. Блок источника питания может быть выполнен с возможностью получения питания от одной или большего количества линий питания источника питания, которое питает устройство, которое оно защищает.

Источник питания может иметь множество линий питания. Он может иметь три линии питания, например, в случае трехфазного источника питания переменного тока.

Другим преимуществом использования выпрямителя в блоке питания является то, что питание может быть подано на реле перегрузки чрезвычайно быстро с тем, чтобы реле перегрузки имело малое время запуска (то есть время, которое требуется для того, чтобы реле перегрузки после подачи на него питания начало работать). Реле перегрузки может иметь время запуска, меньшее, чем одна секунда. Время запуска, меньшее, чем одна секунда, не существенно для обеспечения защиты от перегрузки, поскольку перегрузки обычно имеют место с периодами, более продолжительными, чем одна секунда (например, десятки секунд). Однако реле перегрузки могло бы иметь другие защитные функции, для которых было бы крайне желательно время запуска, меньшее, чем одна секунда, например защита линии заземления, защита от заедания и/или предотвращение остановок.

Блок питания может включать в себя один или большее количество регуляторов для регулирования постоянного тока. Регуляторы могут использоваться для сглаживания получаемого выпрямителем постоянного тока и/или изменения (например, уменьшения) получаемого выпрямителем напряжения постоянного тока.

Блок подачи питания может включать в себя генератор для подачи в реле перегрузки переменного тока. Генератор может быть выполнен с возможностью подачи в реле перегрузки переменного тока через один или большее количество трансформаторов.

Если реле перегрузки включает в себя множество измерительных блоков, то генератор может быть подключен к каждому измерительному блоку через соответствующий трансформатор, поскольку это может обеспечить электрическую изоляцию между измерительными блоками. Каждый измерительный блок может включать в себя выпрямитель и, необязательно,

регулятор для преобразования переменного тока от генератора в постоянный ток для использования его измерительным блоком.

Согласно четвертому аспекту настоящего изобретения предложено реле перегрузки для защиты электродвигателя или иного устройства от условий перегрузки, содержащее:

- шунтирующий резистор, устанавливаемый в пути тока линии питания источника питания для электродвигателя или иного устройства; и

- средство управления, подключенное к шунтирующему резистору и выполненное с возможностью приема или генерации сигнала, представляющего ток через этот шунтирующий резистор,

в котором средство управления выполнено с возможностью генерации сигнала отключения для прерывания непрерывности подачи питания, если оно на основании сигнала, представляющего ток через шунтирующий резистор, определяет наличие условий перегрузки.

Таким образом, может быть обеспечено реле перегрузки, имеющее только один шунтирующий резистор, например, для защиты электродвигателя или иного устройства, запитываемое от источника питания, имеющего одну линию питания, например однофазного источника питания переменного тока. Реле перегрузки, соответственно, может иметь любой признак, связанный с вышеописанным реле перегрузки. В частности, реле перегрузки может иметь измерительный блок, подключенный к шунтирующему резистору и выполненный с возможностью приема сигнала, представляющего ток через шунтирующий резистор.

Необязательные и/или предпочтительные признаки любого какого-либо одного аспекта изобретения могут быть применимы к любому какому-либо одному из других аспекту. Дополнительно, любой один или большее количество объектов настоящего изобретения могут быть скомбинированы с любым другим объектом [9].

## 5 Охрана труда

«ГОСТ 12.0.230-2015 ССБТ Системы управления охраной труда. Общие требования.

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности

Основные задачи охраны труда:

Проведение специальной оценки условий труда на рабочих местах; участие в расследовании несчастных случаев; проведение инструктажей безопасности и проверка знаний по ОТ; написание инструкций и проведение инструктажей; обучение руководителей и специалистов; обеспечение работников средствами индивидуальной защиты; расследование несчастных случаев» [1].

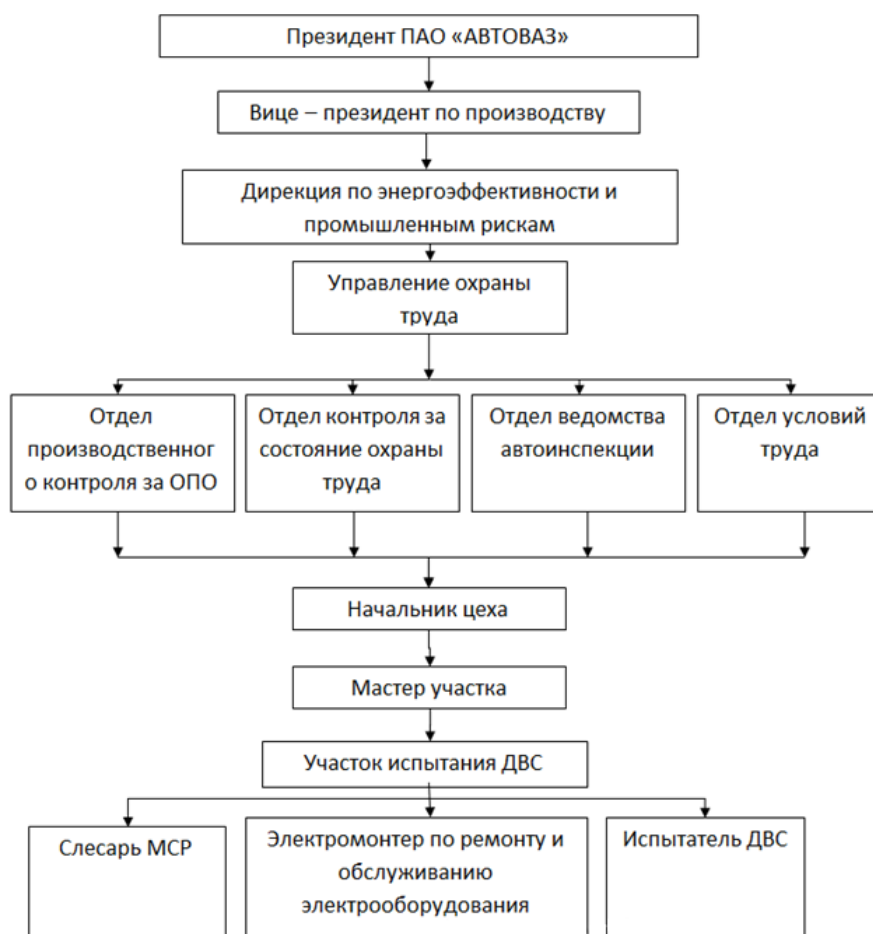


Рисунок 5.1 - Система управления охраной труда цеха 22030

## 5.1 Разработка документированной процедуры по внеплановому инструктажу

### Причины проведения внепланового инструктажа

- при введении или переработке стандартов, инструкций, правил;
- при изменении технического процесса;
- по требованиям органов надзора;
- при нарушении требований безопасности, которые могут привести к аварии;
- при перерыве в работе [10];

Таблица 5.1 - Действия при проведении внепланового инструктажа по охране труда

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
Внеплановый инструктаж	Работодатель или уполномоченное им лицо	Руководители структурных подразделений организации/непосредственный руководитель работ	«Инструкции по охране труда, правила внутреннего трудового распорядка. Программа инструктажа» [10]	«Журнал регистрации и инструктажа на рабочем месте» [10]	При регистрации внепланового инструктажа указывают причину его проведения

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

Антропогенные воздействия на окружающую среду в производстве двигателей ПАО “АВТОВАЗ”:

- Образование отходов минеральных масел моторных.
- Образование отходов “Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%).
- Образование отходов “Мусор и смет с производственных помещений малоопасный”.
- Образование отходов “Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная”.
- Выброс в атмосферный воздух азота диоксида (IV).
- Выброс в атмосферный воздух азота оксида (II).
- Выброс в атмосферный воздух углерода черного (сажа).
- Выброс в атмосферный воздух углерода оксида.
- Потребление электроэнергии.
- Потребление тепловой энергии.
- Нерациональное использование ресурсов.

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

В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации.

На сегодняшний день в ПАО “АВТОВАЗ” внедрена система экологического управления, целью которой является снижение антропогенного воздействия на окружающую среду.

Мероприятия, проводимые в ПАО “АВТОВАЗ” для снижения антропогенного воздействия:

- Применение наилучших доступных технологий, направленных на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.
- Непрерывное совершенствование экологического менеджмента компании  
Вторичное использование и экологически безопасная утилизация использованной продукции
- Использование уникальных очистных сооружений (очистные сооружения воды, газа, канализации)
- Обустройство площадок временного хранения отходов
- Заключение договоров на вывоз отходов с организациями, имеющими лицензии на данный вид работ

Также ПАО “АВТОВАЗ” работает над экологической эффективностью своей продукции.

Снижает токсичность отработанных газов автомобилей, снижает расход топлива автомобилей и увеличивает срок службы своей продукции.

### 6.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Стандарт ISO 14001 устанавливает требования к системе экологического менеджмента, которую организации могут использовать для повышения своей экологической эффективности. ISO 14001: Предназначена для использования организацией, стремящейся к ответственному выполнению своих обязательств по отношению к окружающей среде [11].



В ПАО «АВТОВАЗ» внедрена и функционирует система экологического менеджмента, что подтверждается надзорными и сертификационными внешними аудитами «TUV NORD Cert» согласно международному стандарту ISO 14001

Все технологические и должностные инструкции разрабатываются и пересматриваются с учетом требований ISO 14001

Ответственные лица от подразделений ПАО «АВТОВАЗ» проходят обучение по требованиям международного стандарта ISO 14001

ПАО «АВТОВАЗ» ориентировано на поставщиков, сертифицированных по международному стандарту ISO 14001.

Таблица 6.1 – Оформление приказа о назначении ответственного за экологическую безопасность

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе
Оформление приказа о назначении ответственного за экологическую безопасность в организации	Работодатель	Специалист по охране труда и экологии	ФЗ от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ФЗ от 24 июня 1998 года №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»	Приказ о назначении ответственного за экологическую безопасность

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.

Возможные аварийные ситуации в цехе 22030:

- Возникновение пожара;
- Получение травмы рабочим (порезы кожного покрова, удары, ожог);
- Прорыв выхлопных газов через соединения выхлопных труб;
- Подтекание топлива, масла, воды;
- Поражение работника электрическим током;
- Ингаляционное отравление;

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

«Согласно постановлению Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных объектах план мероприятий предусматривает:

возможные сценарии возникновения и развития аварий на объекте; достаточное количество сил и средств, используемых для локализации и ликвидации последствий аварий на объекте (далее - силы и средства), соответствие имеющихся на объекте сил и средств задачам ликвидации последствий аварий, а также необходимость привлечения профессиональных аварийно-спасательных формирований; организацию взаимодействия сил и средств; состав и дислокацию сил и средств; порядок обеспечения постоянной готовности сил и средств к локализации и ликвидации последствий аварий на

объекте с указанием организаций, которые несут ответственность за поддержание этих сил и средств в установленной степени готовности; организацию управления, связи и оповещения при аварии на объекте; систему взаимного обмена информацией между организациями - участниками локализации и ликвидации последствий аварий на объекте [12].

Сотрудники компаний, которые будут задействованы в случае чрезвычайной ситуации, должны получать обучение и подготовку в работах по спасению людей из-под обломков оборудования, конструкций и многое другое» [13].

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

«Предупреждение чрезвычайных ситуаций – это комплекс действий, которые проводятся заблаговременно с целью уменьшения шанса возникновения чрезвычайных ситуаций и сохранения здоровья людей в случае их возникновения» [14].

Основные принципы защиты населения:

«Информирование населения об угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и постоянное информирование о существующих обстоятельствах; обучение людей использованию средств индивидуальной защиты в чрезвычайных ситуациях; укрытие людей в убежищах медицинской, радиационной и химической защиты, эвакуации из опасных зон; организация и проведение спасательных и других работ в зонах бедствия; мониторинг и контроль за окружающей средой» [15].

«Ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами и средствами организаций, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, на территориях которых сложилась чрезвычайная ситуация» [14].

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Каждое здание или сооружение должно иметь объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающее безопасную эвакуацию людей при пожаре. При невозможности безопасной эвакуации людей должна быть обеспечена их защита посредством применения систем коллективной защиты.

Для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть:

Установлены необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов;

Обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;

Организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей, звукового и речевого оповещения).

Безопасная эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре» [16].

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

Поисково-спасательные работы на данном объекте будут необходимы при возникновении ЧС, вследствие которых произошло обрушение зданий и помещений [17].

Основные этапы спасения пострадавших:

- Поиск пострадавших;
- Деблокирование пострадавшего;

- Оказание первой помощи;
- Эвакуация пострадавшего;

Поиск пострадавших осуществляется с помощью:

- Осмотр, прочёсывание, зондирование участка работ;
- Кинологический способ обследования
- Технический способ обследования участка работ (акустическое, тепловизоры);

Способы деблокирования пострадавшего:

- Разборка завалов;
- Устройство лазов;
- Прodelьвание проемов в стенах;

Оказание первой помощи:

- Определение признаков жизни;
- Остановка кровотечения, обезболивание;

Эвакуация пострадавшего:

- Подготовка пострадавшего и транспортных средств;
- Эвакуация пострадавшего из места блокирования до пункта сбора пострадавших;
- Погрузка пострадавшего на транспортное средство;

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

Работодатель обеспечивает противогазами и защитной одеждой рабочих за свой счет.

При сигнале ГО организация обязана:

- Организовать выдачу СИЗ населению;
- Провести инструктаж об использовании СИЗ при ЧС;
- Организовать контроль о ходе выполнения выдачи СИЗ личному составу и населению;

Противогазы подразделяют на 2 типа, в зависимости от типа коробки, которыми их комплектуют:

1. Противогазы с коробкой с аэрозольным фильтром;
2. Противогазы с коробкой без фильтра.

В соответствии с ГОСТ 12.4.034 условное обозначение каждого типа противогазов следующее:

1. Тип - ФГП-130
2. Тип - ФГ-130.

В руководстве по эксплуатации противогазов, предназначенных для применения во взрывопожароопасных зонах и агрессивных средах, должна быть указана таблица фильтров марок А, В, Е, К, АХ, NO, Нg, SX, Р с указанием наименований конкретных химических веществ, от которых защищает каждая марка фильтра [18].

## 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Одной из основных задач службы охраны труда является организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда. Для выполнения этой задачи служба охраны труда и другие подразделения разрабатывают планы, программы по улучшению условий и охраны труда, оказание организационно-методической помощи по выполнению запланированных мероприятий [19].

Таблица 8.1 – План мероприятий по улучшению условий труда.

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Установка элементов защиты от движущихся машин и механизмов	Снижение опасных и вредных производственных факторов	Август 2017	Отдел охраны труда, Отдел бухгалтерии, Профсоюз	
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Проведение периодических медицинских осмотров	Выявление начальных форм профессиональных заболеваний	Май 2018	Отдел охраны труда, Отдел бухгалтерии, Профсоюз	Выполнено
Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования	Проведение периодических медицинских осмотров	Выявление начальных форм профессиональных заболеваний	Май 2018	Отдел охраны труда, Отдел бухгалтерии, Профсоюз	Выполнено

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

Таблица 8.2 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Усл. обоз.	д. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Среднесписочная численность работников	N	ел	100	15	80
Годовое количество страховых случаев	K	т.	1	0	2
Годовое количество страховых случаев, не включающие смертельный исход	S	т.	1	0	2
Количество дней временной нетрудоспособности, связанной со страховым случаем	T	н	22	0	52
Сумма обеспечения по страхованию	O	уб	8000	0	16000
Годовой фонд заработной платы	ЗП	уб	2000000	1900000	1600000
Количество рабочих мест, на которых была проведена специальная оценка рабочих мест по условиям труда	11	т.	80	90	80
Количество рабочих мест, которые подлежат специальной оценке по условиям труда	12	т.	80	90	80
Количество рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	13	т.	30	30	30
Количество рабочих, которые прошли обязательные медицинские осмотры	21	ел	100	94	78
Количество рабочих, которые подлежат направлению на обязательные медицинские осмотры	22	ел	100	94	78

1.  $a_{стр}$  - 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  $a_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} \quad (8.1)$$
$$a_{\text{стр}} = \frac{24000}{38500} = 0,62$$

где  $O$  - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются:

$V$  - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \PhiЗП \times t_{\text{стр}} \quad (8.2)$$
$$V = 5500000 \times 0.7 = 38500 \text{ руб}$$

2.  $B_{\text{стр}}$  - число страховых случаев на тысячу рабочих у страхователя, рассчитывается по следующей формуле:

$$B_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$
$$B_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{3 \times 1000}{275} = 10.9$$

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

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

3.  $c_{\text{стр}}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом. Показатель  $c_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле:

Показатель  $c_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$C_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$

$$C_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{74}{3} = 24.7$$

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. Рассчитать коэффициенты:

$q_1$  - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя.

Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = q_{11} - q_{12}/q_{12} \quad (8.5)$$

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{12}}{q_{12}} = \frac{80 - 30}{80} = 0,625$$

где  $q_{11}$  - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года.

$q_{12}$  - общее количество рабочих мест;

$q_{13}$  - количество рабочих мест, условия труда которые отнесены к вредным или опасным условиям труда.

$q_2$  - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя.

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (8.6)$$

$$q_2 = 100/100 = 1$$

где  $q_{21}$  - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры

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

5. Значения всех трех страховых показателей ( $a_{\text{стр}}$ ,  $b_{\text{стр}}$ ,  $c_{\text{стр}}$ ) меньше основных показателей значит рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - \frac{\frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}}}{3} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 1 - \frac{\frac{0,62 + 10,9 + 24,7}{0,7 + 11 + 84,47}}{3} \times 0,625 \times 1 \times 100 = 17\% \quad (8.7)$$

Рассчитываем размер страхового тарифа на 2017г. с учетом скидки:

$$t_{\text{стр}}^{2017} = t_{\text{стр}}^{2016} - t_{\text{стр}}^{2016} \times C \quad (8.8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2017} = 0,005 - 0,005 \times 0,17 = 0,0041$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2017} = \PhiЗП^{2016} \times t_{\text{стр}}^{2017} \quad (8.9)$$

$$V^{2017} = 1600000 \times 0,0041 = 6560$$

Таким образом, размер страховых взносов по новому тарифу составляет 6560 рублей при размере страхового тарифа 0,0041

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

Таблица 8.3 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Численность рабочих, у которых условия труда не отвечают нормативным требованиям	Ч <sub>и</sub>	чел	3	1
Количество пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч <sub>нс</sub>	дн	2	1
Число дней нетрудоспособности из-за несчастных случаев	Д <sub>н</sub> с	дн	74	37
Среднесписочная численность основных работников	С СЧ	чел	60	55

1 Необходимо посчитать изменение численности рабочих, у которых условия труда не отвечают нормативным требованиям ( $\Delta\text{Ч}_i$ ):

$$\Delta\text{Ч}_i = \Delta\text{Ч}_{i6} - \Delta\text{Ч}_{iп} = 3 - 1 = 2 \quad (8.10)$$

где  $\text{Ч}_i$  — работники, условия труда которых не соответствует до проведения мероприятий;  $\text{Ч}_i$  — работники, условия труда не соответствуют после проведения мероприятий.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta\text{K}_q$ ):

$$\Delta\text{K}_q = 100 - \frac{\text{K}_q^п}{\text{K}_q^6} \quad (8.11)$$

$$\Delta\text{K}_q = 100 - \frac{10}{30} \times 100 = 66,6$$

где  $\text{K}_q$  — коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;  $\text{K}_q$  — коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$\text{K}_q = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.12)$$

$$\text{K}_q^6 = \frac{3 \times 1000}{100} = 30$$

$$\text{K}_q^п = \frac{1 \times 1000}{100} = 10$$

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta\text{K}_T$ ):

$$\Delta\text{K}_T = 100 - \frac{\text{K}_T^п}{\text{K}_T^6} \times 100 \quad (8.13)$$

$$\Delta\text{K}_T = 100 - \frac{0,02}{0,03} \times 100 = 33$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$\text{K}_T = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}}{\text{Д}_{\text{нс}}} \quad (8.14)$$

$$\text{K}_T^д = \frac{2}{74} = 0,03$$

$$K_T^П = \frac{1}{37} = 0,02$$

4. Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту»:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} \quad (8.15)$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times 74}{60} = 123,3$$

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times 37}{55} = 67,3$$

5. Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ( $\Phi_{\text{факт}}$ ) по базовому и проектному варианту :

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - \text{ВУТ} \quad (8.16)$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 430 - 123,3 = 306,7$$

$$\Phi_{\text{факт}} = 402 - 67,3 = 334,7$$

«где  $\Phi_{\text{пл}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни».

6. «Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ )»:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^П - \Phi_{\text{факт}}^б \quad (8.17)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 334,7 - 306,7 = 28$$

где  $\Phi_{\text{факт}}^б$   $\Phi_{\text{факт}}^П$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

7. «Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ( $\Xi_{\text{ч}}$ )»:

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^б - \text{ВУТ}^П}{\Phi_{\text{факт}}^б} \times \text{Ч}_i^б \quad (8.18)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{334,7 - 306,7}{430} \times 4 = 0,26$$

«где ВУТ<sup>б</sup>, ВУТ<sup>п</sup>– потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;  $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;  $\mathcal{C}_i^{\text{б}}$  – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел».

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

Таблица 8.4 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	$t_{\text{о}}$	Мин	500	450
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	50	40
Время на отдых	$t_{\text{отд}}$	Мин	60	45
Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	Руб/ч	100	100
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{\text{д}}$	%	20	20
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	10	10
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	$S$	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	430	402
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1
Единовременные затраты $Z_{\text{ед}}$		Руб.	52000	52000

1. По формуле 8.19 определяется годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_c$ ) в результате предотвращения производственного травматизма и уменьшение материальных затрат в связи с ним путем внедрения мероприятий для повышения безопасных условий труда:

$$\mathcal{E}_c = M_{зб} - M_{зп} \quad (8.19)$$

$$\mathcal{E}_c = 2072,7 - 754,2 = 1318,5 \text{ руб.}$$

«где  $M_{зб}$  и  $M_{зп}$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах».

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

$$M_z = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu \quad (8.20)$$

$$M_z^б = 123,3 \times 1120,7 \times 1,5\% = 2072,7 \text{ руб.}$$

$$M_z^п = 67,3 \times 1120,7 \times 1\% = 754,2 \text{ руб.}$$

«Среднедневная заработная плата определяется по формуле»:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (8.21)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = 100 \times 8 \times 2 \times (100\% + 70\%) = 1120,7 \text{ руб.}$$

где  $T_{\text{чс}}$  — часовая тарифная ставка, руб/час;  $k_{\text{доп}}$  — коэффициент доплат.

2. По формуле 8.22 определяется годовая экономия путем снижения затрат на компенсации и льготы за работу в неблагоприятных условиях труда из-за сокращения численности работников, которые заняты тяжелым физическим трудом, а так же трудом в неблагоприятных для здоровья условиях ( $\mathcal{E}_3$ ):

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^б - \text{Ч}^п \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^п \quad (8.22)$$

$$\mathcal{E}_3 = 2 \times 450521 - 1 \times 481901 = 419141 \text{ руб.}$$

«где  $\text{ЗПЛ}^б$  — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника», руб.; « $\text{ЗПЛ}^п$  — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб». [20].

По формуле 8.23 рассчитывается среднегодовая заработная плата (ЗПЛ<sub>год</sub>):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} \quad (8.23)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} = 1120,7 \times 430 = 481901 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 1120,7 \times 402 = 450521 \text{ руб.}$$

«где ЗПЛ<sub>дн</sub> – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего)», руб.; «Φ<sub>пл</sub> – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни».

3. По формуле 8.24 определяется годовая экономия фонда заработной платы (Э<sub>т</sub>):

$$\text{Э}_t = (\Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \Phi \text{ЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + \frac{k_d}{100\%}) \quad (8.24)$$

$$\text{Э}_t = 481901 - 450521 \times 1 + \frac{20}{100\%} = 62760 \text{ руб.}$$

«где k<sub>д</sub> – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %».

4. Экономия по отчислениям на социальное страхование (Э<sub>осн</sub>) (руб.):

$$\text{Э}_{\text{осн}} = \frac{\text{Э}_t \times N_{\text{осн}}}{100} \quad (8.25)$$

$$\text{Э}_{\text{осн}} = \frac{62760 \times 10}{100} = 6276 \text{ руб.}$$

где N<sub>осн</sub> — норматив отчислений на социальное страхование.

5. Общий годовой экономический эффект (Э<sub>г</sub>) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

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

$$\text{Э}_g = \sum \text{Э}_i,$$

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\text{Э}_g = \text{Э}_з + \text{Э}_c + \text{Э}_t + \text{Э}_{\text{осн}} \quad (8.26)$$

$$\text{Э}_g = 419141 + 1318,5 + 62760 + 6276 = 489495,5 \text{ руб.}$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат (Т<sub>ед</sub>)



$$T_{ед} = Z_{ед}/\Delta_{г} \quad (8.27)$$

$$T_{ед} = \frac{52000}{489495,5} = 0,10$$

7. «Коэффициент экономической эффективности одновременных затрат( $E_{ед}$ )»:

$$E_{ед} = 1/T_{ед} \quad (8.28)$$

$$T_{ед} = 1/0,10 = 10$$

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

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

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^{\delta} - t_{шт}^{\pi}}{t_{шт}^{\delta}} \quad (8.29)$$

где  $t_{шт}^{\delta}$  и  $t_{шт}^{\pi}$  — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.30)$$

$$t_{шт}^{\delta} = 500 + 50 + 60 = 610$$

$$t_{шт}^{\pi} = 450 + 40 + 45 = 535$$

где  $t_o$  — оперативное время, мин.;

$t_{отл}$  — время на отдых и личные надобности;

$t_{ом}$  — время обслуживания рабочего места.

$$П_{тр} = \frac{610 - 535}{610} \cdot 100 = 12,3$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель работы – сообщить сведения об условиях труда электромонтера в ПАО “АВТОВАЗ” и возможных способах их улучшений.

В первой части моей работы описывается производство двигателей в ПАО АВТОВАЗ, приводится статистика несчастных случаев на производстве и рассматриваются способы уменьшения влияния ОВПФ на рабочих.

Во второй части на основе данных ОВПФ и условиях труда мы предлагаем мероприятия по улучшению условий труда: установку реле перегрузки и показываем систему управления охраной труда в ПАО “АВТОВАЗ”

В третьей части мы показали структуру управления охраной труда и действия при проведении внепланового инструктажа. Также показаны мероприятия, которые проводятся на производстве для снижения негативного воздействия на окружающую среду, выявлены источники загрязнения

Произвели анализ возможных аварийных ситуаций в цехе 22030 и рассчитали экономический эффект от внедрения реле перегрузки.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.0.230.1-2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда» [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Managing for health and safety // Health and Safety URL: <http://www.hse.gov.uk/managing/delivering/do/index.htm> (дата обращения: 15.04.2017).
3. «Типовая инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера сигнализации, централизации, блокировки и связи. ТОИ Р-32-ЦШ-796-00» [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
4. «Единый тарифно квалификационный справочник работ и профессий рабочих» [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
5. ГОСТ 12.0.003-2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
6. «Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ» [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
7. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
8. Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 [Электронный ресурс].Режим доступа:<http://www.consultant.ru>
9. Overload relay //russianpatents. URL:<http://russianpatents.com/patent/251/2518057.html> (дата обращения: 15.04.2017).
10. ГОСТ 12.0.004 2015. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [Электронный ресурс] .-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

11. ISO 14001 // International Organization for Standardization URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (дата обращения: 16.04.2017).
12. Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных объектах план мероприятий» [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
13. ESTIMATED LIQUIDATION PLAN ACCIDENT // ebrary URL: [http://ebrary.net/1251/safety/estimated\\_liquidation\\_plan\\_accident\\_general\\_requirements](http://ebrary.net/1251/safety/estimated_liquidation_plan_accident_general_requirements) (дата обращения: 15.04.2017).
14. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 № 68-ФЗ [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
15. The Safety of human life // books for study URL: [https://booksforstudy.com/19390825/bzhd/osnovni\\_printsipi\\_schodo\\_zahistu\\_naseleniya.htm](https://booksforstudy.com/19390825/bzhd/osnovni_printsipi_schodo_zahistu_naseleniya.htm) (дата обращения: 15.04.2017).
16. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
17. Федеральный закон «О гражданской обороне» от 12.02.1998 № 28-ФЗ [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
18. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
19. 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>
20. «Налоговый кодекс Российской Федерации часть 2» [Электронный ресурс].-Режим доступа: <http://www.consultant.ru>