

Институт машиностроения
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

на тему Безопасность технической эксплуатации и наладки электрических сетей
в ПАО «АВТОВАЗ»

Допустить к защите

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
Зав. кафедрой «УП и ЭБ»

(подпись) Л.Н. Горина
(И.О. Фамилия)
«15» июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Тарасова Мария Александровна

1. Тема «Безопасность технической эксплуатации и наладки электрических сетей в ПАО «АВТОВАЗ»
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 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 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. 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: норма-контроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания «31» мая 2017 г.

Заказчик ПАО «АВТОВАЗ»

_____	С.И. Барабанов
(подпись)	(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

_____	А.В. Степаненко
(подпись)	(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____	М.А. Тарасова
(подпись)	(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

Зав. кафедрой «УП и ЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«15» июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Тарасова Мария Александровна

по теме «Безопасность технической эксплуатации и наладки электрических сетей в 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	31.05.17	Выполнено	
Введение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
1. Раздел «Характеристика производственного объекта»	02.06.17 – 03.06.17	03.06.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	04.06.17 – 05.06.17	05.06.17	Выполнено	
3. Раздел «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда»	06.06.17 – 06.06.17	06.06.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	07.06.17 – 09.06.17	09.06.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	10.06.17 – 10.06.17	10.06.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	11.06.17 – 11.06.17	11.06.17	Выполнено	

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

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

_____	_____
(подпись)	А.В. Степаненко (И.О. Фамилия)
_____	_____
(подпись)	М.А. Тарасова (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе рассмотрена тема «Безопасность технической эксплуатации и наладки электрических сетей в ПАО «АВТОВАЗ».

В разделе характеристика производственного объекта представлены размещение оборудования, производимые продукты, представленные виды оборудования и услуги.

В технологическом разделе рассмотрены технологические карты, проведены анализы безопасных условий труда на участке механической обработки с выявлением несоответствия нормам, а также анализ травматизма на участке механической обработки производства Шасси ПАО «АВТОВАЗ».

В научно-исследовательском разделе рассмотрены причины травматизма, предложены решения по изменению, представлены чертежи, объяснена работа оборудования.

В разделе «Охрана труда» рассмотрены условия труда, введена процедура обучения сотрудников предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрено влияние участка на природу и поставлены цели убрать небезопасный фактор.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрены частые чрезвычайные ситуации на предприятии, а также предложен план по эвакуации работников участка.

В разделе «Экономическая эффективность» рассчитаны экономические показатели от модернизации аппаратов защиты электрических сетей производства Шасси ПАО «АВТОВАЗ».

Структура выпускной работы:

- страницы – 63, графика – 21; таблицы – 8;
- листы А1 – 9;
- список использованной литературы – 23 источника.

ABSTRACT

In this bachelor's work the theme «Safety of technical operation and adjustment of electric networks in PJSC AVTOVAZ is considered.

In the section of the characteristic of the production facility, the location, manufactured products, technological equipment, types of work are considered.

In the technological section, a technological map was considered, an analysis of industrial safety at the machining site was made, identifying inconsistencies with standards, as well as an analysis of the traumatism in the machining section of the chassis of PJSC AVTOVAZ.

In the research section, the research object, the analysis of the principles and means of ensuring safety, the proposed change, the drawings are presented, the operation of the equipment is explained.

In the section «Occupational safety and health», a procedure for training employees has been introduced and implemented.

In the section «Environmental protection and environmental safety» the impact of the enterprise on the environment and measures to eliminate this impact are considered.

In the section «Protection in emergency and emergency situations» the possible emergency situations at the enterprise are considered, and a plan for the evacuation of workers of the chassis processing section of PJSC AVTOVAZ is presented.

In the section «Economic efficiency» social and economic efficiency is calculated from the modernization of the electric network protection equipment produced by the Chassis of PJSC AVTOVAZ.

Quantitative characteristic of the thesis:

- note: pages – 63, figures – 21; Tables – 8;
- graphic part: sheets – 9;
- bibliographic list – 23 sources.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение.....	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	10
1.3 Технологическое оборудование	11
1.4 Виды выполняемых работ.....	12
2 Технологический раздел.....	13
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	13
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса....	14
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных, производственных факторов и рисков.....	16
2.4 Анализ средств защиты работающих (индивидуальных и коллективных).....	18
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	20
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда...	25
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.....	29
5 Охрана труда.....	31
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда.....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	33
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	33
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства	

снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	36
6.3 Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000.....	37
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	39
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте....	39
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
8.1 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по обеспечению производственной безопасности.....	44
8.2 Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда.....	46
8.3 Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда.....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	57

ВВЕДЕНИЕ

В предлагаемой выпускной работе рассмотрена тема «Безопасность технической эксплуатации и наладки электрических сетей в ПАО «АВТОВАЗ».

«Безопасностью технологического процесса называют состояние условий труда, при котором исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов при выполнении определенных документацией задач; условия труда – это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда» [1].

«Основной целью управления безопасностью труда является организация работы по обеспечению безопасности, снижению травматизма и аварийности, профессиональных заболеваний, улучшению условий труда на основе комплекса задач по созданию безопасных и безвредных условий труда.

Главным условием повышения эффективности производства является дальнейшее ускорение научно-технического прогресса, внедрение в производство усовершенствований в технике и технологии, что является важной предпосылкой для облегчения труда человека. В процессе развития производства существенно изменяются условия, характер и содержание труда человека. Поэтому достижения технического прогресса, связанные с интенсивным перевооружением производства, созданием новых и совершенствованием старых технологических процессов и оборудования, могут быть успешно реализованы лишь при достаточно полном учете характера все усложняющихся связей между человеком и машиной [2]».

Целью данной дипломной работы является устранение неисправностей при выполнении трудовой деятельности работника при механической обработки в производстве шасси ПАО «АВТОВАЗ», а также дальнейшая разработка и внедрение средства защиты работников от опасных и вредных производственных факторов, действующих при выполнении технического задания.

Предложенные цели определяют задачи. Задачами данной выпускной работы являются:

- описание технологического процесса;
- анализ производственной безопасности на данных операциях путем идентификации ОВПФ;
- анализ СИЗ работников;
- анализ травматизма работников;
- корректирующие мероприятия.

Цели и задачи поставлены, необходимо планомерно их выполнить.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

«ПАО «АВТОВАЗ» – российская автомобилестроительная компания, крупнейший производитель легковых автомобилей в России и Восточной Европе. Полное официальное название – Публичное акционерное общество «АВТОВАЗ» [1].

«В настоящее время производит автомобили под собственной торговой маркой, а также автомобили других иностранных марок. Кроме того, ПАО «АВТОВАЗ», поставляет другим производителям комплекты для выпуска автомобилей марки LADA и их модификаций. Штаб-квартира и основное производство находится в городе Тольятти Самарской области.

В состав производственных единиц ПАО «АВТОВАЗ» входят:

- металлургическое производство;
- прессовое производство;
- производство шасси;
- производство двигателей;
- производство коробок передач;
- производство технологической оснастки.

Процесс сборки автомобилей осуществляется на пяти линиях конвейера. Каждый автомобиль, выпущенный на автозаводе, проходит обкатку на автомобильном треке, представляющем собой две кольцевые трассы и отдельные участки с испытательным покрытием» [1].

«Производственные цеха ПАО «АВТОВАЗ» расположены в промышленной зоне г. Тольятти, Самарской области. Расположение завода выбрано с учётом местной розы ветров для того, чтобы снизить негативное воздействие от работы завода на город и его население» [1].

«Производство шасси – одно из основных структурных подразделений дирекции по производству ПАО «АВТОВАЗ» с поточно-массовым характером производства [1]».

На площади 200500 м² располагается более 3000 единиц оборудования, позволяющего производить более 900000 деталей и узлов в год для автомобилей LADA, а также широкий спектр запасных частей. Номенклатура производства включает в себя:

- тормоза передние с кулаками и дисками в сборе;
- тормоза задние барабанного типа;
- рулевые механизмы типа «шестерня-рейка» и типа «червяк-колесо»;
- валы рулевого управления;
- ступицы колес;
- приводы передних колёс с ШРУС;
- рычаги задней подвески;
- кулаки поворотные;
- подрамники сварные передние и задние;
- мосты задние (4х4);
- мосты передние (4х4);
- подвеска передняя в сборе (4х4);
- валы промежуточные карданные с ШРУС;
- валы рулевого управления;
- цилиндры сцепления;
- главные тормозные цилиндры.

«Производство способно выполнять все виды механической обработки (лезвийная обработка, шлифовка, полировка, деформации), термической обработки (индукционный нагрев), сварки (трением, контактная, рельефная, дуговая), сборки и нанесения основных защитных покрытий (окраска, катафорез, электрофорез)» [3].

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основной задачей производства шасси является полный цикл по удовлетворению производственных потребностей организации в машиностроительной продукции.

В производстве шасси производятся:

- фрезеровка деталей;
- полировка запасных частей;
- покраска запасных частей;
- термическая и химико-термическая обработка деталей кузова, двигателя, коробки перемены передач, шасси;

В связи с этим выполняются следующие виды работ:

- производство продукции и узлов для сборки автомобилей и запасных частей, нестандартного оборудования (оснастка);
- централизованное производство ремонтов оборудования и реставрации запасных частей;
- демонтаж списанного с основных фондов старого технологического оборудования.

На территории участка механической обработки деталей расположены металлорежущие станки следующих групп: автоматические линии токарные, сверлильные, расточные, шлифовальные, зуборезные, фрезерные, а также гидравлические прессы.

Механосборочный участок в структуре производства шасси выполняет следующие виды работ:

- сборка узлов рулевого механизма;
- сборка тормозных систем;
- запрессовка подшипников в корпусные детали;
- балансировка.

1.3 Технологическое оборудование

Наименование группы станков с кодом и количество оборудования механического участка производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – «Справка по группам оборудования механического участка производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» по состоянию на 01.01.2017г.» [4]

Наименование группы станков	Количество
001 – Агрегатные станки	18
002 – Автоматические линии	27
003 – Токарные	42
004 – Фрезерные	5
005 – Сверлильные	5
006 – Резьбонарезные	3
007 – Расточные	5
008 – Зуборезные	8
009 – Протяжные	31
011 – Шлифовальные	3
013 – Плоскошлифовальные	25
Прочие металлорежущие	1
Контрольное	26
504 – Машины и а/л дуговой сварки	1
Прочее сварочное	2
506 – Установки ТВЧ	2
604 – Моечные машины	27
606 (печь) – Печи	1
613 – Сборочные а/л и п/а линии	2
614 – Сборочные установки и стенды	51
615 – Уборочные конвейеры	28
616 (фильтр. СОЖ) – мойки, печи	14
616 (спец.) – Установки для стружки	8
619 – Краны, тали	34
9003 – Столы, стенды, прочее	32
Прочее	62
ИТОГО	464

Данные по количественному составу оборудования механического участка производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» представлены на рисунке 1.1.

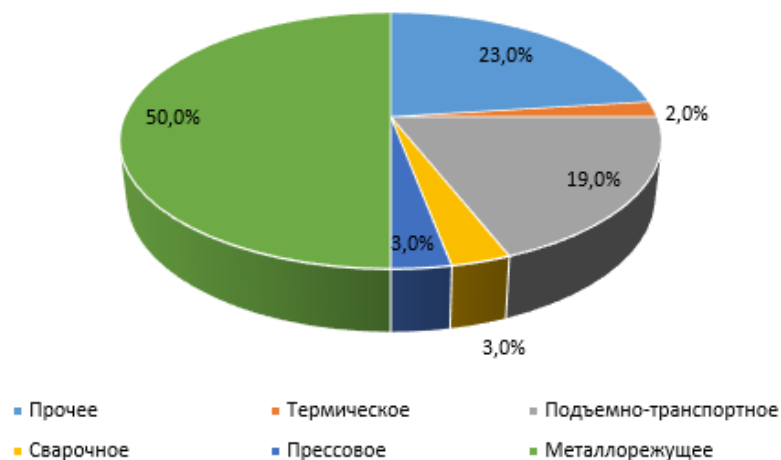


Рисунок 1.1 – Количественный состав оборудования механического участка производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»

1.4 Виды выполняемых работ

Работы в производстве шасси ПАО «АВТОВАЗ» выполняются на одном механосборочном участке и двух участках механической обработки.

«На территории участка механической обработки деталей расположены металлорежущие станки следующих групп: автоматические линии токарные, сверлильные, расточные, шлифовальные, зуборезные, фрезерные, а также гидравлические прессы.

Производится продукция: кулаки поворотные, валы, ступицы колес, шестерни, корпусные детали, диски, звёздочки, шестерни, оси, зубчатые колёса, рейки рулевого механизма и т.д.

Механосборочный участок в структуре производства шасси выполняет следующие виды работ:

- сборка узлов рулевого механизма;
- сборка тормозных систем;
- запрессовка подшипников в корпусные детали» [1].

Итак, подробнее рассмотрим участок механической обработки производства шасси ПАО «АВТОВАЗ».

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

«Технологический процесс – это часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда. К предметам труда относят заготовки и изделия» [1].

«Первой задачей данной дипломной работы является описание технологического процесса» [5] обработки ступицы колеса на автоматической линии 002.541.441 производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» по двум операциям:

1. Операция 15 – сверлильная;
2. Операция 25 – внутришлифовальная.

Эскиз заготовки ступицы колеса изображен на рисунке 2.2.

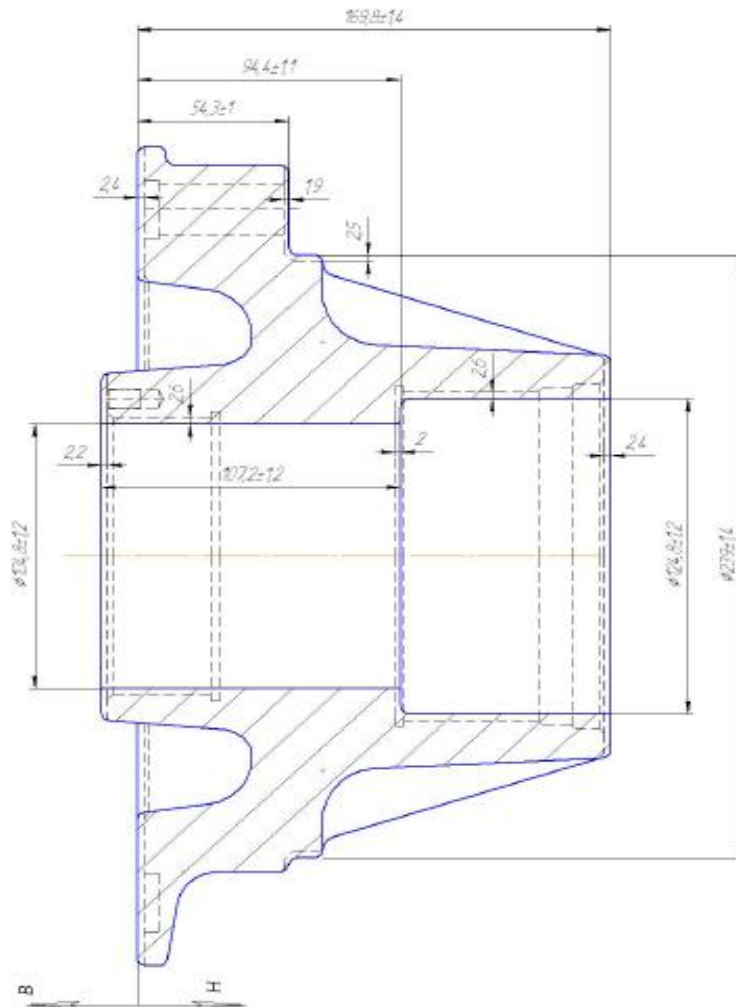


Рисунок 2.2 – Эскиз заготовки ступицы колеса

Описание операций технологического процесса произведем согласно таблице 2.1:

Таблица 2.1 – Описание технологического процесса механической обработки ступицы колеса

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Технологический процесс механической обработки ступицы колеса			
15 Сверлильная	А/л 002.541.441	Ступица колеса 21080310406300	а) сверлить 6 отверстий последовательно однократно; б) зенкеровать 6 отверстий последовательно однократно; в) развернуть 6 отверстий последовательно однократно; г) сверлить 6 отверстий последовательно однократно; д) зенкеровать фаску в 6 отверстиях последовательно однократно; е) нарезать резьбу в 6 отверстиях последовательно.
25 Внутришлифовальная	А/л 002.541.441	Ступица колеса 21080310406300	а) расточить отверстие тонко однократно;

Операция 15 (сверлильная) представлена на рисунке 2.3.

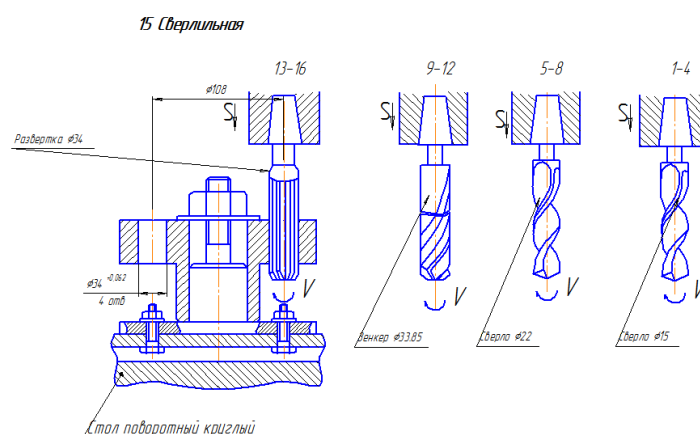


Рисунок 2.3 – Операция 15 сверлильная ступицы колеса 21080310406300

Операция 25 (внутришлифовальная) представлена на рисунке 2.4.

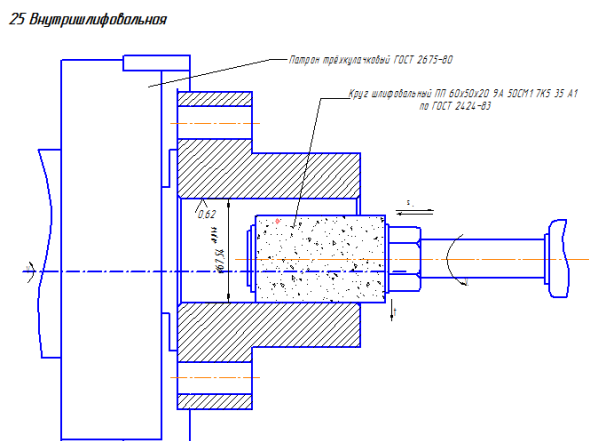


Рисунок 2.4 – Операция 25 внутришлифовальная ступицы колеса

Задача № 1 – описание технологического процесса по операциям 15 (сверлильная) и 25 (внутришлифовальная) – выполнена.

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

Задача № 2 данной дипломной работы заключается в идентификации опасных и вредных производственных факторов в процессе механической обработки ступицы колеса производства шасси ПАО «АВТОВАЗ».

Идентификация опасных и вредных производственных факторов процесса механической обработки ступицы колеса производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» в соответствии с «ГОСТ 12.0.003 – 2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»» [6], их влияние на организм обслуживающего персонала представлена в виде табл. 2.2:

Таблица 2.2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов процесса механической обработки ступицы колеса на автоматической линии 002.541.441 производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»

Таблица 2.2 – Технологический процесс механической обработки ступицы колеса на автоматической линии 002.541.441 производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»

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 (физические, химические, биологические, психофизиологические)
15 Сверлильная			«Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; «повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны» [7]; «повышенный уровень шума на рабочем месте» [8]; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенная или пониженная подвижность воздуха повышенные значения напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; «отсутствие или недостаток естественного света» [9]; недостаточная освещенность рабочей зоны; повышенная пульсация светового потока; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; Проникающие через органы дыхания, кожные покровы и слизистые; Физические: статические и динамические перегрузки; Нервно-психические: перенапряжение анализаторов» [6]
25 Внутришлифовальная	А/л 002.541.441	Ступица колеса 21080310406 300	

2.4 Анализ средств защиты работающих (индивидуальных и коллективных)

Задача № 3 данной дипломной работы заключается в анализе средств защиты работников автоматической линии 002.541.441 производства шасси ПАО «АВТОВАЗ».

«Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – средства, используемые работником для предотвращения или уменьшения воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения. Применяются в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов и средствами коллективной защиты» [1].

Индивидуальные средства защиты от воздействия ОВПФ систематизируем в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Оператор а/л	Инструкция по охране труда для операторов автоматических и полуавтоматических линий станков и установок	Костюм х/б; Ботинки кожаные; Очки защитные	«Движущиеся машины и механизмы – выполняется; подвижные части производственного оборудования – выполняется; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы – выполняется; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны – выполняется; повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны – выполняется; повышенный уровень шума на
Наладчик а/л	Инструкция по охране труда для наладчиков автоматических и полуавтоматических линий станков и установок		

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
			рабочем месте – выполняется; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная влажность воздуха – выполняется; повышенная или пониженная подвижность воздуха – выполняется; напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; отсутствие или недостаток естественного света – не выполняется; недостаточная освещенность рабочей зоны – выполняется; повышенная пульсация светового потока – выполняется; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования – выполняется; Раздражающие – выполняется; Проникающие через органы дыхания, кожные покровы и слизистые оболочки – выполняется; Физические: статические и динамические перегрузки – выполняется; Нервно-психические: монотонность труда, перенапряжение анализаторов – выполняется» [6]

Анализ средств защиты показал, что средства защиты на автоматической линии 002.541.441 по механической обработке ступицы колеса производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» не полностью исключают такие опасные производственные факторы, как повышенные значения электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

«Данный ОВПФ может оказать негативное влияние на человека как в процессе эксплуатации электрической сети автоматической линии, так и в процессе ее наладки» [10].

Задача № 3 – анализ средств защиты на автоматической линии 002.541.441 по механической обработке ступицы колеса производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» – выполнена.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Задача № 4 заключается в анализе производственного травматизма работников производства шасси ПАО «АВТОВАЗ».

«Травма, полученная работником на производстве и вызванная несоблюдением требований охраны труда называется производственной травмой. Все работодатели обязаны предпринимать меры по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Пути предупреждения производственного травматизма:

- механизация, автоматизация и дистанционное управление процессами и оборудованием, применением роботов;
- адаптация человека в производственной среде к условиям труда;
- профотбор людей, соответствующих условиям подготовки, воспитание положительного отношения к охране труда, система поощрений и стимулирования, дисциплинарные меры воздействия, применение СИЗ и др.;
- создание безопасной техники, машин и технологий, средств защиты и приспособлений, оптимизация их параметров производственной среды» [1].

Анализ травматизма производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» приведен ниже.

Количество работающих в цехе динамично меняется по годам, что представлено на рисунке 2.5.

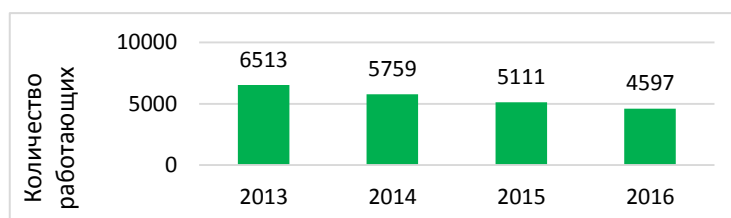


Рисунок 2.5 – Динамика среднесписочного количества работающих производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»

Количество несчастных случаев также изменяется по годам рисунок 2.6

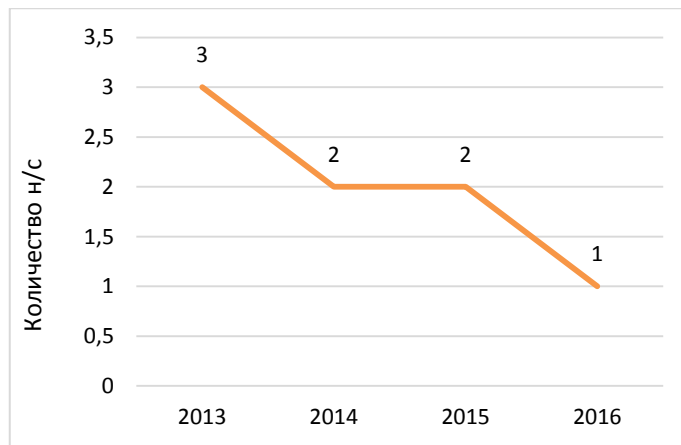


Рисунок 2.6 – Динамика количества несчастных случаев производства шасси
ПАО «АВТОВАЗ»

Из рисунка 2.6 видно, что наименее опасным был 2013г. Это связано с максимальным значением количества работающих в производстве.

При анализе травматизма определяем коэффициент частоты за последние 4 года, выражающийся количеством несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих, и коэффициент тяжести, выражающий число дней нетрудоспособности, приходящихся на одну травму.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \cdot \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (2.1)$$

где Ч – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия.

Произведем расчет за последние 4 года:

$$K_{\text{ч}_{2013}} = \frac{1000 \cdot 3}{6513} = 0,46,$$

$$K_{\text{ч}_{2014}} = \frac{1000 \cdot 2}{5759} = 0,35,$$

$$K_{\text{ч}_{2015}} = \frac{1000 \cdot 2}{5111} = 0,39,$$

$$K_{\text{ч}_{2016}} = \frac{1000 \cdot 1}{4597} = 0,22,$$

Данные коэффициенты частоты за последние 4 года в виде диаграммы распределения по годам представлены на рис. 2.7.

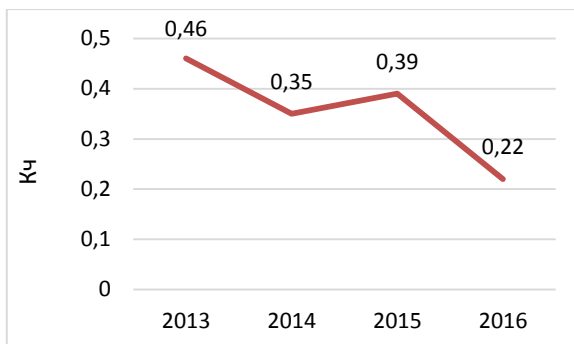


Рисунок 2.7 – Динамика производственного травматизма по коэффициенту частоты производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»

Динамика дней нетрудоспособности по годам производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» по причине несчастных случаев представлена на рис. 2.8.

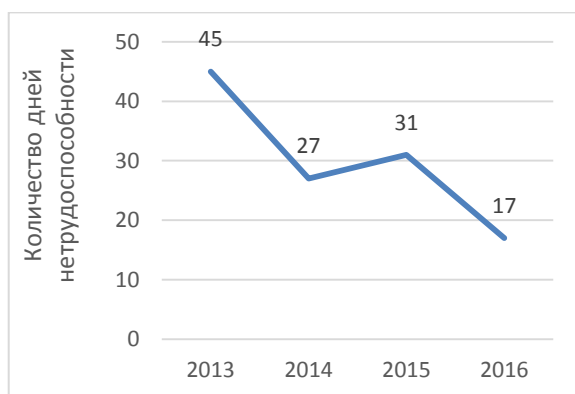


Рисунок 2.8 – Динамика количества дней нетрудоспособности работников производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{\text{нетруд}}}{\text{Ч}}, \quad (2.2)$$

где Ч – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

Д – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

Расчет за последние 4 года:

$$K_{m2013} = \frac{45}{3} = 15,$$

$$K_{m2014} = \frac{27}{2} = 13,5,$$

$$K_{m2015} = \frac{31}{2} = 15,5,$$

$$K_{m2012} = \frac{17}{1} = 17,$$

Данные коэффициенты тяжести за последние 4 года в виде диаграммы распределения по годам представлены на рис. 2.9.

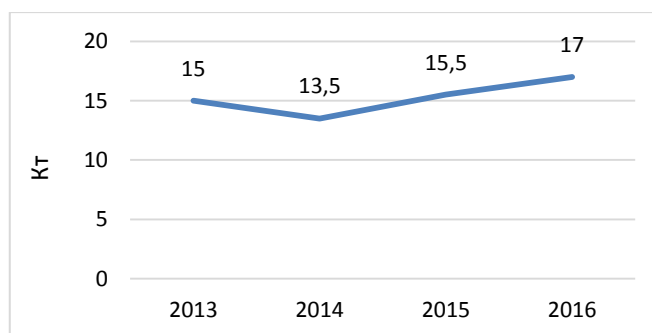


Рисунок 2.9 – Динамика производственного травматизма по коэффициенту тяжести производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»

Для указания влияния действия на человека рассмотрены остальные причины. Среди производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» по профессии чаще всего травмируются наладчики и операторы автоматических линий рисунок 2.10

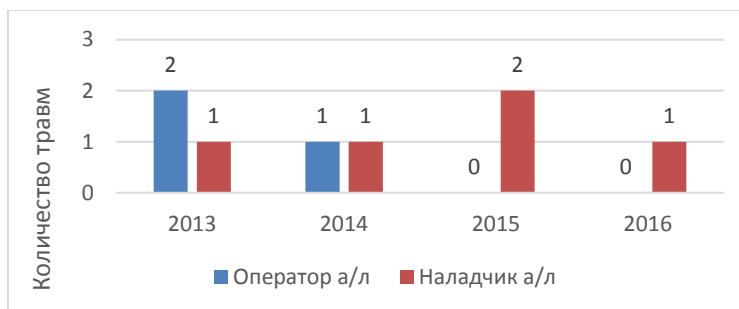


Рисунок 2.10 – Динамика несчастных случаев по видам профессий в производстве шасси ПАО «АВТОВАЗ»

Основные организационно-технические причины травм работников производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» представлены на рисунке 2.11.

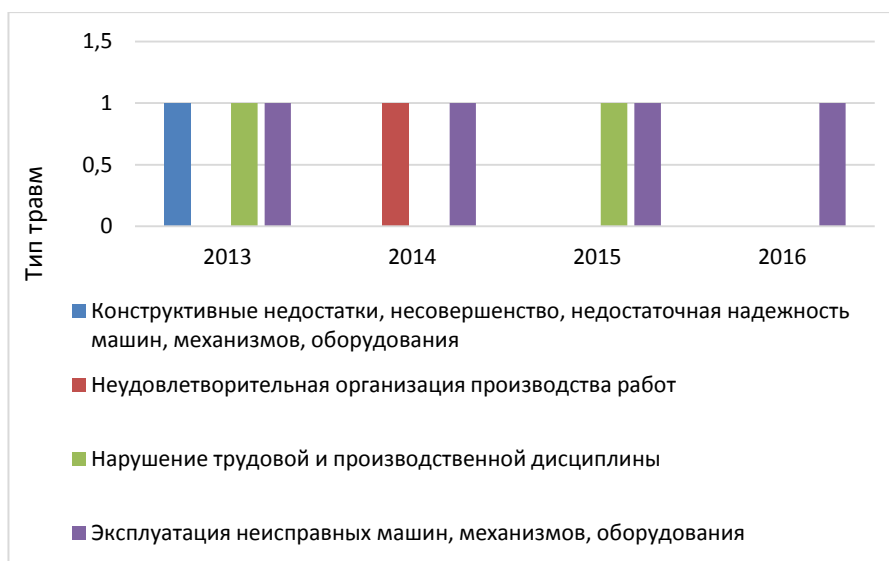


Рисунок 2.11 – Динамика организационно-технических причин несчастных случаев работников производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»

Анализ показал, что наиболее частой причиной производственного травматизма явилась эксплуатация неисправных машин, механизмов оборудования.

Задача № 4 – Анализ производственного травматизма работников производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» – выполнена.

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

Разрабатываются мероприятия по улучшению условий труда, отображаемые данные мероприятия в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Технологический процесс механической обработки ступицы колеса на автоматической линии 002.541.441 производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»				
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 (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
15 Сверлильная	А/л 002.541.441	Ступица колеса 21080310406 300	«Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень шума на рабочем месте;	Соблюдение правил и инструкций по охране труда; специальная окраска, установка ограждений опасных зон, наличие блокирующих устройств; вентиляция, использование СИЗ; соблюдение правил и инструкций по охране труда, использование СИЗ; своевременное проветривание, наличие вентиляции; своевременный ремонт оборудования,
25 Внутришлифовальная				

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
			повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная влажность воздуха; повышенная или пониженная подвижность воздуха напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; отсутствие или недостаток естественного света; недостаточная освещенность рабочей зоны; повышенная пульсация светового потока; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; Раздражающие; Проникающие через органы дыхания, кожные покровы и слизистые оболочки; Физические: статические и динамические перегрузки; Нервно-психические: монотонность труда, перенапряжение анализаторов» [6]	использование СИЗ; регулировка вентиляционных систем, регулировка открывания фрамуг, окон, ворот; использование заземляющих и устройств, соблюдение правил и инструкций по охране труда, замена перегоревших ламп, чистка светильников, мытье окон; применение современных ламп, замена устаревших ламп; соблюдение инструкций и правил по охране труда, использование СИЗ; Соблюдение инструкций и правил по охране труда, использование СИЗ Использование средств индивидуальной защиты.

Задача выполнена.

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

«Распознавание ОВПФ выявило несоответствия по одному из опасных производственных факторов, а именно повышенные значения электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, что говорит о необходимых предложениях или рекомендациях касательно безопасности труда на автоматической линии 002.541.441, а возможно и во всем производстве шасси ПАО «АВТОВАЗ»» [11].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Схема технологического процесса механической обработки ступицы колеса 21080310406300 по операциям 15 и 25 следующая:

1. Наименование операции – 15 (сверлильная).
2. Наименование оборудования – автоматическая линия 002.541.441.
3. Наименование предмета труда – ступица колеса 21080310406300.
4. Содержание труда – установить и снять:
 - а) точить 6 отверстий последовательно однократно;
 - б) фрезеровать 6 отверстий последовательно однократно;
 - в) повернуть 6 отверстий последовательно однократно;
 - г) засверлить 6 отверстий последовательно однократно;
 - д) зенкеровать фаску в 6 отверстиях последовательно однократно;
 - е) нарезать резьбу в 6 отверстиях последовательно.

Операция 15 (сверлильная) представлена на рисунке 4.1

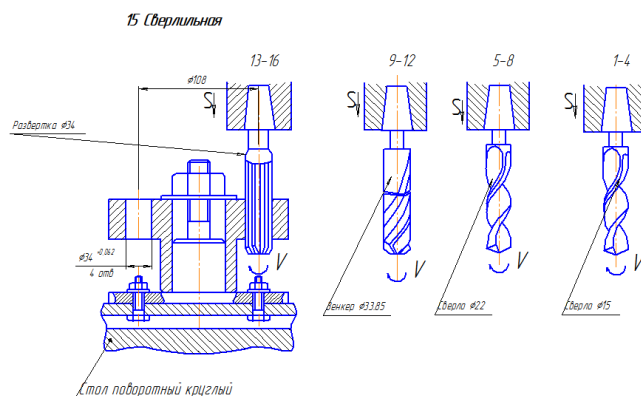


Рисунок 4.1 – Операция 15 сверлильная ступицы колеса 21080310406300

1. Наименование операции – 25 (внутришлифовальная).
2. Наименование оборудования – автоматическая линия 002.541.441.
3. Наименование предмета труда – ступица колеса 21080310406300.
4. Содержание труда – установить и снять:
 - а) расточить отверстие тонко однократно;

Операция 25 (внутришлифовальная) представлена на рисунке 4.2.

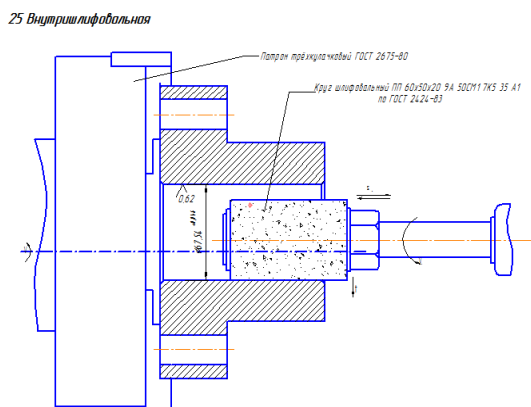


Рисунок 4.2 – Операция 25 внутришлифовальная ступицы колеса
21080310406300

На данной автоматической линии 002.541.441 производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» используются морально и физически устаревшие автоматические выключатели.

Далее рассмотрим предлагаемое изменение и внедрим его не только в автоматическую линию 002.541.441, но и во всех автоматических линиях и станках производства шасси ПАО «АВТОВАЗ».

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Предлагаю произвести модернизацию аппаратов защиты автоматической линии 002.541.441 и других автоматических линий и станков производства шасси ПАО «АВТОВАЗ».

Чертеж предложенного аппарата защиты IEK ВА47-100 представлен на рисунок 4.3

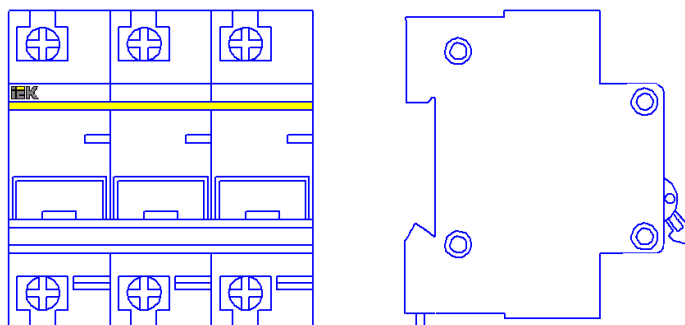


Рисунок 4.3 – Модернизация аппарата защиты на всех автоматических линиях и станках производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»

Внешний вид защитного ограждения представлен на рисунке 4.4



Рисунок 4.4 – Внешний вид аппарата защиты на всех автоматических линиях и станках производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»

«Принцип работы автоматических выключателей IEK ВА47-100 заключается в следующем» [1]:

- «узлы автоматического выключателя размещены на пластмассовом цоколе. Сверху цоколь закрыт крышкой, снизу – дном. Механизм управления,

построенный на принципе свободного расцепления, обеспечивает мгновенное размыкание контактов» [1];

- «отключение автомата при токах перегрузки и токах короткого замыкания происходит автоматически и не зависит от того, удерживается или не удерживается кнопка во включенном положении» [1];

- «контакты являются самостоятельным узлом, связанным с траверсой подвижных главных контактов» [1];

- «тепловой контакт обеспечивает обратно зависимую от тока выдержку времени срабатывания в зоне перегрузок, а электромагнитный – мгновенное срабатывание (отсечку) в зоне токов короткого замыкания» [1].

Таким образом, использование данных автоматических выключателей позволяют исключить такой опасный производственный фактор как повышенные значения напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека» [1].

В результате модернизации аппаратов защиты автоматической линии 002.541.441 и других автоматических линий и станков производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» улучшились условия труда работников.

Задача № 5 – предложенные или рекомендуемые меры по улучшению условий труда – выполнена.

5 Охрана труда

5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда

Согласно Постановления Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. N 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций»:

«2.2.3.Порядок, форма, периодичность и продолжительность обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников рабочих профессий устанавливаются работодателем (или уполномоченным им лицом) в соответствии с нормативными правовыми актами.

2.2.4. Работодатель (или уполномоченное им лицо) организует проведение периодического, не реже одного раза в год, обучения работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим. Вновь принимаемые на работу проходят обучение по оказанию первой помощи пострадавшим в сроки, установленные работодателем (или уполномоченным им лицом), но не позднее одного месяца после приема на работу.

3.1. Проверку теоретических знаний требований охраны труда и практических навыков безопасной работы работников рабочих профессий проводят непосредственные руководители работ в объеме знаний требований правил и инструкций по охране труда.

3.2.Руководители и специалисты организаций проходят очередную проверку знаний требований охраны труда не реже одного раза в три года.

3.5. Проверка знаний требований охраны труда работников, в том числе руководителей, организаций проводится в соответствии с нормативными правовыми актами по охране труда, обеспечение и соблюдение требований которых входит в их обязанности с учетом их должностных обязанностей, характера производственной деятельности.

3.7.Работнику, успешно прошедшему проверку знаний требований охраны труда, выдается удостоверение.

3.8. Работник, не прошедший проверки знаний требований охраны труда при обучении, обязан после этого пройти повторную проверку знаний в срок не позднее одного месяца» [12].

3.9. «Обучающие организации могут осуществлять проверку знаний требований охраны труда только тех работников, которые проходили в них обучение по охране труда» [13].

«Постановлением Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. N 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» предложена процедура организации и проведения обучения и проверки знаний по охране труда работников производства шасси ПАО «АВТОВАЗ»» [14], которая изображена на рисунке 5.1.

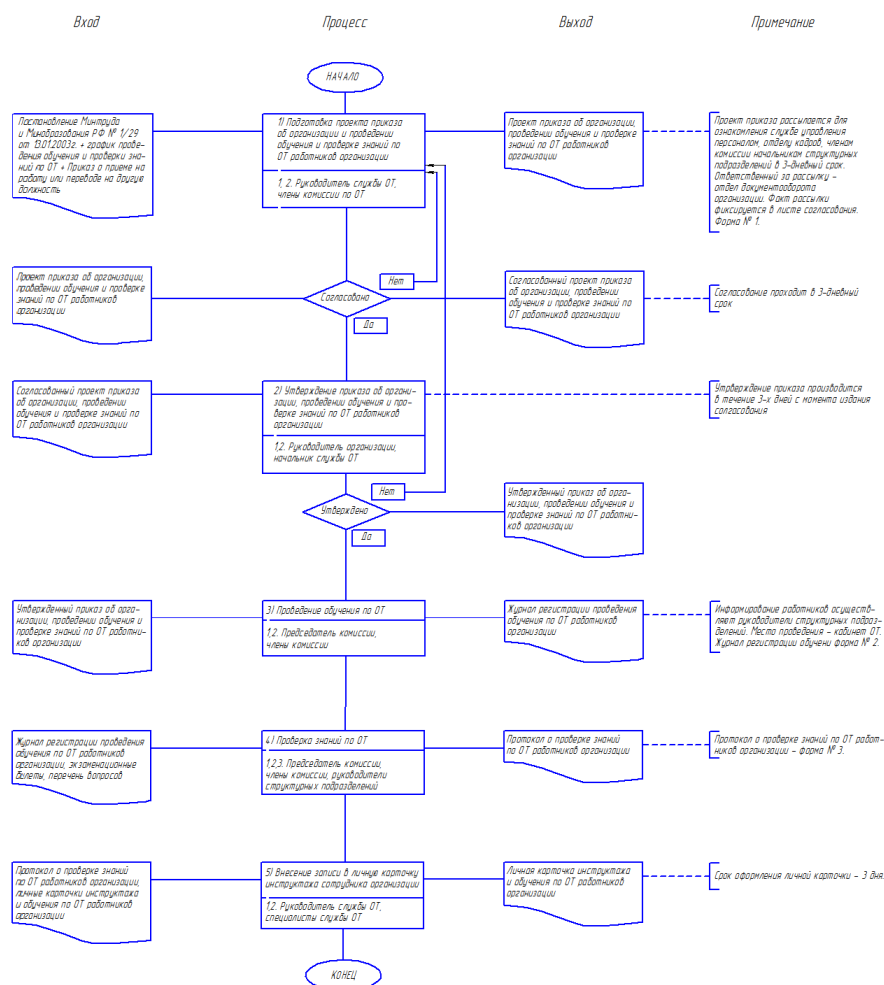


Рисунок 5.1 – Процедура организации и проведения обучения и проверки знаний по охране труда работников производства шасси ПАО «АВТОВАЗ».

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«Руководство ПАО «АВТОВАЗ» считает охрану окружающей природной среды одним из приоритетных направлений деятельности и принимает на себя обязательства:

- соответствовать действующим в Российской Федерации законодательным требованиям в области охраны окружающей природной среды, европейским нормам, применимым к экологическим аспектам предприятия;
- совершенствовать систему менеджмента окружающей среды;
- последовательно из года в год улучшать деятельность ПАО «АВТОВАЗ» с целью снижения воздействия экологических аспектов на окружающую среду, где это экономически и практически возможно;
- планировать и контролировать экологические показатели;
- рационально использовать природные, энергетические, материальные ресурсы;
- обучать персонал с целью повышения уровня экологической сознательности и понимания реальных и потенциальных воздействий на окружающую среду, связанных с их работой;
- стремиться к предупреждению аварийных ситуаций, действуя по принципу: «проще предвидеть загрязнение, чем устранять его последствия» [1].

Негативное воздействие МСП на окружающую среду распространяется на:

- атмосферный воздух посредством выбросов загрязняющих веществ;
- почву в виде отходов;
- водоемы от сточных вод.

Общее количество источников загрязнения атмосферы – 1713 ед. [15]

Годовой объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу – 679,75 т./год.

Количество загрязняющих веществ – 60.

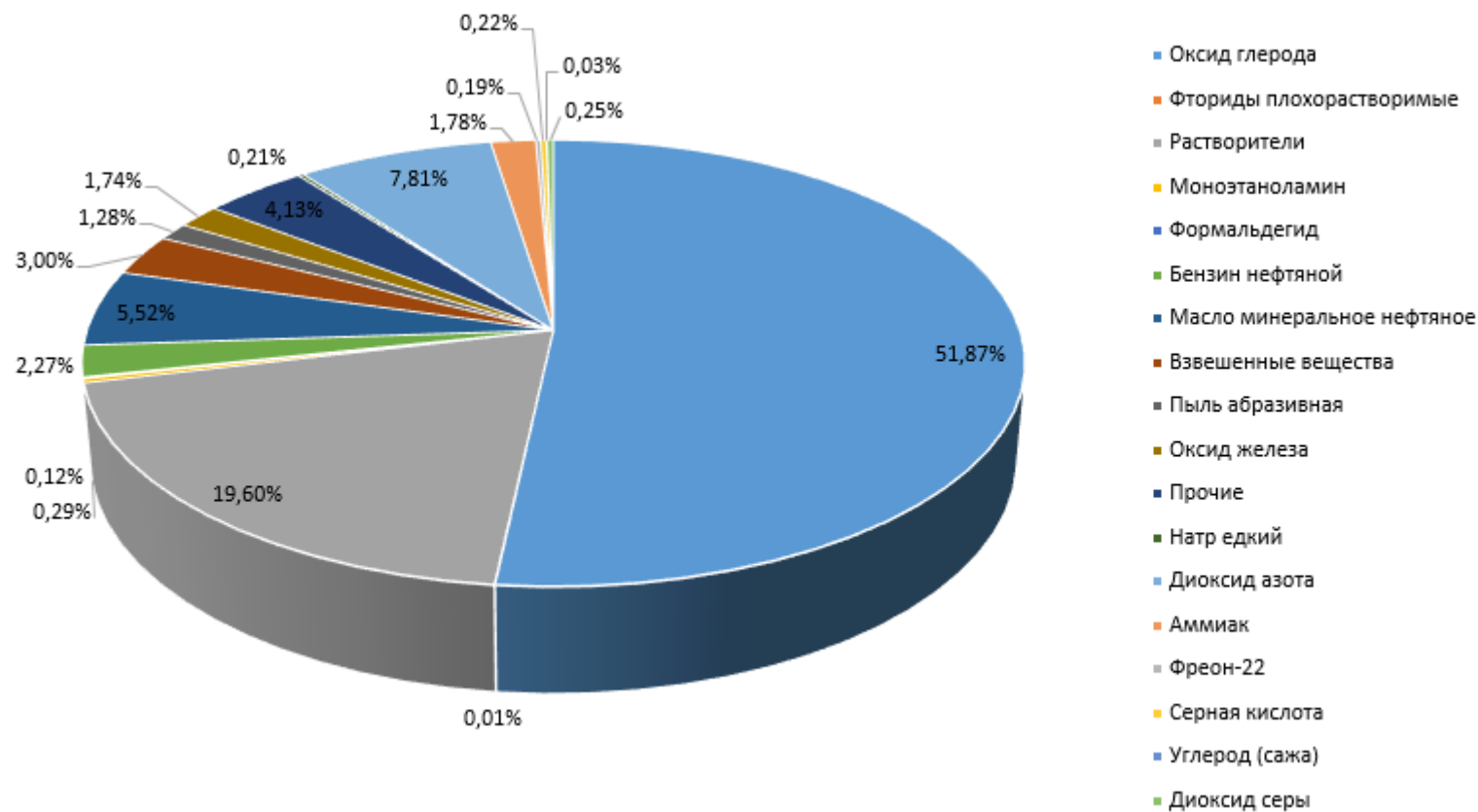


Рисунок 6.1 – Состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от источников производства шасси

Итого: 679,8 т/год

Из них: твердых – 47 т/год;

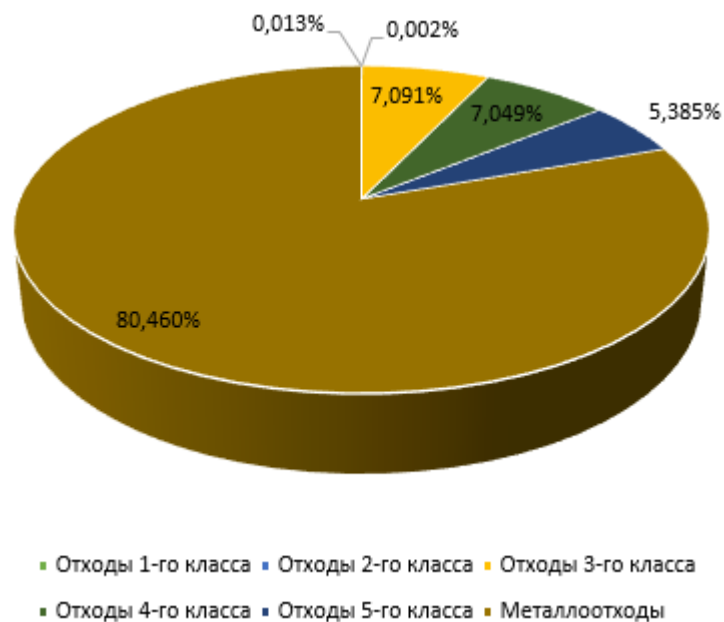
газообразных и жидких – 632,8 т/год

В том числе: углерода оксид – 352,6 т/год;

азота диоксида – 53,1 т/год;

прочих – 28,1 т/год

«Источниками загрязнения почвы являются токсичные отходы 2, 3, 4, 5 классов опасности, образующиеся в результате деятельности производства шасси и вывозимые к местам захоронения» [16].



В производстве функционирует 1 установка по переработке отходов притирочной пасты СЭЛ1.

Годовой объем образования отходов составляет 72665,6 тонны, из них (по классам опасности):

- первый – 7,5 т/год;
- второй – 2,3 т/год;
- третий – 5300,0 т/год;
- четвертый – 5500,0 т/год;
- пятый – 2900,0 т/год;
- металлические отходы – 57 496,4 т/год.

Рисунок 6.2 – Процентное соотношение отходов

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

За 2016 год в производстве шасси:

- утилизировано – 63 627,991 т;
- захоронено – 10 791,31 т, в том числе:
- опасных – 9 106,88 т;
- практически неопасных – 1 684,43 т;

– из них бытовых –
1 441,03 т

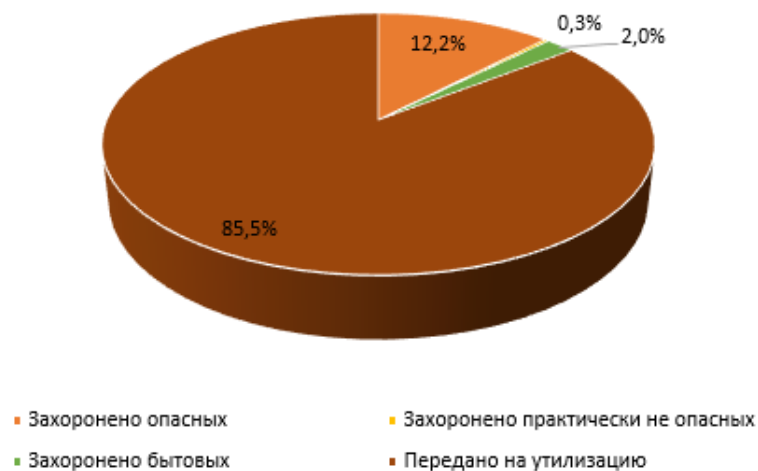


Рисунок 6.3 – Доля утилизируемых отходов производства шасси

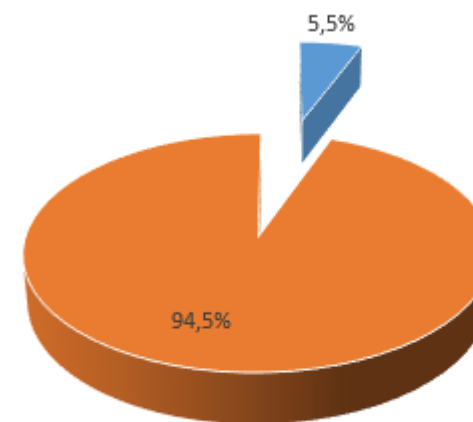


Рисунок 6.4 – Доля производства шасси в объемах ПАО «АВТОВАЗ»

«Производственные сточные воды от корпусов производства поступают на очистные сооружения производственной канализации ПАО «АВТОВАЗ», расположенные на территории завода. После очистки стоки возвращаются в систему производственного водопровода для повторного использования» [17].

Годовой объём стоков от оборудования производства в сети промышленной канализации составляет 8642,63 т. (в том числе от ЛОС – 5,892 т).

Бытовые сточные воды поступают на очистные биологические сооружения ПАО «АВТОВАЗ»,

Годовой объём стоков в сети фекальной канализации составляет 1717,89 т.

Дождевые стоки поступают в отстойники, а затем в Куйбышевское водохранилище.

Годовой объём стоков в сети промышленной ливневой канализации составляет 38,013 т.

6.3 Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000

«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 проходят обучение по требованиям международного стандарта ISO 14001.

В свою очередь ПАО «АВТОВАЗ» ориентировано на поставщиков, сертифицированных согласно ISO 14001» [18].

«Политика ПАО «АВТОВАЗ» официально провозглашает политику в области экологического менеджмента для демонстрации экологической

эффективности деятельности по производству автомобилей и осознает всю ответственность за достижение устойчивого развития в интересах настоящего и будущего поколений и принимает на себя обязательства:

- Предотвращать загрязнение окружающей среды с помощью современных методов разработки продукции и технологии, интеграции в мировое автомобилестроение, стабильности процессов производства и выполнения требований документированных процедур.

- Соблюдать действующие в Российской Федерации законодательные, нормативные требования, а также другие требования, принятые ПАО «АВТОВАЗ» и применимые к экологическим аспектам деятельности.

- Последовательно из года в год сокращать влияние экологических аспектов деятельности на окружающую среду, где это экономически и практически возможно.

- Рационально использовать природные, энергетические, материальные ресурсы и сокращать их удельное потребление на единицу продукции.

- Повышать уровень экологической осведомленности, компетентности персонала, понимания реальных и потенциальных воздействий на окружающую среду, связанных с их работой.

- Стремиться к предупреждению аварийных ситуаций и минимизации их возможных последствий для окружающей среды, действуя по принципу: проще предвидеть загрязнение, чем устранять его последствия.

- Информировать поставщиков, включая подрядчиков, о требованиях, относящихся к экологическим аспектам деятельности ПАО «АВТОВАЗ».

- Своевременно уведомлять потребителей об использовании в автомобилях материалов, соответствующих международным экологическим нормам» [19].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте

«Возможными аварийными ситуациями на автоматических линиях могут быть:

- попадание человека в опасную зону;
- попадание посторонних предметов в транспорт автоматической линии, на направляющие силовых головок, на позиции загрузки и выгрузки;
- короткое замыкание;
- неправильная ориентация детали на транспорте и рабочих позициях;
- срабатывание какого-либо агрегата, который может привести к серьезным поломкам линии или станков;
- возникновение пожара;
- выход из строя автоматической линии или станка в результате износа какого-либо механизма линии.

Аварийной ситуацией в цехе в целом может быть пожар, а также теракт.

Предотвращению данных аварийных ситуаций способствует установление защитных ограждений, блокирующих устройств, соблюдение правил и инструкций по охране труда, выполнение ремонтов оборудования.

Система ремонта направлена на предупреждение износа оборудования и устранение вероятности случайного выхода его из строя.

Помимо работ, проводимых по системе ремонта, существует оперативное обслуживание, которое обусловлено необходимостью немедленного принятия мер по устранению причин выхода оборудования из строя и запуска его в работу. Экстренный ремонт оборудования является нежелательным, так как ставит под угрозу выполнение плановых заданий.

Возникновение горения возможно в результате воспламенения – загорания от постороннего источника зажигания – и самовоспламенения. Частным случаем самовоспламенения является самовозгорание.

Причины перерастания возгораний в пожары:

- недостатки при проектировании зданий;
- недостатки при монтаже противопожарного оборудования;
- нехватка спасательных средств;
- паника и неподготовленность людей.

Пожарная безопасность – это совокупная система сил, средств, мероприятий правовых, организационных, социальных, экономических, научно-технических, направленных на борьбу с пожарами» [1].

«Обеспечение пожарной безопасности зданий – это обеспечение возможности эвакуации или спасения людей, возможности доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, обеспечение нераспространения пожара на рядом расположенные здания, ограничение ущерба.

Пожарная безопасность зданий обеспечивается регламентированным набором конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений для зданий различного назначения.

Все задаваемые пожарные характеристики зданий призваны снизить возможность возникновения, масштабы пожаров, обеспечить эвакуацию пребывающих в зданиях людей, облегчить тушение пожаров.

К инженерно-техническим решениям относятся средства оповещения о пожаре и средства тушения пожаров.

К средствам оповещения относятся противопожарная сигнализация, базирующая обычно на системе датчиков, размещаемых в защищаемых помещениях, с выводом сигнала на пульт. Системы пожаротушения могут быть обычные и автоматические. К обычным относятся противопожарный или хозяйственно–противопожарный водопровод, наружный или внутренний.

Подача воды производится через пожарные краны, размещаемые в зданиях, или пожарные гидранты, устанавливаемые на наружной сети.

К автоматическим системам относятся водяные, пенные, газовые, порошковые системы. Срабатывают они или от специальных датчиков, или задействуются вручную.

Для тушения загораний предназначаются первичные средства пожаротушения: огнетушители химические пенные, пенные, углекислотные, порошковые, аэрозольные, а также ящики с песком и шанцевый инструмент, комплектуемый в виде специальных противопожарных щитов» [20].

«Согласно ГОСТ 12.1.004 – 2001 [21] и СНиП 21–01–97 [22] должны выполняться следующие требования:

- ответственность за пожарную безопасность в каждом конкретном случае оговаривается «Правилами», но в общем случае отвечает за неё первый руководитель, распределяя её между работниками, отвечающими за отдельные производственные участки;

- определяется порядок обучения (т.н. пожарно-технический минимум) и (или) противопожарного инструктажа работников, разрабатывается инструкция по пожарной безопасности;

- на каждом предприятии приказом или инструкцией устанавливается соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим: определяется количество и места хранения обращающихся в помещениях пожароопасных продуктов, отводятся места для курения, определяется порядок уборки горючих отходов, обесточивания оборудования, проведения пожароопасных работ, действия работников при обнаружении пожара и т.п.

- на видных местах должны вывешиваться телефонные номера вызова противопожарной охраны.

- в соответствии с нормативными документами периодически проводятся противопожарный инструктаж и обучение работников, а также необходимо проводить тренировки по эвакуации людей из объекта.

В современном мире наибольшую угрозу обществу в целом представляют террористические акты, которые стали происходить, к глубочайшему сожалению, в любых общественных местах».

Систематизируем сведения в таблица 7.1 «Меры по предупреждению и ликвидации последствий аварийных ситуаций».

Таблица 7.1 – Действия по предупреждению и ликвидации последствий аварийных ситуаций

Возможные аварийные ситуации	Меры по предупреждению и ликвидации последствий аварийных ситуаций
1	2
1 Несчастные случаи	– оказываем помощь пострадавшему; – при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь по телефону; – сообщить о произошедшем начальнику цеха; – сохранить обстановку, которая была на момент травмы (аварии) до прибытия комиссии по расследованию, если это не угрожает безопасности окружающих.
1.1 Механические повреждения глаз или век	– покрыть глаз чистой салфеткой (или носовым платком); – обратиться в ближайший пункт; – ЗАПРЕЩАЕТСЯ промывать глаза водой
1.2 Химические ожоги глаз или век (в случаях попадания СОЖ Велс1М)	– открыть осторожно веки пальцами и подставить под струю холодной воды; – промыть глаз под струей воды так, чтобы она стекала от носа
1.3 Попадание химических веществ на кожу	– удалить с кожи чистой салфеткой; – смыть под струей теплой воды
1.4 Термические ожоги без нарушения целостности ожоговых пузырей	– подставить ожоговую область под струю холодной воды; – обратиться в здравпункт; – ЗАПРЕЩАЕТСЯ смазывание обожженной поверхности маслами или жирами
1.5 Термические ожоги с нарушением целостности пузырей и кожи	– покрыть поверхность ожога сухой, чистой тканью; – обратиться в здравпункт; – ЗАПРЕЩАЕТСЯ бинтовать обожженную поверхность и промывать водой
1.6 Получение электрической травмы	– оказать первую медицинскую помощь пострадавшему; – при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь по телефону 1103 или 739146; – сообщить о случившемся администрации - сохранить обстановку, которая была на момент травмы (аварии) до прибытия комиссии по расследованию, если это не угрожает безопасности окружающих

Продолжение таблицы 7.1

1	2
1.7 Возникновение угрозы жизни или здоровью людей	– немедленно покинуть опасную зону
2 Попадание человека в опасную зону, попадание посторонних предметов в транспорт автоматических линий, на направляющие силовых головок	– выключить оборудование, используя аварийный выключатель; – прекратить выполняемую работу; – принять меры по оповещению окружающих и администрации; – принять срочные меры по устранению аварийной ситуации, не дожидаясь указаний от руководителя работ, если эти меры не угрожают жизни и здоровью людей.

Из таблицы 7.1 видно, что разработанный на ПАО «АВТОВАЗ» план ликвидации аварийных ситуаций, учитывает все возможные аварийные ситуации на производственном объекте и дает четкую картину действий по ликвидации данных ситуаций.

На листе формата А1 изображен план эвакуации персонала участка механической обработки производства шасси ПАО «АВТОВАЗ».

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по обеспечению производственной безопасности

«В экономическом разделе дипломной работы необходимо показать социально-экономическую эффективность от модернизации аппаратов защиты при установке в производстве шасси ПАО «АВТОВАЗ», рассчитать затраты, необходимые для внедрения» [23].

Итоговая сумма затрат на внедрение данного проекта составила 830 000 руб. (таблице 8.1), исходные данные для расчетов в таблице 8.2.

Таблица 8.1 – Смета затрат по модернизации выключателей

Статьи затрат	Цена, руб.	Шт.	Сумма, руб.
Стоимость оборудования (автоматический выключатель IEK ВА47-100)	1 000	100	100 000
Материалы и комплектующие (установочные комплекты)	100	1 000	100 000
Пуско-наладочные работы и доставка оборудования (работы мастера)	90 000	7	630 000
Итого:			830 000

Таблица 8.2 – Исходные данные для проведения расчетов

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
Время оперативное	t_o	мин	7,0	4,5
Время обслуживания рабочего места	$t_{обс}$	мин	0,35	0,23
Время на отдых	$t_{отд}$	мин	0,35	0,23
Ставка рабочего	t	руб./час	39	39
Коэффициент доплат	k	%	12,00	0,00
Продолжительность рабочей смены	T	час	8,00	8,00
Количество рабочих смен	S	шт.	2,00	2,00
Коэффициент материальных затрат в связи с н/с	μ		2,00	2,00
Страховой тариф по ОСС	$t_{стр}$	%	1,00	1,00

«При оценке санитарно-гигиенической эффективности проводимых мероприятий по охране труда определяют, во-первых, увеличение количества производственного оборудования (ΔM), соответствующего требованиям безопасности. А также увеличение числа производственных помещений (ΔB), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации» [23].

«Увеличение количества производственного оборудования (ΔM), соответствующего требованиям безопасности, рассчитывают по формуле» [23]:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \times 100\% = \frac{50 - 0}{100} \times 100\% = 50\% \quad (1)$$

«Увеличение числа производственных помещений (ΔB), отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации» [23]:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \times 100\% = \frac{1 - 0}{1} \times 100\% = 100\% \quad (2)$$

«При этом M_1 , M_2 – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий, шт.» [23];

«где M – общее количество единиц производственного оборудования, шт.;

B_1 , B_2 – количество производственных помещений, которые не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий, шт.;

B – общее число производственных помещений, шт.» [23].

«Комплексная оценка изменения состояния условий труда определяется по двум показателям. Первое, сокращение количества рабочих мест (ΔK), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям. Второе, уменьшение численности занятых ($\Delta \text{Ч}$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [23].

«Сокращение количества рабочих мест (ΔK), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям рассчитывается по формуле» [23]:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \times 100\% = \frac{23 - 0}{35} \times 100\% = 65,7\% \quad (3)$$

«Уменьшение числа занятых ($\Delta \text{Ч}$), работающих в условиях, не

отвечающих нормативно-гигиеническим требованиям рассчитывается по формуле» [23]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \times 100\% = \frac{46 - 0}{65} \times 100\% = 70,7\% \quad (4)$$

«где $К_1$, $К_2$ – количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий;

$К_3$ – общее количество рабочих мест.

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

ССЧ– годовая среднесписочная численность работников, чел» [23].

8.2 Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

«Социальная эффективность мероприятий по обеспечению безопасных условий труда может быть оценена через следующие показатели:

1. Снижение уровня производственного травматизма;
2. Уменьшение количества случаев профессиональной заболеваемости, связанной с неудовлетворительными условиями труда;
3. Сокращение количества случаев инвалидности в результате травматизма или профессиональной заболеваемости» [23].

«Показатели социальной эффективности рассчитываются как разница абсолютных величин до и после внедрения мероприятий. А также, через прирост данных показателей» [23].

«Изменение уровня производственного травматизма оценивается по двум показателям: коэффициент частоты травматизма и коэффициент тяжести травматизма. Первый показатель характеризует число пострадавших от несчастных случаев на производстве в расчете на 1000 работающих. Второй показатель показывает число дней нетрудоспособности в расчете на один несчастный случай» [23].

«Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по формуле» [23]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (5)$$
$$K_{\text{ч}_1} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}_1} \times 1000}{\text{ССЧ}} = \frac{2 \times 1000}{65} = 30,8$$
$$K_{\text{ч}_2} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}_2} \times 1000}{\text{ССЧ}} = \frac{1 \times 1000}{65} = 15,4$$

«Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по формуле» [23]:

$$K_{\text{т}_1} = \frac{D_{\text{нс}_1}}{\text{Ч}_{\text{нс}_1}} = \frac{45}{2} = 22,5 \quad (6)$$
$$K_{\text{т}_2} = \frac{D_{\text{нс}_2}}{\text{Ч}_{\text{нс}_2}} = \frac{15}{1} = 15$$

«где Ч – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

Д – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дней» [23].

«Уменьшение данных показателей после проведения мероприятий по улучшению условий труда свидетельствует об их эффективности» [23].

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [23]:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}_2}}{K_{\text{ч}_1}} \times 100 = 100 - \frac{15,4}{30,8} \times 100 = 50 \quad (6)$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [23]:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}_2}}{K_{\text{т}_1}} \times 100 = 100 - \frac{15}{22,5} \times 100 = 33,3 \quad (7)$$

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

$K_{\text{т}_1}, K_{\text{т}_2}$ — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [23].

«К показателям, характеризующим уровень профессиональной заболеваемости относятся:

1. Коэффициент частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда;

2. Коэффициент тяжести профессиональных заболеваний;
3. Число случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости» [23].

«Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда рассчитывается по формуле» [23]:

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{\text{ССЧ}} \times 100\% = \frac{2 - 0}{65} \times 100\% = 3,1\% \quad (8)$$

«Сокращение коэффициента тяжести заболевания рассчитывается» [23]:

$$\Delta K_{3.т.} = \frac{D_{31}}{K_{31}} - \frac{D_{32}}{K_{32}} = \frac{45}{2} - \frac{15}{1} = 7,5 \quad (9)$$

«Уменьшение числа случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости рассчитывается» [23]:

$$\Delta \text{Ч} = \frac{\text{Ч}_{и1} - \text{Ч}_{и2}}{\text{ССЧ}} \times 100\% = \frac{1 - 0}{65} \times 100\% = 1,5\% \quad (10)$$

«где $3_1, 3_2$ – число случаев профессиональных заболеваний соответственно до и после внедрения мероприятий.

« D_{31}, D_{32} – количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни соответственно до и после внедрения мероприятий;

K_{31}, K_{32} – количество случаев заболевания соответственно до и после внедрения мероприятий.

$\text{Ч}_{и1}, \text{Ч}_{и2}$ – численность работников, которые стали инвалидами до и после проведения мероприятий, чел» [23].

«Сокращение текучести кадров из-за неудовлетворительных условий труда определяется отношением количества работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда к среднесписочной численности работников» [23].

Сокращение текучести кадров из-за неудовлетворительных условий труда:

$$\Delta \text{Ч}_п = \frac{\text{Ч}_{п1} - \text{Ч}_{п2}}{\text{ССЧ}} \times 100\% = \frac{10 - 1}{65} \times 100\% = 13,8\% \quad (11)$$

«где $\text{Ч}_{п1}, \text{Ч}_{п2}$ – количество работников, уволившихся по собственному желанию из-за неудовлетворительных условий труда соответственно до и после

внедрения мероприятий, чел» [23].

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год определяются до и после внедрения мероприятий. Данный показатель используется при определении относительного высвобождения численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу. Не мало важен и показатель прироста фактического фонда рабочего времени одного основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда. Он определяется как разница между фактическим фондом рабочего времени одного основного рабочего до и после проведения мероприятия по охране труда. При этом фактический фонд рабочего времени одного основного рабочего рассчитывается как разница между плановым фондом рабочего времени и величиной потерь рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [23].

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудовой способности на 100 рабочих за год рассчитываются по формуле» [23]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (12)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \times D_{\text{нс}1}}{\text{ССЧ}} = \frac{100 \times 45}{65} = 69,2 \text{ дн.}$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \times D_{\text{нс}2}}{\text{ССЧ}} = \frac{100 \times 15}{65} = 23,1 \text{ дн.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [23]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (13)$$

$$\Phi_{\text{факт}1} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}_1 = 249 - 69,2 = 179,8 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}_2 = 249 - 23,1 = 225,9 \text{ дн.}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [23]:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}2} - \Phi_{\text{факт}1} = 225,9 - 179,8 = 46,1 \text{ дн} \quad (14)$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [23]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT_1 - BUT_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \times \mathcal{C}_{\text{нс1}} = \frac{69,2 - 23,1}{179,8} \times 2 = 0,51 \text{ чел} \quad (15)$$

«где $\mathcal{D}_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.; ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.» [23]

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

$\Phi_{\text{факт1}}$, $\Phi_{\text{факт2}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

BUT_1 , BUT_2 – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$\mathcal{C}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.» [23].

8.3 Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

«Основными показателями экономической оценки мероприятий по улучшению условий и охраны труда являются» [23].

«Во-первых, экономия от сокращения материальных затрат за счет снижения травматизма и заболеваемости, обусловленных производством» [23].

«Во-вторых, экономия от снижения дополнительных расходов на выплаты льгот и компенсаций за счет сокращения (высвобождения) численности работающих в неблагоприятных условиях труда» [23].

«В-третьих, рост производительности труда за счет условной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) в неблагоприятных

условиях труда и увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением потерь по временной нетрудоспособности» [23].

«Экономические результаты мероприятий по улучшению условий и охраны труда выражаются в виде экономии за счет, уменьшения убытков в результате снижения количества несчастных случаев и профессиональных заболеваний. А также расходов на выплаты компенсаций и предоставление льгот за работу в условиях труда, не отвечающих государственным гигиеническим нормативам» [23].

«Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции» [23]:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \times 100\% = \frac{7,7 - 4,96}{7,7} \times 100\% = 35,58\% \quad (16)$$

«Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл» [23]:

$$t_{\text{шт1}} = t_{o_1} + t_{om_1} + t_{отл_1} = 7 + 0,35 + 0,35 = 7,7 \text{ мин}$$

$$t_{\text{шт2}} = t_{o_2} + t_{om_2} + t_{отл_2} = 4,5 + 0,23 + 0,23 = 4,96 \text{ мин}$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [23]:

$$П_{\text{эч}} = \frac{\text{Э}_\text{ч} \times 100\%}{\text{ССЧ} - \text{Э}_\text{ч}} = \frac{0,51 \times 100\%}{65 - 0,51} = 0,79\% \quad (17)$$

«где $t_{\text{шт1}}$ и $t_{\text{шт2}}$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий» [23].

t_o — оперативное время, мин.;

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

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

« $\text{Э}_\text{ч}$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.» [23]

« ССЧ_1 — среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел.» [23]

«Общий годовой экономический эффект ($\text{Э}_\text{г}$) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат

от внедрения данных мероприятий. Он равен сумме частных эффектов. К ним относятся, первое, годовая экономия материальных затрат ($\mathcal{E}_{\text{мз}}$) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат. Второе, годовая экономия за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда. Третье, годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [23].

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} = 68458,80 + 8006346 + 80063,46 = 8154868,26 \text{ руб} \quad (18)$$

«Годовая экономия материальных затрат за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат определяется как разность материальных затрат до и после проведения мероприятий. При этом величина материальных затрат определяется исходя из потерь рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год. А также величины среднедневной заработной платы одного работающего и коэффициента, учитывающего все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате. К ним относятся выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.» [23].

«Среднедневная заработная плата» [23]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times 100\% + k_{\text{допл}} \quad (19)$$

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} &= T_{\text{час1}} \times T_1 \times S_1 \times 100\% + k_{\text{допл1}} = 8 \times 39 \times 2 \times 100\% + 12\% \\ &= 699 \text{ руб} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} &= T_{\text{час2}} \times T_2 \times S_2 \times 100\% + k_{\text{допл2}} = 8 \times 39 \times 2 \times 100\% + 0\% \\ &= 624 \text{ руб} \end{aligned}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times x \times \mu \quad (20)$$

$$P_{\text{мз1}} = \text{ВУТ}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} \times \mu = 69,2 \times 699 \times 2 = 96741,6 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мз2}} = \text{ВУТ}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} \times \mu = 23,1 \times 624 \times 2 = 28282,8 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат» [23]:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}} = 96741,6 - 28282,8 = 68458,8 \text{ руб} \quad (21)$$

«где $P_{\text{мз1}}$, $P_{\text{мз2}}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия.

$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего

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

$T_{\text{чс.}}$ — часовая тарифная ставка, руб./час;

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

T — продолжительность рабочей смены, час.

S — количество рабочих смен» [23].

«Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии)» [23].

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда определяется как разность суммы этих льгот до и после проведения мероприятий» [23].

«Среднегодовая заработная плата» [23]:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}} \quad (22)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} \times \Phi_{\text{план}} = 699 \times 249 = 174051 \text{ руб}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} \times \Phi_{\text{план}} = 624 \times 249 = 155376 \text{ руб}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [23]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = \mathcal{C}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \mathcal{C}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = \mathcal{C}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \mathcal{C}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 46 \times 174051 - 0 \times 155376 = 8006346 \text{ руб}$$

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

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

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

$Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.» [23].

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов от несчастных случаев на производстве» [23].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} = 8006346 \times 1\% = 80063,46 \text{ руб} \quad (24)$$

«где $t_{\text{страх}}$ — страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [23].

«Не менее важное значение при определении величины экономического эффекта от проводимых мероприятий по охране труда имеют следующие показатели. Первое, срок окупаемости произведенных затрат на мероприятия. Второе, коэффициент экономической эффективности» [23].

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту. Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [23].

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [23]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{З_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} = \frac{830000}{8154868,26} = 0,1 \text{ год} \quad (25)$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [23]:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ год} \quad (26)$$

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

$T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [23].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной дипломной работе рассмотрена безопасность технологического процесса механической обработки ступицы колеса на участке механической обработки производства шасси ПАО «АВТОВАЗ».

При механической обработке ступицы колеса оператор и/или наладчик автоматической линии работник подвергался одному из наиболее серьезных ОВПФ – «повышенные напряжения цепи, замыкание которой может произойти через тело человека» [6] – что говорит о необходимых предложениях или рекомендациях касательно безопасности труда на автоматической линии 002.541.441 производства шасси ПАО «АВТОВАЗ».

В результате анализа обеспеченности работников средствами защиты были выявлены такие же опасные производственные факторы, что не отвечает требованиям безопасности операторов автоматических линий, что может привести к травмам, потери трудоспособности и смерти.

Было предложено модернизировать аппараты защиты электрических сетей не только на автоматической линии механической обработки ступицы колеса 002.541.441, но и на всех автоматических линиях и станках производства шасси ПАО «АВТОВАЗ», путем установки автоматических выключателей IEK ВА47-100.

Таким образом, на основании расчета финансового эффекта можно сделать вывод, что модернизация аппаратов защиты на участке механической обработки ступицы колеса производства шасси ПАО «АВТОВАЗ» приведет к снижению таких показателей травматизма, как коэффициент частоты и коэффициент травматизма, и приведет к экономии денежных средств.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Duranti, A. Ethnography of Speaking: Toward a Linguistics of praxis [Text] / A. Duranti // Linguistics: The Cambridge Survey. – Cambridge, 1988. – PP. 210–228.
- 2 Сайт Википедия Мск [Электронный ресурс]. – М. : М, 2014 –. – Режим доступа: ru.wikipedia.org.
- 3 Федеральный закон №116–ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Текст]. от 21.07.97 г.
- 4 ГОСТ 12.2.003–91. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст]. Введ. 1991–01–01 – М. : Издательство стандартов СССР, 1991. – V, 13с.: ил. ; 3 см.
- 5 Gaafar, K. A Framework For Developing Technical Process Reengineering Designs [Text] / K. Gaafar // Kuwait University. – Mechanical and Industrial Engineering Department, 1997. – P.O. 15–99.
- 6 ГОСТ 12.0.003–2015. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. Введ. 2015–01–01 – М. : Издательство стандартов, 2015. – IV, 4с.
- 7 СанПиН 2.2.4.5496. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений [Текст]. Введ. 1996–01–01 – М. : Издательство стандартов, 1996. – IV, 4с.
- 8 ГОСТ 12.1.003–83. Шум. Общие требования безопасности [Текст]. Введ. 1983–01–01 – М. : Издательство стандартов, 1983. – 50с.
- 9 СНиП 23–05–95. Естественное и искусственное освещение [Текст]. Введ. 1995–01–01 – М. : Госстрой России, 2005. – 30с.
- 10 Р 2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [Текст] / А.Д. Фомин; Апрохим-Пресс. – М., 2004. – 110 с.
- 11 Bergey, J. Options Analysis for Reengineering (OAR): Issues and Conceptual Approach [Text] / J. Bergey // Carnegie Mellon University. – U.S. Department of Defense, 1999. – P.B. 01–17.

12 Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций: Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13.01.2003 г. № 1/29 [Текст] // РФ. – 2003. – №13. Ст. 1013.

13 Mahmoudi, M. Novel approach for the maximization of the preventive maintenance activities– A case study [Text] / M. Mahmoudi // Department of Mechanical Engineering, 1999 – PP. 13–63.

14 Johnson, P. International Occupational Health [Text] / P. Johnson // : The Science. – Harward, 2001. – PP. 57–95.

15 Об охране атмосферного воздуха: Федеральный закон от 04.05.1999 № 96–ФЗ [Текст] // СЗ РФ. –1999. –№41. Ст. 1134.

16 Об отходах производства и потребления: Федеральный закон от 24.06.1988 № 89–ФЗ [Текст] // СЗ РФ. –1988. –№15. Ст. 1190.

17 Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7–ФЗ [Текст] // СЗ РФ. –2002. –№35. Ст. 1255.

18 ГОСТ Р ИСО 14001–2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Текст]. Введ. 2016–01–01 – М. : Издательство стандартов, 2016. – 10с.

19 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]. Введ. 2008–22–07 – М.: Издательство стандартов, 2008. – 40с.

20 Политика ПАО «АВТОВАЗ» в области охраны окружающей среды [Текст]. Введ. 2016–22–07 – М. : г. Тольятти, 2016. – 1с.

21 ГОСТ 12.1.004–2001. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования [Текст]. Введ. 2001–01–01 – М. : Издательство стандартов, 2003. – 21с.

22 СНиП 21–01–97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст]. Введ. 1997–01–01 – М. : Госстрой России, 2005. – 30с.

23 Фрезе, Т.Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Учебное пособие [Текст] / Т.Ю. Фрезе. – Тольятти. :ТГУ, 2015. –111с.