



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«15» июня 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

Студент Роман Леонидович Кривенко

1. Тема Безопасность технологического процесса обслуживания электрических сетей в ООО «Теннеко Аутомотив Волга»
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 подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение

- 1 Характеристика производственного объекта
- 2 Технологический раздел
- 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда
- 4 Научно-исследовательский раздел
- 5 Охрана труда
- 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
- 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

труда в организации

Заключение

Список использованной литературы

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 – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания «31» мая 2017 г.

Заказчик Генеральный директор  
ООО «Теннеко Аутомотив Волга»

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.В. Москалюк

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

Р.Л. Кривенко

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«15» июня 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента Романа Леонидовича Кривенко  
по теме Безопасность технологического процесса обслуживания электрических  
сетей в ООО «Теннеко Аутомотив Волга»

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. Москалюк**

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_

(подпись)

**Р.Л. Кривенко**

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Безопасность технологического процесса обслуживания электрических сетей в ООО «Теннеко Аутомотив Волга»

В первом разделе дана характеристика организации, описание основных подразделений и видов производимой продукции.

В технологическом разделе выполнено описание технологического процесса обслуживания электрооборудования предприятия.

В научно-исследовательском разделе предложено применение нового шинпровода, исключающего вероятность пробоя изоляции.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена система управления охраной труда.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» выполнено описание видов отходов, образующихся на предприятии.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» рассмотрен вопрос действия персонала при возникновении внештатной ситуации.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» определена эффективность и срок окупаемости внедрения нового вида шинпровода.

Объем работы составляет 60 страниц, 8 рисунков, 12 таблиц.

## ANNOTATION

This thesis is about the safety service of electric equipment at the LLC Teneko Automotiv Volga enterprise.

The aim of the work is safety of process and service of electric equipment.

In the first section of work was described: the enterprise, the technological process, a field of activity, and also types of the provided services.

The full coverage of the technological process of serving electrical equipment, the used tools and the materials was given. Dangerous and harmful production factors which influence an organism of the working personnel are defined. The statistics of operational injuries in the enterprise is also given, and there are actions for improvement of working conditions are developed.

The special part of the project gives details about application and operation of busbars at the enterprise. For the purpose of the safe service of the considered busbars the replacement is offered by more perfect busbars which will allow the reduction of traumatism during the service of electric equipment.

In this thesis the control system of labor protection at the enterprise is developed.

In the following section the question of environmental protection is studied, the emissions which are formed at the enterprise are presented and technical solution of the air-pollution problem is given.

In the section "Protection in Extraordinary situations and Emergencies" the question of the personnel actions at emergencies or dangerous situations is considered.

In the work there is the detailed calculation of the economic efficiency concerning the introduction of the new equipment is carried out.

Overall, the results suggest that the proposed technical solution will allow to reduce risk of operational injuries, and also have essential economic effect.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 Характеристика производственного объекта .....	7
1.1 Расположение .....	7
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	7
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды выполняемых работ .....	8
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	9
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	9
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков.....	12
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных) ..	16
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	16
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	20
4 Научно-исследовательский раздел .....	26
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	26
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 технической литературы, по базе патентов, по базе нормативных документов	31
5 Охрана труда.....	32
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда .....	32
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	36
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	36
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	37



6.3	Разработка документированных процедур согласно ГОСТ Р ИСО 14001-2016 .....	38
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	39
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте...	39
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	39
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов .....	41
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	42
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации .....	43
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной, или чрезвычайной ситуации.....	43
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	44
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	44
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	44
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	48
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	52
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	56
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>57</b>
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	<b>58</b>

## ВВЕДЕНИЕ

ООО «Теннеко Аутомотив Волга» является одной из крупнейших в мире компаний по производству автокомпонентов и специализируется на производстве систем управления автомобилем и выхлопных систем. В компании работают 23 тысячи человек. Годовой доход ООО «Теннеко Аутомотив Волга» составляет 3,495 миллиарда долларов. На сегодняшний день компании принадлежит 55% рынка автокомпонентов в Северной Америке и 45% - в Европе.

Наш город был выбран неслучайно, так как, куда еще приходиться компании, занимающейся автокомпонентами, как не в Тольятти, где сосредоточено 70-80% автомобилестроения? По словам Джери Кёнига, генерального директора, в условиях Тольятти компании удалось реализовать намеченные планы и подойти вплотную к началу производства на 6-8 месяцев раньше стандартных сроков. Кроме того, как сообщил г-н Кёниг, первоначальный объем инвестиций в предприятие составил около 3 миллионов долларов, однако, американская сторона инвестировала только в оборудование, с производственными мощностями помог СП GM-АВТОВАЗ.

По словам генерального директора компании, на первом этапе ООО «Теннеко Аутомотив Волга» будет производилось 150 тысяч глушителей в год, а через пять лет выщли на уровень производства в 500 тысяч. Как говорят специалисты компании, начало производства автомобильных выхлопных систем - это только первый шаг на российский рынок автокомплектующих. ООО «Теннеко Аутомотив Волга» производит нейтрализаторы, также компания поставляет комплекты для двигателей стандартов «Евро-5», начато производство амортизаторов «Монрое».

Общая численность персонала – 29 тыс. человек. Годовой оборот – около \$4,4млрд.

## 1 Характеристика производственного объекта

### 1.1 Расположение

Общество с ограниченной ответственностью ООО «Теннеко Аутомотив Волга» (Свидетельство о государственной регистрации серия 63 № 002592095, ЕГРН 1036301095489, Свидетельство о постановке на учет юридического лица в налоговом органе серия 63 № 002296008. ИНН/КПП 6321124168/632101001). Коды: ОКПО 15341994, ОКАТО 36440363000, ОКОГУ 49011, ОКФС 23, ОКОПФ 65, ОКВЭД 34.30

Генеральный директор Токмаков Константин Владимирович, Телефон: (8482) 75 89 65

Юридический адрес предприятия: 445019, РФ, Самарская область, располагается Северо-Восточной части г.о. Тольятти в Автозаводском районе ул. Вокзальной, 112; <http://www.tenneco.com>.

### 1.2 Производимая продукция или виды услуг

Вид деятельности предприятия: Производство частей и принадлежностей автомобилей и их двигателей. Фактически предприятие занимается производством систем выхлопа отработанных газов автомобилей, производством прямых труб для собственных нужд и планирует запустить деятельность по производству амортизаторов. Количество работающих на предприятии 89 человека (в 2016 году). И примерно 80-100 человек в 2017 году.

### 1.3 Технологическое оборудование

Общая площадь ООО «Теннеко Аутомотив Волга» – 4847,5 м<sup>2</sup>

На этой площади располагаются следующие помещения:

- на 1-ом этаже – пост охраны, столовая, раздевалки, душевые;
- на 2-ом этаже – административные помещения, офисы, конференц-зал.

На предприятии имеется 7 единиц легкового автотранспорта, 2 электропогрузчика. Поставка комплектующих и вывоз готовой продукции

осуществляется транспортом поставщиков и заказчиков. Погрузчики используются в производственных помещениях.

На предприятии не проводится ремонт, мойка и заправка автотранспорта. Заправка на специализированных АЗС, мойка – на автомойках. Ремонт транспорта осуществляется по договору с ООО «Имола-Ф» (договор №540 от 04.02.2011 г на предоставление услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей). Ремонт погрузчиков по договору с ООО «Сидус» (договор №088/SE от 27 ноября 2009 г).

Для освещения предприятия на площадке установлены ртутьсодержащие лампы марок: ЛБ-18 – 400 шт., ЛБ-36 – 60 шт., ДРЛ-400 – 74 шт.

Металл и комплектующие завозятся автотранспортом предприятий-поставщиков, разгрузочно-погрузочные работы осуществляются с помощью электропогрузчика. Металл поступает на деревянных паллетах, комплектующие – в картонной или металлической возвратной таре (контейнерах).

#### 1.4 Виды выполняемых работ

На предприятия имеются следующие подразделения:

- Линия производства прямых труб,
- Участок гибки, вальцовки и сборки корпусов глушителей,
- Участок сварки глушителей и нейтрализаторов
- Линия по производству амортизаторов
- Склад для хранения амортизационной жидкости
- Склад материалов, комплектующих и готовой продукции.
- Административные и бытовые помещения.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

На рисунке 1 представлен план размещения основного технологического оборудования предприятия.

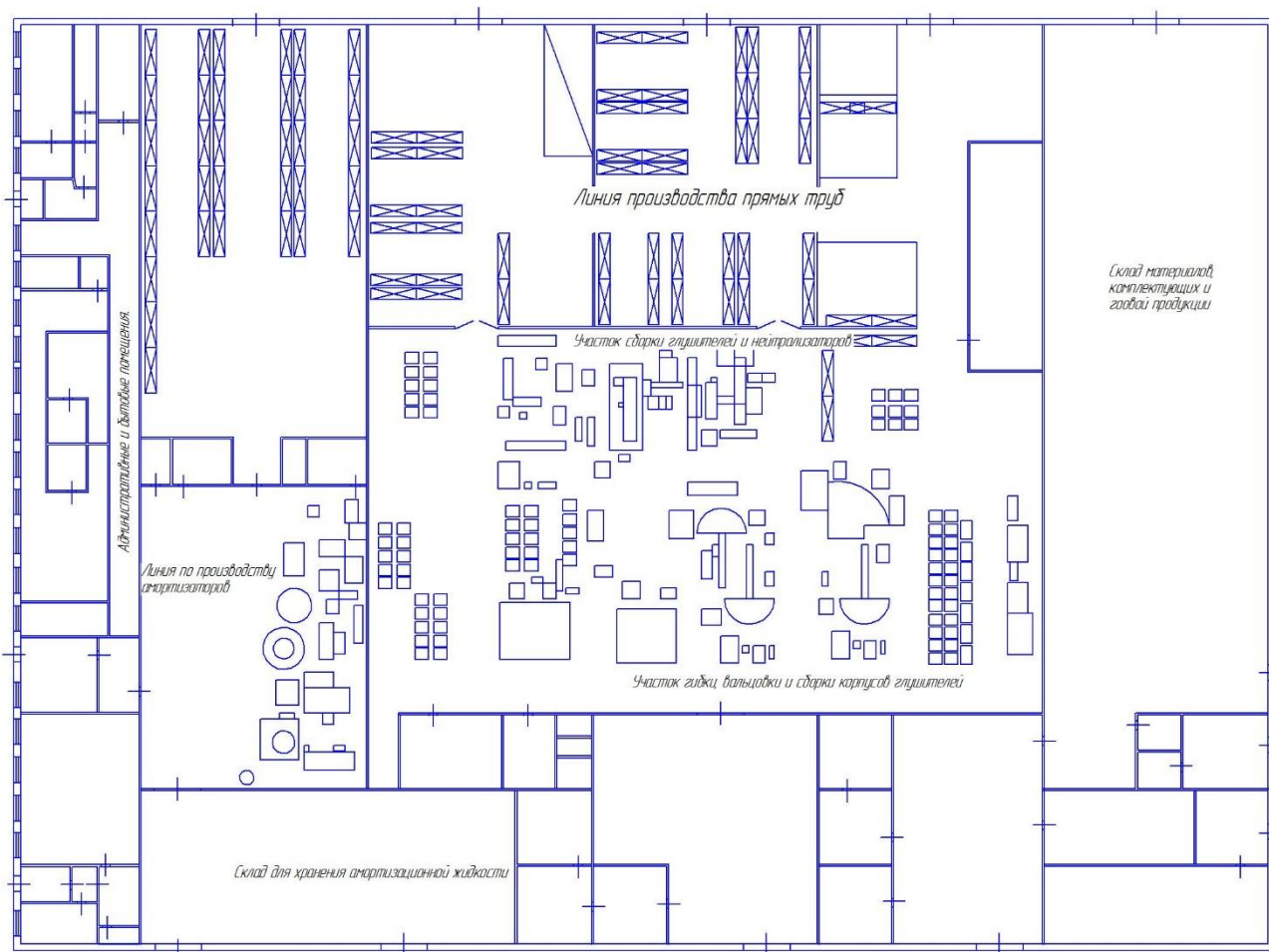


Рисунок 1 - План размещения технологического оборудования

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

На предприятии для внутрицеховой передачи и распределения энергии переменного тока широкое распространение получили магистральные и распределительные сети, выполненные шинопроводами. Для питающих сетей используют магистральные шинопроводы переменного и постоянного тока. Для питающих сетей со стороны низшего напряжения комплектных трансформаторных подстанций (КТП) применяют шинопроводы переменного тока серии ШМА на токи 1600, 2500 и 4000 А в зависимости от мощности

трансформатора КТП (1000, 1600 и 2500 кВ-А). Для главных цепей крупных двигателей применяют шинопроводы постоянного тока серий ШМАД и ШМАДК на токи до 6300 А. Для создания распределительных сетей переменного тока используют распределительные шинопроводы серии ШРА на токи 250, 400 и 630 А, позволяющие присоединять к ним большое количество электроприемников. Для групповых сетей освещения применяют осветительные шинопроводы серии ШОС на токи 25 и 63 А. Троллейные линии для питания кранов, электрических талей и других подъемно-транспортных механизмов выполняют с помощью троллейных шинопроводов серии ШТМ на токи 200 и 400 А [17].

Электрическая сеть, выполненная шинопроводами, сравнительно легко может быть изменена с полным использованием составляющих ее элементов. Это может потребоваться, например, на действующих предприятиях при реконструкции, когда увеличение производственных мощностей на существующих площадях, как правило, связано с ростом и изменением характера нагрузок и конфигурации сети. Поэтому возникает необходимость в таком исполнении сети, которое обеспечивает сравнительную простоту внесения изменений в действующую сеть. Этим условиям отвечает сеть, выполненная из шинопроводов.

Большинство электроприемников получает питание на напряжении до 1000 В, и поэтому питающие и распределительные сети на это напряжение являются наиболее распространенными для большинства предприятий.

Технологический процесс обслуживания электрооборудования предприятия описан в таблице 1.

Таблица 1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
1	2	3	4
Обслуживание электрических сетей предприятия			
Подтяжка соединений	Ключи, калибр	Болтовые соединения шинопроводов	Установить калибр, произвести подтяжку ключом требуемого размера
Осмотр контактных частей соединения шин, ремонт	Ключи, датчик температуры, наждачное полотно, опрессовочные ножницы, паяльник	Контактные соединения	Отключить шинопровод от источников, проверить нагрев контактных частей. Зачистить, отремонтировать, опрессовать с последующей пропайкой по границам накладки
Ревизия втычных контактных ответвительных коробок и штепсельных соединений	Наждачное полотно	Втычные контакты ответвительных коробок и штепсельных соединений	Зачистить наждачным полотном средней зернистости карборунда при необходимости
Обнаружение повреждения изоляции	Мегаомметр	Изоляция проводов	Отключить от шинопроводов все электроприемники, аппараты, сигнальную аппаратуру и т.п. К шинам подключить провода испытательного напряжения. Постепенно повышая его, наблюдают за линией шинопроводов и показаниям мегаомметра

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

По результатам идентификации опасных и вредных факторов согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [5] составлена таблица 2.

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Обслуживание электрических сетей предприятия			
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
1	2	3	4
Подтяжка соединений	Ключи, калибр	Болтовые соединения шинопроводов	<p>Факторы физического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых объектов на работающего</li> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность</li> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты</li> <li>– неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха</li> </ul>



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
			<p>относительно тела работающего;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой - отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения</li> </ul> <p>Факторы психофизиологического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физические перегрузки: физическая динамическая нагрузка, рабочая поза</li> <li>– Нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов</li> </ul>
<p>Осмотр контактный частей соединения шин, ремонт</p>	<p>Ключи, датчик температуры, наждачное полотно, опрессовочные ножницы, паяльник</p>	<p>Контактные соединения</p>	<p>Факторы физического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых объектов на работающего</li> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность</li> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты</li> <li>– неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой: отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения</li> </ul> <p>Факторы психофизиологического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физические перегрузки: физическая динамическая нагрузка, рабочая поза</li> </ul>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Ревизия втычных контактов ответвительных коробок и штепсельных соединений	Наждачное полотно	Втычные контакты ответвительных коробок и штепсельных соединений	<p>– Нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов</p> <p>Факторы физического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность</li> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты</li> <li>– неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой: отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения</li> </ul> <p>Факторы психофизиологического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физические перегрузки: физическая динамическая нагрузка, рабочая поза</li> </ul> <p>Нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов</p>
Обнаружение повреждения изоляции	Мегаомметр	Изоляция проводов	<p>Факторы физического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность</li> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты</li> <li>– неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на</li> </ul>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
			<p>поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой: отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов</li> </ul> <p>Факторы психофизиологического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физические перегрузки: физическая динамическая нагрузка, рабочая поза</li> <li>– Нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов</li> </ul>

## 2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Был проведен анализ обеспеченности электромеханика средства защиты. Результаты анализа представлены в таблице 3.

Таблица 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	
Электромеханик	Типовые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, утвержденные Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. N 1104н	костюм х /б	Выполняется	
		ботинки кожаные	выполняется	
		рукавицы комбинированные	выполняется	
		берет	выполняется	
		перчатки диэлектрические	выполняется	
		галoши диэлектрические	выполняется	
		защитные очки	выполняется	
		На наружных работах зимой дополнительно:		
		куртка на утепляющей прокладке	выполняется	
		брюки на утепляющей прокладке	выполняется	
валенки	выполняется			

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ производственного травматизма проводился за период 2012 – 2016 года. Было выявлено, что среди основных видов происшествий, приведших к несчастным случаям, первое место занимает воздействие электрического тока (55 %), второе – воздействие вредных веществ (33%), третье – падение пострадавшего с высоты (12%), см. рисунок 2.

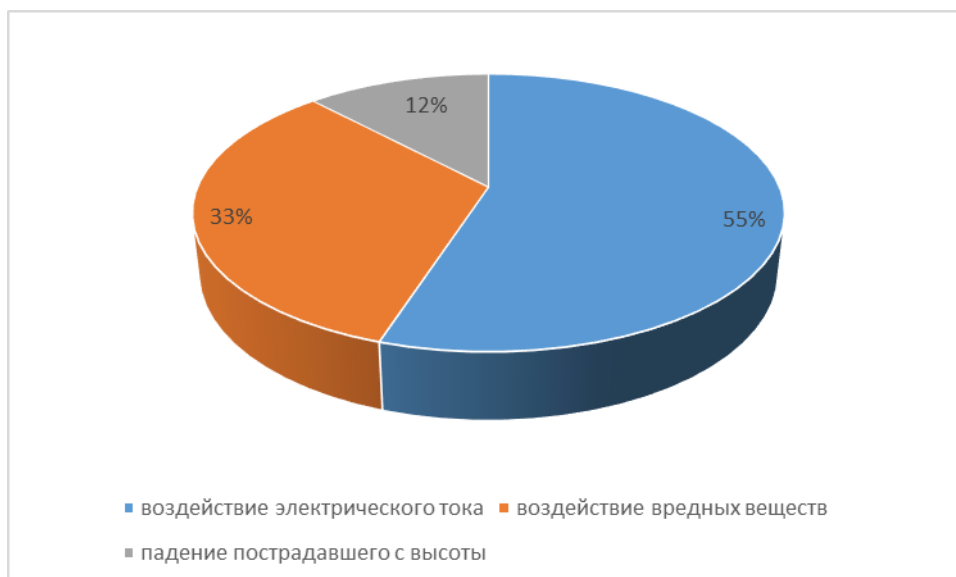


Рисунок 2 – Статистика по видам происшествий

Основными причинами производственного травматизма на производстве является нарушение технологического процесса, см. рисунок 3.



Рисунок 3 – Причины несчастных случаев

К организационным причинам относятся:

- нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств;
- недостатки в организации рабочих мест;
- использование пострадавшего не по специальности.

Данные показывают, что все пострадавшие в результате несчастных

случаев на производстве, были в возрасте старше 30 лет (рисунок 4).

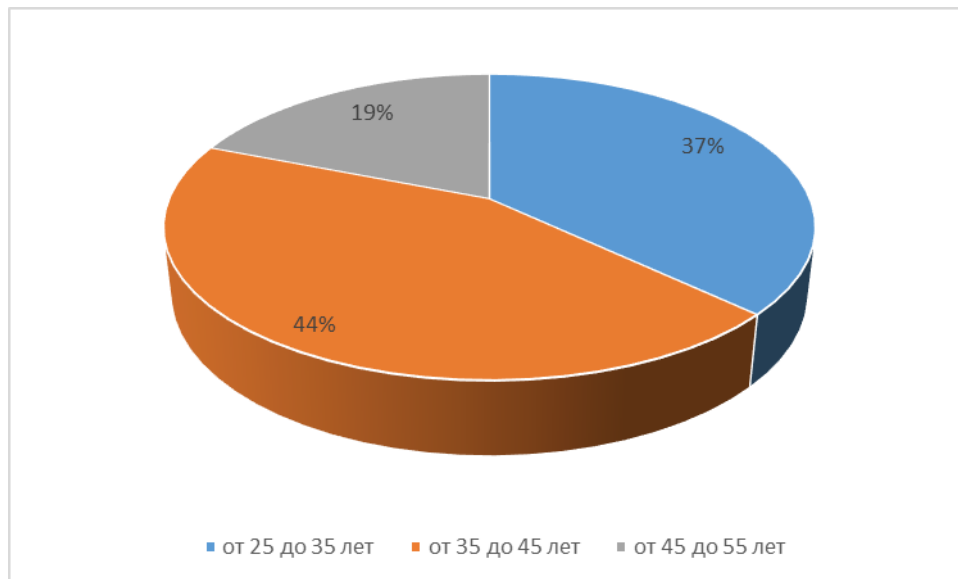


Рисунок 4 – Статистика несчастных случаев по возрасту

Анализ травматизма по времени работы показывает, что большая часть несчастных случаев произошла в первую половину рабочего времени (рисунок 5).

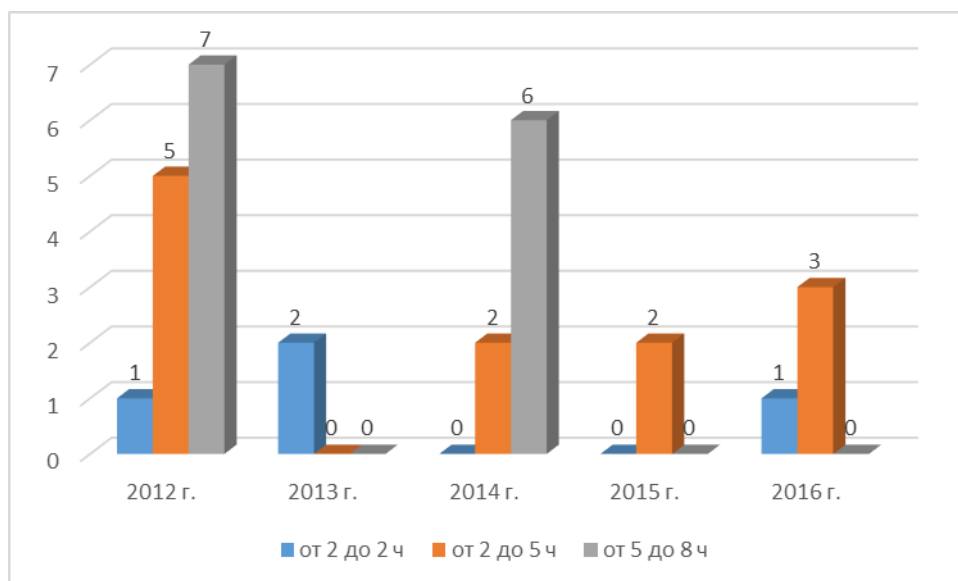


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по времени работы

На основе приведенных данных, можно сделать вывод, что первое место занимают весенние месяцы, второе – зимние, а третье – летние и осенние (рисунок 6).

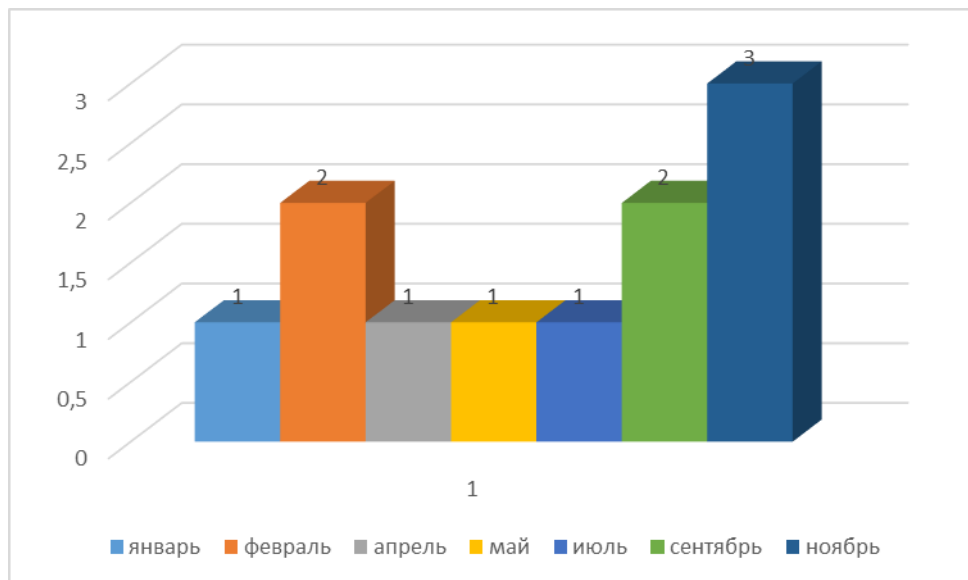


Рисунок 6 – Статистика несчастных случаев по месяцам и количеству

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

После проведения идентификации опасных и вредных производственных факторов были составлены мероприятия по снижению их воздействия, которые отражены в таблице 4.



Таблица 4 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Обслуживание электрических сетей предприятия				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Подтяжка соединений	Ключи, калибр	Болтовые соединения шинопроводов	<p>Факторы физического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых объектов на работающего</li> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность</li> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты</li> <li>– неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела работающего</li> </ul>	<p>Закрепление используемого инструмента</p> <p>Применение спецодежды, спецобуви</p> <p>Применение средств защиты от падения с высоты</p> <p>Применение спецодежды, спецобуви и средств защиты рук</p> <p>Применение спецодежды</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
			<p>– опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой: отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения</p> <p>Факторы психофизиологического воздействия:</p> <p>– Физические перегрузки: физическая динамическая нагрузка, рабочая поза</p> <p>– Нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов</p>	<p>Применение дополнительного осветительного оборудования</p> <p>Организация технологических перерывов</p> <p>Организация технологических перерывов</p>
<p>Осмотр контактный частей соединения шин, ремонт</p>	<p>Ключи, датчик температуры, наждачное полотно, опрессовочные ножницы, паяльник</p>	<p>Контактные соединения</p>	<p>Факторы физического воздействия:</p> <p>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых объектов на работающего</p> <p>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность</p> <p>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты</p> <p>неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним</p> <p>– опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела</p>	<p>Закрепление используемого инструмента</p> <p>Применение спецодежды, спецобуви</p> <p>Применение средств защиты от падения с высоты</p> <p>Применение спецодежды, спецобуви и средств защиты рук</p> <p>Применение спецодежды</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
			<p>работающего</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой: отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения</li> </ul> <p>Факторы психофизиологического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физические перегрузки: физическая динамическая нагрузка, рабочая поза</li> <li>– Нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов</li> </ul>	<p>Применение дополнительного осветительного оборудования</p> <p>Организация технологических перерывов</p> <p>Организация технологических перерывов</p>
<p>Ревизия втычных контактов ответвительных коробок и штепсельных соединений</p>	<p>Наждачное полотно</p>	<p>Втычные контакты ответвительных коробок и штепсельных соединений</p>	<p>Факторы физического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность</li> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты</li> <li>– неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела</li> </ul>	<p>Применение спецодежды, спецобуви</p> <p>Применение средств защиты от падения с высоты</p> <p>Применение спецодежды, спецобуви и средств защиты рук</p> <p>Применение спецодежды</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
			<p>работающего</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой: отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения</li> </ul> <p>Факторы психофизиологического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физические перегрузки: физическая динамическая нагрузка, рабочая поза</li> <li>– Нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов</li> </ul>	<p>Применение дополнительного осветительного оборудования</p> <p>Организация технологических перерывов</p> <p>Организация технологических перерывов</p>
<p>Обнаружение повреждения изоляции</p>	<p>Мегаомметр</p>	<p>Изоляция проводов</p>	<p>Факторы физического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность</li> <li>– действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты</li> <li>– неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего: температурой и относительной влажностью воздуха, скоростью движения (подвижностью) воздуха относительно тела</li> </ul>	<p>Применение спецодежды, спецобуви</p> <p>Применение средств защиты от падения с высоты</p> <p>Применение спецодежды, спецобуви и средств защиты рук</p> <p>Применение спецодежды</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
			<p>работающего</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой: отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов</li> </ul> <p>Факторы психофизиологического воздействия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физические перегрузки: физическая динамическая нагрузка, рабочая поза</li> <li>– Нервно-психические перегрузки: перенапряжение анализаторов</li> </ul>	<p>Применение дополнительного осветительного оборудования</p> <p>Применение средств защиты от воздействия электрического тока</p> <p>Организация технологических перерывов</p> <p>Организация технологических перерывов</p>

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Основной причиной аварийности шинопроводов являются механические повреждения от передвижных средств, от воздействия на секции дополнительных (неэлектрических) конструкций или коммуникаций, ослабление крепления опорных конструкций и т. п. Второй причиной является скапливание пыли внутри короба шинопроводов, попадание воды и т. п.

На промышленных предприятиях пыль, как правило, токопроводящая, шины у всех комплектных токопроводов, кроме магистральных, неизолированные. Последние, хотя они и изолированы, ни в коем случае нельзя считать недоступными для проникновения пыли. Кожухи у магистральных шинопроводов сделаны из перфорированной стали, следовательно, пыль легко проникает в них. Поскольку это многоамперные токопроводы, то вследствие наличия магнитных полей внутри короба создаются условия для накопления металлической пыли, особо опасной с точки зрения проводимости.

Изоляция стыков шин делается вручную с применением стеклополотна на клею либо с помощью накладных пластмассовых скорлуп. При сложной конфигурации и стесненности стыка обеспечить герметичность его изоляции практически трудно. При этом создаются условия для проникновения пыли и появления токопроводящих мостиков, что может привести к замыканиям на «корпус» и между фазами. Периодическая чистка от пыли является средством повышения надежности эксплуатации комплектных шинопроводов.

Довольно распространенным видом повреждения магистральных шинопроводов является попадание металлических предметов через перфорацию кожухов. Такими являются мелкие шайбы, гвозди, металлическая стружка, огарки сварочных электродов или брызги металла от сварки. Эти предметы, как правило, сразу не приводят к аварии, но они, застревая между шинами, постепенно от вибрации разрушают изоляцию их, что приводит к короткому замыканию. Наконец, третьей причиной аварийности является плохой надзор за контактными соединениями шин; неправильная затяжка

болтового соединения вызывает, разогрев шин в контакте и усиленное образование оксидной пленки на контактной части алюминиевых шин. Этим в свою очередь создаются условия

для еще большего разогрева, что в конце концов может привести к аварии [15].

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

Шинопроводы предназначены для работы в сетях с изолированной или заземленной нейтралью. Номинальный ток этих шинопроводов колеблется в широком диапазоне от 600 до 6000 А с небольшим шагом по шкале токов (200–300 А для шинопроводов до 1600 А и выше для более мощных шинопроводов). Тесная шкала токов позволяет лучше использовать шинопроводы по току. При этом схема расположения шин в шинопроводах весьма разнообразная. В европейских странах, например, французская фирма «Каналис» и фирма ФРГ «Клэкер-Мюллер» применяют преимущественно многополосные пакеты шихтованных шин (рисунок 7, а) с прямым или обратным чередованием фаз (ABCN ABCN или ABCN NCBA. В США и Японии, например, фирмы «Вестингауз» и «Мацусита» начали применять однополосные шины, сжатые в трехфазные пакеты – модульные шинопроводы (рисунок 7, б).

В шихтованных магистральных шинопроводах переменного тока на каждую фазу используют несколько шин, например в шинопроводах на ток до 5000 А до четырех-пяти шин.

Шинопроводы с несколькими шинами на одну фазу имеют преимущества по общему сечению проводникового материала. При большом числе шин на фазу легче создать шинопровод с большей электродинамической стойкостью. Кроме того, такой шинопровод обладает повышенной общей теплоотдающей поверхностью шин, что благоприятно влияет на охлаждение шинопровода.

### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

С целью исключения часто возникающих проблем с накоплением пыли и грязи в шинопроводах, что приводит к возникновению пробоев, предлагается произвести замену части шинопроводов в особо загрязненных помещениях предприятия.

Отличительной особенностью шинопроводов с шихтованными шинами является их относительно низкое полное сопротивление, обусловленное близким расположением шин разных фаз друг от друга [4].

К недостаткам шинопроводов с большим количеством шин на фазу следует отнести увеличение габаритов таких шинопроводов и, следовательно, необходимость в более металлоемких кожухах. Однако меньшее количество дорогостоящих проводниковых материалов несколько компенсирует повышение стоимости защитных оболочек.

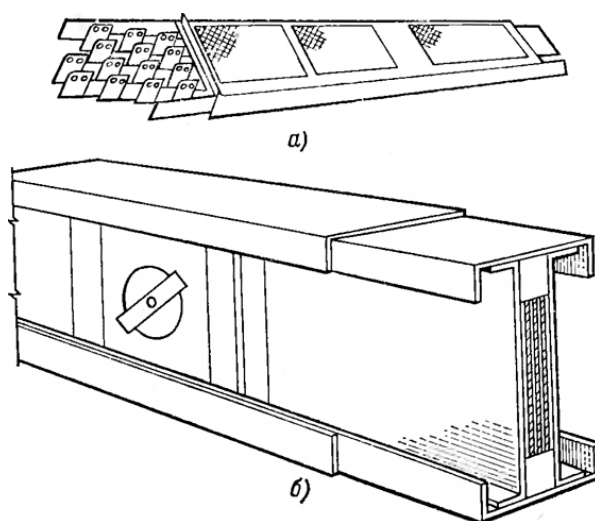


Рисунок 7 – Конструкции перспективных шинопроводов  
а – шинопровод с шихтованными фазами; б – модульный (пакетный) шинопровод.

Недостатком многополосных шинопроводов является также большее количество соединений при стыковке отдельных секций шинопроводов (СО–70 болтов на один стык). При большом количестве шин на фазу каждая из них тоньше, что облегчает их соединение. Однако большее количество соединений



на стыках секций и ответвлениях влияет на общую стоимость шинопровода больше, чем любой другой фактор.

Шинопроводы традиционных конструкций и в том числе с шихтованными шинами постепенно уступают место модульным шинопроводам со схемой расположения. Шин в виде пакетов в связи с их относительно улучшенными параметрами (низким коэффициентом добавочных потерь, низкой индуктивностью, высокой электродинамической стойкостью и простотой конструкции). В таком шинопроводе кожух плотно соприкасается с изолированными шинами, т. е. получается, как бы непрерывное крепление шин по всей длине (а не только в местах установки изоляторов). Поэтому практически не существует особой разности температур между наружной поверхностью шинопровода и шинами. Следовательно, кожух и шины, если они выполнены из одинаковых материалов, расширяются под воздействием температуры почти одинаково, что может не потребовать устройства компенсаторов. Проникновение пыли в такой шинопровод затруднено.

Проводниковым материалом для шин по соображениям прочности обычно служит алюминиевый сплав (для сечения шин примерно до 700 мм<sup>2</sup>) и медь для шин большего сечения. Медные шины применяют также в случаях, когда необходимы частые штепсельные присоединения токоприемников. При этом отношение высоты шины к ее толщине обычно не менее 10, что позволяет использовать большие плотности тока. Отношение массы проводниковых материалов к массе всего шинопровода составляет 0,3–0,4.

Сечение нулевых проводников принимают 0,25–0,75 сечения фазной шины. Магистральные шинопроводы изготавливают, как правило, с изолированными шинами и чаще в вентилируемом исполнении.

Для изоляции шин от земли применяют высокопрочные изоляторы из полимерных материалов, обеспечивающих высокую электродинамическую стойкость шинопроводов к токам короткого замыкания, а для межполосной изоляции применяют пластикат. Изоляция шин выполняется сплошной, в основном для этого используют пластмассу, иногда поливинилхлорид или

эпоксидную смолу, очень редко изоляционную ленту. Имеются случаи применения для изоляции шин кремнийорганической изоляции. Воздушная изоляция почти не применяется. В последнее время для изоляции шин применяют термоусадочные полиэтиленовые шланги, обеспечивающие высокий уровень изоляции шинопроводов. Широко применяют перфорированные оболочки для защиты шинопроводов. Материалом обычно служат дырчатые стальные листы или сетки. Такие оболочки создают благоприятные условия для охлаждения шин, но не обеспечивают достаточно высокой степени защиты шинопровода. При отсутствии перфорации допустимая нагрузка шинопроводов снижается примерно на 20–25%.

Соединение отдельных секций шинопровода производят болтами. В зависимости от конструкции шин применяют либо одноболтовые сжимы (для спаренных фаз), либо многоболтовые соединения (для шихтованных модульных шинопроводов). При этом одноболтовые сжимы благодаря вырезам в шинах не требуют сборки из отдельных деталей. Собранные в комплект детали одноболтового соединения через вырезы устанавливаются на шинах и затем сжимаются.

Номинальный ток шинопровода определяют для температуры окружающей среды 33–40°C. При других значениях температуры номинальный ток шинопровода соответственно корректируется. Допустимый нагрев шин находится в пределах 95–10СГС (на 5–15°C выше наших норм). Перегрев шин определяется классом изоляции. Электродинамическая стойкость, оцениваемая отношением значения ударного тока короткого замыкания к номинальному току шинопровода, – 60–75 кА и более (например, для шинопровода на 4000 А получается электродинамическая стойкость 300 кА). Такие высокие значения электродинамической стойкости вряд ли являются необходимыми по условиям характеристики сети. Возможно, что столь высокие показатели достигнуты в результате соблюдения других важных показателей шинопровода,

Компенсация температурных удлинений шинопровода осуществляется компенсаторами, имеющимися в каждой прямой секции максимальной длины

(шины изогнуты внутри секции), либо с помощью специальных компенсационных секций. Последнее, вероятно, является более предпочтительным, так как упрощает конструкцию преимущественно применяемых прямых секций. Присоединение ответвлений предусматривается в местах стыка секций либо с помощью специальных ответвительных коробок, устанавливаемых в пределах прямых секций. Это позволяет использовать магистральные шинопроводы также в качестве распределительных.

4.4 Выбор технического решения осуществляется на основании анализа технической литературы, по базе патентов, по базе нормативных документов

В результате поиска технического решения по базе патентов для установки гидравлического подъемника был найден следующий вариант: – № 2002114325 с датой публикации 27.10.2009. Система шинопроводов для электрической камеры распределительного устройства. Из этого следует, что предлагаемый к замене шинопровод № 2002114325 подходит к установке.

## 5 Охрана труда

### 5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда

Управление охраной труда на предприятии организовано в соответствии с ГОСТ Р 12.0.230-2007 «ССБТ. Общие требования к управлению охраной труда в организации». Система управления охраной труда – часть общей системы управления (менеджмента) организации, обеспечивающая управление рисками в области охраны здоровья и безопасности труда, связанными с деятельностью организации [6].

Нами рассмотрены вопросы обучения, квалификации и компетентности персонала, как одной из функций СУОТ:

Организация выявляет потребности в обучении персонала для компетентного выполнения работ, включая обучение по охране здоровья и безопасности персонала.

Работники обучены с учетом специфики выполняемых работ, имеют соответствующую квалификацию и компетентность, необходимые для выполнения рабочих заданий, которые могут оказывать влияние на охрану труда на рабочих местах.

Организация устанавливает методы, подтверждающие наличие у работника соответствующих знаний, касающихся:

- обязанностей работника в области охраны труда в соответствии с действующим законодательством;
- фактических или потенциальных последствий его деятельности на безопасность труда;
- понимания ответственности за соответствие его действий политике организации в области охраны труда, требованиям техники безопасности, системы управления охраной труда, включая действия работника в аварийных ситуациях;
- возможных последствий несоблюдения технологических инструкций.

В процессе обучения работников и проверки их знаний по охране труда

принимаются во внимание различные уровни ответственности, требуемой компетентности, риска (на рабочих местах).

Работник, на которого возложены обязанности по охране труда (инженер по охране труда):

- знакомит работников с состоянием охраны труда в организации, в том числе охраны здоровья и безопасности труда, проводит вводный инструктаж;
- проводит с работниками первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи;
- вовлекает работников в разработку и рассмотрение политики и методов управления рисками в организации.

Для выполнения поставленных задач на службу охраны труда возлагаются определенные функции. Нами проанализированы следующие из функций:

- разработка программы и проведение вводного инструктажа по охране труда со всеми вновь принимаемыми на работу;
- методическая помощь по организации инструктажа обучения и проверки знаний по охране труда работников;
- участие в работе комиссий по проверке знаний по охране труда и работников завода.

Разработаны и введены в действие правила внутреннего распорядка.

Проводятся инструктажи по охране труда и пожарной безопасности:

- вводный (при поступлении на работу);
- первичный (со всеми вновь принятыми на рабочем месте);
- повторный периодический (1 раз в квартал);
- внеплановый (при изменении требований ОТ, ПБ и другой НТД и при нарушении работниками этих требований, при перерыве в работе 1 месяц и более);
- целевой (при выполнении работ по наряду или распоряжению, при выполнении разовых работ или работ повышенной опасности).

На предприятии ежегодно планируются мероприятия по охране труда. Одним из мероприятий является – обучение персонала.

Обучение проводится следующим образом. Организация выявляет потребность в обучении персонала для компетентного выполнения работ, включая обучение по охране здоровья и безопасности персонала.

Обучение на предприятии проводится в соответствии с «Порядком обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» утвержденных постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29.

Руководители и специалисты организации проходят специальное обучение по охране труда в объеме должностных обязанностей при поступлении на работу в течение первого месяца, далее – по мере необходимости, но не реже одного раза в три года.

Рабочие проходят обучение по программам разработанным и утвержденным руководителем организации или в специальном учреждении:

- подготовка по новой должности;
- стажировка (обучение на рабочем месте);
- проверка знаний не реже 1 раза в год;
- дублирование при наличии оперативных прав;
- проведение противоаварийных тренировок.

Для проверки знаний требований охраны труда работников в организациях приказом работодателя создана комиссия по проверке знаний требований охраны труда в составе трех человек, прошедших обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в установленном порядке (в специализированном учебном центре и имеет соответствующее удостоверение).

Результаты проверки знаний оформляются протоколом.

Работники обучаются с учетом специфики выполняемых работ, имеют соответствующую квалификацию и компетентность, необходимые для выполнения рабочих заданий.

Организация устанавливает методы, подтверждающие наличие у работника соответствующих знаний касающихся;

- обязанностей работника в области охраны труда в соответствии с действующим законодательством;

- фактических или потенциальных последствий его деятельности на безопасность труда;

- понимания ответственности за соответствие его действий политике организации в области охраны труда, требованиям техники безопасности, системы управления охраной труда, включая действия работника в аварийных ситуациях;

- возможных последствий несоблюдения технологических инструкций.

В процессе обучения работников и проверки их знаний по охране труда принимаются во внимание различные уровни ответственности, требуемой компетентности, риска.

Руководители и специалисты предприятия проходят периодическую аттестацию и проверку знаний в территориальных аттестационных комиссиях Ростехнадзора.

На предприятии заведены журналы: проверки знаний, регистрации инструктажей, учета работ по нарядам-допускам. Имеется следующая документация: акты проведения дня техники безопасности, план работы с персоналом, приказы и распоряжения по предприятию, методические материалы (рекомендации, методики), НТД.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В таблице 5 представлены объемы образования отходов производственной деятельности за год.

Таблица 5 - Годовые нормативы образования отходов производства и потребления

Наименование вида отхода	Код по ФККО	Класс опасности	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Годовой норматив образования отхода
1	2	3	4	5
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	353 301 00 13 01 1	1	Замена отработанных ртутьсодержащих ламп	0,033
Итого отходов 1 класса опасности				0,033
Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с не слитым электролитом	921 101 01 13 01 2	2	Замена отработанных аккумуляторов	1,635
Итого отходов 2 класса опасности				1,635
Масла гидравлические отработанные, не содержащие галогены	541 002 13 02 03 3	3	Замена масел на станочном оборудовании и погрузчиках	0,750
Итого отходов 3 класса опасности				0,750
Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	549 027 01 01 03 4	4	Обслуживание технологического оборудования, погрузчиков, легкового транспорта	1,973
Опилки древесные, загрязненные минеральными маслами (содержание масел менее 15%)	171 302 01 01 03 4	4	Засыпка аварийных проливов нефтепродуктов	5,335
Тара полимерная, загрязненная нефтепродуктами	571 030 00 01 00 0	4	Растаривание амортизационной жидкости	9,590
Стружка металлическая, загрязненная нефтепродуктами	351 500 00 0100 0	4	Фильтрация растворов СОЖ на металлических сетках	1,900
Мусор производственный	912 000 00 00 00 0	4	Уборка производственных помещений	24,000
Спецодежда отработанная	582 000 00 00 00 0	4	Замена изношенной спецодежды	1,257
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	912 004 00 01 00 4	4	Жизнедеятельность работников предприятия	5,000



Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Отходы офисной техники	920 000 00 00 00 0	4	Замена офисной техники	0,015
Итого отходов 4 класса опасности				49,82
Отходы упаковочного картона незагрязненные	187 102 02 01 00 5	5	Распаковка комплектующих материалов	24,000
Отходы стекловолокна	314 005 00 01 99 5	5	Набивка стекловолокна	0,233
Деревянная упаковка (невозвратная тара) из натуральной древесины	171 105 02 13 00 5	5	Распаковка комплектующих, металла	42,500
Лом черных металлов несортированный	351 301 00 01 99 5	5	Обработка изделий на станках, ремонт оборудования	59,500
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	187 103 00 01 00 5	5	Канцелярская деятельность и делопроизводство	0,336
Мусор от бытовых помещений организаций крупногабаритный	912 005 00 01 00 5	5	Замена мебели	0,535
Итого отходов 5 класса опасности				127,104
Всего отходов по предприятию				178,592

Отходы 1-3 класса передаются на обезвреживание, 4-5 на переработку и захоронение.

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

Самоочищающиеся кассетные модульные фильтры серии «MultiDustBank» предназначены для очистки воздуха от сухих промышленных пылей (аэрозолей). Фильтры применяются на предприятиях металлообрабатывающей, химической, фармацевтической, горнодобывающей, пищевой промышленности, при сварке, плазменной резке, абразивной обработке металлов, при производстве строительных материалов, удобрений, красителей и т.д. (рисунок 8).

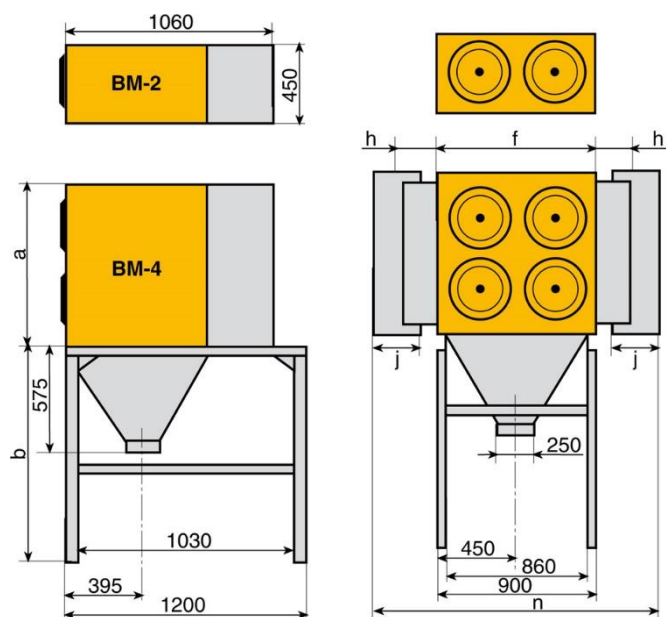


Рисунок 8 – Фильтр «MultiDustBank»

Устройств по очистке сточных вод на производстве нет.

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ГОСТ Р ИСО 14001-2016

В ООО «Теннеко Аутомотив Волга» внедрена и функционирует система экологического менеджмента, что подтверждается надзорными и сертификационными внешними аудитами «TUV NORD Cert» согласно международному стандарту ISO 14001 [12].

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

Ответственные лица от подразделений ООО «Теннеко Аутомотив Волга» проходят обучение по требованиям международного стандарта ISO 14001.

ООО «Теннеко Аутомотив Волга» ориентировано на поставщиков, сертифицированных по международному стандарту ISO 14001

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

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

Возможные аварийные ситуации при испытании ДВС:

- ингаляционное отравление;
- поражение работника электрическим током;
- прорыв выхлопных газов через соединения выхлопных труб;
- возникновение пожара;
- подтекание топлива, масла, воды;
- получение травмы рабочим (порезы кожного покрова, удары, ожог).

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

Таблица 6 - План локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Мероприятие	Ответственный	Время исполнения
1	2	3
При угрозе взрыва		
Сообщить о полученной информации в УВД муниципального образования по телефону, диспетчеру единой дежурно-диспетчерской службы администрации	Сотрудник охраны, Ответственный руководитель,	Ч + 15 мин.
Безаварийно приостановить все работы в производстве, эвакуировать посетителей и сотрудников из помещений всех помещений филиала ООО «Теннеко Аутомотив Волга», проверить наличие всех сотрудников работающей смены в установленном месте сбора, сообщить о возникшей угрозе работникам рядом расположенных организаций	Ответственный руководитель	Ч + 30 мин.
Встретить прибывшее спецподразделение органов внутренних дел и обеспечить обследование территории и помещений. Работу возобновить после получения от командира подразделения разрешающего документа	Ответственный руководитель	По прибытию и проведению работ
При угрозе возникновения пожара		
Организовать наблюдение за обстановкой в помещениях и на прилегающей территории	Ответственный за ПБ	постоянно
Привести в готовность пожарные расчёты и имеющиеся средства пожаротушения	Ответственный за ПБ	Ч + 20 мин.
Приготовиться к экстренной эвакуации персонала (посетителей и т.д.), имущества, материальных ценностей и необходимой документации	Ответственный руководитель	Ч + 2 час.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
При угрозе возникновения аварии на энергетических, инженерных и технологических системах		
Оценить обстановку и её возможные последствия в случае аварии	Председатель КЧС, зам. председателя КЧС	Ч + 15 мин. постоянно
Организовать наблюдение за опасным участком, вывод сотрудников и из опасной зоны	Руководитель работ	
При угрозе химического заражения (подхода облака, зараженного АХОВ)		
Организовать наблюдение за обстановкой в районе объекта. Оповестить и привести сотрудников в готовность к возможным действиям в условиях ЧС	Председатель КЧС, зам. председателя КЧС	постоянно
Организовать выдачу сотрудникам СИЗ (сохранность СИЗ обеспечивать в режиме повседневной деятельности)	Руководитель работ	Ч + 3 час.
Подготовиться к возможной герметизации помещений объекта, отключению вентиляции и кондиционеров, создать на объекте запас воды или подготовиться к экстренной эвакуации	Председатель КЧС, зам. председателя КЧС	Ч + 4 час.
Подготовить медикаменты и имущество для оказания первой медицинской помощи пострадавшим	Уполномоченный по ГО	Ч + 1 час.
При угрозе радиоактивного заражения		
Постоянно прослушивать городские программы радиовещания и телевидения для получения информации Управления по делам ГО и ЧС по вопросам РЗМ (радиоактивного заражения местности)	Председатель КЧС, зам. председателя КЧС Уполномоченный по ГО	постоянно
Через Управление по делам ГО и ЧС организовать периодическое (через 1 час или другой промежуток времени) получение информации об уровне РЗМ в районе объекта	Уполномоченный по ГО	Ч + 1 час.
Выдать сотрудникам СИЗ, организовать, при необходимости, изготовление ватно-марлевых повязок	Уполномоченный по ГО	Ч + 2 час.
Подготовиться к отключению вентиляционных систем и кондиционеров, создать на объекте запасы материалов для герметизации помещений, запас воды в герметичной таре, быть в готовности к эвакуации	Председатель КЧС, зам. председателя КЧС	Ч + 1 час.
Организовать накопление необходимых количеств противорадиационных средств	Уполномоченный по ГО	Ч + 24 час.
Обеспечить постоянное взаимодействие с управлением по ГОЧС и комиссией по ЧС муниципального образования. Отдел по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям муниципального образования	Уполномоченный по ГО	постоянно
При угрозе возникновения стихийных бедствий (резком изменении температуры воздуха, сильном ветре, ливневых дождях, снегопадах и т.п.)		
Организовать наблюдение за состоянием окружающей среды;	Уполномоченный по ГО	постоянно
Оценить противопожарное состояние объекта, провести мероприятия по повышению уровня готовности пожарного расчёта, противопожарной защищённости	Ответственный за ПБ Инженер по	Ч + 3 час.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
объекта, подготовительные мероприятия по безаварийной остановке работы производства; усилить контроль за состоянием ком.-энергетических сетей	техническому обслуживанию	
Организовать взаимодействие с управлением по ГОЧС и комиссией по ЧС муниципального образования. Быть в готовности к эвакуации Отдел по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям муниципального образования	Уполномоченный по ГО	постоянно
При получении анонимной информации об угрозе на территории предприятия или вблизи него террористической акции		
Немедленно доложить руководителю предприятия и в правоохранительные органы и действовать согласно полученных от них распоряжений и рекомендаций	Ответственный руководитель	Ч + 15 мин.

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

Порядок оповещения администрации и персонала об угрозе возникновения ЧС.

Оповещение администрации и персонала предприятия о ЧС на занимаемой предприятием территории производится по разработанной схеме оповещения. Оповещение администрации и персонала предприятия о ЧС в нерабочее (ночное) время производится по телефону (дежурный пост охраны). В первую очередь оповещается администрация предприятия, а затем, в зависимости от обстановки, остальной персонал. В рабочее время сотрудники предприятия оповещаются по телефонам, непосредственно или посредством включения сигнала пожарной тревоги. При приеме городского предупредительного сигнала «Внимание всем» (вой сирен) все радиоточки, телевизоры и радиоприемники предприятия перевести в режим приема речевых сообщений, передаваемых главным управлением по делам ГО и ЧС района (области, края и т.д.). [10, 13]

План основных мероприятий филиала ООО «Теннеко Аутомотив Волга» в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности.

Таблица 7 – План мероприятий в области гражданской обороны

Наименование предприятия	Время проведения	Ответственный	Отметка о выполнении
Инструктаж по пожарной безопасности, Действия работников при пожаре	Март 2017	Начальник смены Зяблов В.В.	
Обучение работников по теме «Действия работников при угрозе и совершения террористического акта»	Март 2017	Инженер по охране труда Рыжкова Т.Н.	
Отработка действий персонала при эвакуации	Апрель 2017	Начальник смены Зяблов В.В.	
Правила оказания первой помощи	Май 2017	Инженер по охране труда Рыжкова Т.Н.	
Правила поведения при выбросе АХОВ Отработка правил пользования гражданскими противогазами ГП-7, применение и правила пользование ватно-марлевыми повязками	Август 2017	Инженер по охране труда Рыжкова Т.Н.	
Действия персонала при бое ртутьсодержащих приборов	Октябрь 2017	Инженер по охране труда Рыжкова Т.Н.	
Состав и правила пользования индивидуальной аптечкой АИ-4	Декабрь 2017	Инженер по охране труда Рыжкова Т.Н.	

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Эвакуация персонала предприятия происходит согласно утвержденных планов, расположенных в доступных местах и обязательных для ознакомления.

Назначение плана эвакуации:

- четко обозначить пути эвакуации, эвакуационные выходы, обеспечивающие безопасность процесса организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара, без учета применяемых в них средств пожаротушения и защиты от дыма;

- указать расположение пожарного оборудования и средств оповещения о пожаре;

- напомнить о первоочередных действиях, которые необходимо предпринять каждому человеку, обнаружившему начавшийся пожар.

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

Работы в зонах ЧС ведутся под руководством начальников служб ООО «Теннеко Аутомотив Волга». В необходимых случаях руководство работами возглавляет директор ООО «Теннеко Аутомотив Волга» или назначенное им лицо.

Аварийно-спасательные работы начинаются немедленно с возникновением ЧС с первоочередной задачей - организовать спасение персонала, оказавшегося в опасной зоне, устранить опасность для жизни людей. В дальнейшем первоочередные усилия направляются на снижение ущерба от аварии и ускоренную её локализацию.

Вывод персонала из опасных зон производится эвакокомиссией ООО «Теннеко Аутомотив Волга», в экстренных случаях вывод персонала в безопасные районы производится по указанию старших начальников, оказавшихся в момент аварии на энергообъекте с учетом зоны распространения ЧС.

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

Средства индивидуальной защиты у дежурного персонала и всего персонала ООО «Теннеко Аутомотив Волга» находятся на рабочих местах.

Таблица 8 – Перечень материальных резервов на случай возникновения и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Наименование	Количество
Противогаз гражданский ГП-7 с фильтрующим патроном и сумкой	40 комплектов
Пакет индивидуальный перевязочный	40 шт
Аптечка индивидуальная АИ-2	40 шт
Песок	100 кг
Лопата совковая	1 шт

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Источником информации для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть:

- 1) Результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- 2) Результаты производственного контроля;
- 3) Предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля.

В таблице 9 представлен план мероприятий по улучшению условий электромеханика при проведении работ по обслуживанию электрооборудования.

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

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Электромеханик	Частичная замена шинопроводов	уменьшение травматизма и проф.заболевания	май 2017 г.	отдел охраны труда, бухгалтерия, администрация	выполнено

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

В таблице 10 приведены данные для расчета размера скидки (надбавки) к



страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Таблица 10 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	45	42	38
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	2	1
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	2	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	12	16	8
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	16245	15253	12232
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	13446000	12549600	11354400
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	27	32	38
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	45	42	38
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	5	4	4
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	45	42	38
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	45	42	38

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

Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{\text{ср}} = \frac{O}{V} \quad (8.1)$$

$$a_{\text{ср}} = \frac{O}{V} = 0,0016$$

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

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;

- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

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

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{ср}} = 7470000 \text{ руб.} \quad (8.2)$$

где  $t_{\text{ср}}$  - страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

1.2. Показатель  $v_{\text{ср}}$  - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель  $v_{\text{ср}}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$v_{\text{ср}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.3)$$

$$v_{\text{ср}} = \frac{K \times 1000}{N} = 26,32$$

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

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

1.3. Показатель  $s_{\text{ср}}$  - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

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

$$c_{стр} = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = 7,67$$

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;

2. Рассчитать коэффициенты:

2.1.  $q1$  - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент  $q1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12 \quad (8.5)$$

$$2016 \text{ г. } q1 = (q11 - q13) / q12 = 0,89$$

где  $q11$  - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

$q12$  - общее количество рабочих мест;

$q13$  - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

2.2.  $q2$  - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и

периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле:

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

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 1$$

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

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

3. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

4. Если значения всех трех страховых показателей ( $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$ ) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ( $a_{вэд}$ ,  $b_{вэд}$ ,  $c_{вэд}$ ), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$C \% = 1 - \frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} / 3 \times q_1 \times q_2 \times 100 = 12,58$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2014г. с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то

$$t_{стр}^{2015} = t_{стр}^{2014} - t_{стр}^{2014} \times C = 0,39 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \PhiЗП^{2013} \times t_{стр}^{2015} = 2689200 \text{ руб.} \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} = 4780800 \text{ руб.} \quad (8.10)$$

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

В таблице 11 показаны данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда.

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

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$Ч_i$	чел	4	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	2	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	16	6
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	38	36

1. Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta Ч_i$ ):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п = 2 \text{ чел.} \quad (8.11)$$

где  $Ч_i^6$  – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;  $Ч_i^п$  – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_q$ ):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^6} \times 100 \quad (8.12)$$

$$\Delta K_q = 47,22$$

где  $K_q^6$  – коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных

мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\text{п}}$  – коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.13)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{Ч_{\text{нс}}^{\text{б}} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\text{б}}} = \frac{2 \times 1000}{38} = 52,63$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{Ч_{\text{нс}}^{\text{п}} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\text{п}}} = \frac{1 \times 1000}{36} = 27,78$$

где  $Ч_{\text{нс}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве,  
 $\text{ССЧ}$  – среднесписочная численность работников предприятия.

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \times 100 \quad (8.14)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 25$$

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

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

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (8.15)$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = \frac{Д_{\text{нс}}^{\text{п}}}{Ч_{\text{нс}}^{\text{п}}} = \frac{16}{2} = 8$$

$$K_{\text{т}}^{\text{б}} = \frac{Д_{\text{нс}}^{\text{б}}}{Ч_{\text{нс}}^{\text{б}}} = \frac{6}{1} = 6$$

где  $Ч_{\text{нс}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве,  
 $Д_{\text{нс}}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

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

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.16)$$

$$ВУТб = \frac{100 \times 16}{38} = 42,11,$$

$$ВУТn = \frac{100 \times 6}{36} = 16,67$$

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

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

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

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

$$\Phi_{факт}б = 249 - 42,11 = 206,89 \text{ дн.},$$

$$\Phi_{факт}n = 249 - 16,67 = 232,33 \text{ дн.}$$

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

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

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^б, \quad (8.15)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 232,22 - 206,89 = 25,44 \text{ дн.}$$

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

7. Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_ч$ ):

$$\mathcal{E}_i = \frac{BUT^{\delta} - BUT^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}} \times \mathcal{C}_i^{\delta} = 0,25 \text{ дн.} \quad (8.16)$$

где  $BUT^{\delta}$ ,  $BUT^n$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

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

$\mathcal{C}_i^{\delta}$  – 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

В таблице 12 представлены данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Таблица 12 - 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
1	2	3	4	5
Время оперативное	$t_o$	Мин	40	30
Время обслуживания рабочего места	$t_{\text{обсл}}$	Мин	20	10
Время на отдых	$t_{\text{отл}}$	Мин	10	7
Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	Руб/час	100	100
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	14%	14%
Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	7,00%	2,00%
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	14%	14%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной	$k_d$	%	10%	10%



заработной платы				
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
смены				
Количество рабочих смен	$S$	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		Руб.	-	278000

1. Годовая экономия себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_c$ ) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$\mathcal{E}_c = Mz^6 - Mz^п = 45981,6 \text{ руб.} \quad (8.17)$$

где  $Mz^6$  и  $Mz^п$  – материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

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

$$Mz^6 = 42,11 \times 1184 \times 1,5 = 74787,36 \text{ руб.},$$

$$Mz^п = 16,67 \times 1152 \times 1,5 = 28805,76 \text{ руб.}$$

где ВУТ – потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней;

ЗПЛ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\mu$  – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (8.18)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}b} = 100 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) = 1184 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}n} = 100 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) = 1152 \text{ руб.},$$

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

$k_{\text{допл.}}$  – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

$T$  – продолжительность рабочей смены;

$S$  – количество рабочих смен.

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).

2. Годовая экономия ( $\mathcal{E}_3$ ) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^b - Ч_i^n \times ЗПЛ_{\text{год}}^n = 15936 \text{ руб.} \quad (8.19)$$

где  $\Delta Ч_i$  – изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

$ЗПЛ^b$  – среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

$Ч_i^b$  – численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел. (см. практическую работу №4);

– среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} \quad (8.20)$$

$$ЗПЛ_{год}^б = 1184 \times 249 = 294816 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{год}^н = 1152 \times 249 = 286848 \text{ руб.}$$

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

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

3. Годовая экономия ( $\mathcal{E}_T$ ) фонда заработной платы

$$\mathcal{E}_T = (\Phi ЗП_{год}^б - \Phi ЗП_{год}^н) \times (1 + k_{д}/100\%) = 8764,8 \text{ руб.} \quad (8.21)$$

где  $\Phi ЗП_{год}^б$  и  $\Phi ЗП_{год}^н$  – годовогой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

$k_{д}$  – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

4. Экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{осн}$ ) (руб.):

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) / 100 = 2646,97 \text{ руб.} \quad (8.22)$$

где  $N_{осн}$  – норматив отчислений на социальное страхование.

5. Общий годовогой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) – экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

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

$$\mathcal{E}_z = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.23)$$

где  $\mathcal{E}_z$  - общий годовогой экономический эффект;

$\mathcal{E}_i$  – экономическая оценка показателя i-го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} \text{ руб.} \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_z = 15936 + 45981,6 + 8764,8 + 2646,97 = 73329,37$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат ( $T_{ед}$ )

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_r = 3,79 \quad (8.25)$$

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

$$E_{ед}=1 / T_{ед}=0,26 \quad (8.26)$$

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:

$$P_{пр} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (8.27)$$

$$P_{пр} = \frac{70 - 47}{70} \times 100\% = 32,86\%$$

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

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.28)$$

$$t_{ум}^{\delta} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 40 + 20 + 10 = 70 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 30 + 10 + 7 = 47 \text{ мин.}$$

где  $t_o$  – оперативное время, мин.;

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

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

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

$$P_{пр} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} \quad (8.29)$$

$$P_{пр} = \frac{0,25 \times 100}{38 - 0,25} = 0,66$$

где  $\mathcal{E}_q$  – сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

$n$  – количество мероприятий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе дана характеристики предприятия, описание технологического оборудования и видов предоставляемых услуг.

В технологического разделе рассмотрен процесс обслуживания электрооборудования предприятия, проанализированы опасные и вредные производственные факторы, а также представлен производственный травматизм.

В научно-исследовательском разделе предложено произвести замену существующего шинпровода на более безопасный.

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура по охране труда и проведен анализ функций СУОТ с выявлением недостатков.

Проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду и предложено оборудование для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведен анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте, разработан ПЛАС, а также предложены планы эвакуации персонала при возникновении ЧС.

В разделе «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» проведен расчет предлагаемого усовершенствования по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности, по результатам которого можно сделать вывод, что данное нововведение позволит улучшить условия труда.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник для вузов /А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 1999. – 448 с
- 2 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве: учеб. Пособие [Текст] / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТолПИ, 2000. - 68 с.
- 3 Горина, Л.Н. Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов [Текст]: учеб. пособие / В.Е. Ульянова, М.И. Фесина – Тольятти: ТГУ, 2005. – 194 с.
- 4 Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учеб. пособие/ Г.А. Корсаков, К.Р. Малаян и др. Под ред. О.Н. Русака. – С.-Пб: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 1996.
- 5 ГОСТ 12.0.003-2015 Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – Введ. 2016-06-09. – М.: Изд-во стандартов, 2016. – 11с.
- 6 ГОСТ 12.0.203–2007. Система управления охраной труда. Общие требования [Текст]. – Введ. 2007-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 13с.
- 7 ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность [Текст]. – Введ. 1992-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 76с.
- 8 ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования воздуху к рабочей зоны [Текст]. – Введ. 1989-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 48с.
- 9 ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества [Текст]. – Введ. 1977-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 5с.
- 10 ГОСТ 12.1.033-81. Пожарная безопасность [Текст]. – Введ. 1982-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 12с.
- 11 ГОСТ 12.2.003-91. Оборудование производственное. Общие

требования безопасности [Текст]. – Введ. 1992-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 17с.

12 ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Текст]. – Введ. 2016-08-07. – М.: Стандартинформ, 2016. – 31 с.

13 ГОСТ Р 12.3.047-2012. Пожарная безопасность технологических процессов [Текст]. – Введ. 2014-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2014. – 62с.

14 ГН 2.2.5.1313-03. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 201с.

15 Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [Текст] / Приказ Минэнерго РФ от 30.06.2003 г № 261 / М.: Изд-во стандартов, 2003. – 32с.

16 Методические указания по разработке правил и инструкций по охране труда [Текст] / Постановление Минтруда РФ № 1/29 от 01.07.93 г.: № 27 от 28.03.94 г. / М.: Изд-во стандартов, 2003. – 32с.

17 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные Приказом Министерства труда и социального развития от 24.07.2013 №328 н [Текст]. – Введ. 2014-01-24. – М.: Изд-во стандартов, 2014. – 125 с.

18 РД 153. -34.0-03.301–00. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий [Текст] – Введ. 2001-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 211 с.

19 СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 201с.

20 СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 201с.

21 СанПиН 2.2.4.1294-03. Гигиенические требования к аэроионному

составу воздуха производственных помещений [Текст]. – Введ. 1996-10-01. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 11с.

22 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений» [Текст]. – Введ. 1998-06-05. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 147.

23 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение [Текст]. – Введ. 1996-04-10. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 21с.

24 СП 2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 32с.

25 СП 2.2.1.1312-03. Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых объектов [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 19с.

26 Charvat Jason Project Management Methodologies–Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects. New Jersey: John Wiley & Sons inc. 2003. 264 p.

27 Peterson Edward. Integrating mechanical testing into the design and development process // SAE Techn. Pap. Ser. 1979. № 791077. P. 14.

28 Rasmussen N. The Application of Probabilistic Risk Assessment Techniques to Energy Technologies // Annual Review of Energy. 2011. - V. 6. -pp. 123-138.

29 Goldberg D. E. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley, Reading, MA, 2009.

30 Hammer M. and Champy J. Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution. N-Y.: Harper Collins, 2013.