

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/ специализация)

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему Безопасность технологических процессов при производстве работ по  
техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и  
автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С"

|              |   |       |                  |
|--------------|---|-------|------------------|
| Студент      | <u>А.С. Устинов</u><br>(И.О. Фамилия)     | _____ | (личная подпись) |
| Руководитель | <u>В.А. Филимонов</u><br>(И.О. Фамилия)   | _____ | (личная подпись) |
| Консультанты | <u>И.Ю. Амирджанова</u><br>(И.О. Фамилия) | _____ | (личная подпись) |
|              | <u>Т.Ю. Фрезе</u><br>(И.О. Фамилия)       | _____ | (личная подпись) |

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Цель данной бакалаврской работы – осуществление безопасности технологических процессов при производстве работ по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С".

В первом разделе дана характеристика обслуживаемого оборудования наладчиком контрольно-измерительных приборов и автоматов в цехе окраски, как производственного объекта ООО "НОВА РОЛЛ-С".

В технологическом разделе сделано описание технического процесса обслуживания, проведен анализ производственной безопасности с выявлением несоответствия нормам.

В научно-исследовательском разделе предложены технические мероприятия по обеспечению производственной безопасности: предложен вариант внедрения новой системы автоматизации для более удобного и безопасного обслуживания контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С".

В разделе «Охрана труда» рассмотрен вопрос разработки системы административно-общественного контроля как обязательной процедуры при внедрении СУОТ на предприятии. Разработана структура системы управления охраной труда для производственного цеха контрольно-измерительных приборов и автоматов.

Разработаны документированные процедуры для повышения уровня охраны труда на примере технологических процессов при производстве работ по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С".

Разработан план мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу в ООО "НОВА РОЛЛ-С".

Проведен анализ возможных аварийных ситуаций на примере цеха ООО "НОВА РОЛЛ-С", предложены мероприятия по их устранению.

В экономической части произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий.

Пояснительная записка бакалаврской работы состоит из 47 страниц, 11 иллюстраций, 10 таблиц. Библиографический список состоит из 29 источников. Графическая часть состоит 9 листов формата А1.

# СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 5  |
| 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..... | 10 |
| 2.4 Анализ средств защиты работающих.....   | 11 |
| 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....   | 13 |
| 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....      | 19 |
| 4 Научно-исследовательский раздел.....  | 21 |
| 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....  | 21 |
| 4.2 Предполагаемое или рекомендуемое изменение.....   | 21 |
| 5 Охрана труда.....   | 24 |
| 5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....   | 24 |
| 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....   | 26 |
| 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....  | 30 |
| 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....  | 34 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....   | 43 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....   | 44 |

## ВВЕДЕНИЕ

Одна из главных задач в разработке новых технологий и систем производства является изучение и решение проблем, которые связаны с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает труд человека.

«Для создания безопасного условия труда для человека следует изучать, выявлять, и разрабатывать мероприятия и требования, которые направлены на устранение возможных причин профессиональных заболеваний, производственных несчастных случаев, аварий, взрывов, пожаров. Один из важных факторов, которые влияют на производительность и безопасность труда, здоровье работников является комфортные и безопасные условия труда» [1].

Охрана труда на производстве возникла не сама по себе, она была обусловлена [2]:

- вовлечением в сферу производства большого количества работников, которые заняты вредным для здоровья и опасным трудом
  - возрастающей опасностью от несовершенных средств и орудий труда;
  - постоянно возрастающей интенсивностью труда;
  - ценностью самого работника, которого надо было обучать профессии, и от мастерства, зависящего конечный продукт производства.
- ростом общественного самосознания рабочих, которые объединяются в профессиональные союзы и даже политические партии социалистической направленности.

Учитывая все перечисленные факторы, не удивительно, что охрана труда приобретает все большую необходимость. И не как действие просто справедливое по отношению к рабочим, а как экономическая необходимость и последовательная борьба работников по найму за безопасность и справедливое возмещение в случае утраты здоровья на производстве [3].

Так как все время увеличивается уровень техногенных рисков необходимо применять системный подход к управлению в области охраны

труда. Основная цель государственной политики в области охраны труда является сохранение жизни и здоровья работников во время их трудовой деятельности. Поэтому данная работа является актуальной в настоящее время.

Цель: разработка рекомендаций по повышению уровня охраны труда на производстве в отдельном цехе, средств безопасности конкретного оборудования, эргономических требований к оборудованию и технологическим процессам.

Задачи:

1. Изучить современную нормативно-правовую базу по охране труда на производстве.

2. Изучить перечень применяемого оборудования и средств индивидуальной защиты.

3. Провести анализ вредных факторов на производстве, анализ травматизма.

4. Разработка рекомендаций по повышению мер безопасности конкретного оборудования, эргономических требований к оборудованию и технологическим процессам.

Ожидаемый результат: разработка рекомендуемых изменений к мерам безопасности оборудования, эргономическим требованиям к оборудованию и технологическим процессам.

# **1 Характеристика производственного объекта**

## **1.1 Расположение**

Исследуемый объект ООО "НОВА РОЛЛ-С" расположен по адресу 141206, область Московская, район Пушкинский, город Пушкино, шоссе Кудринское, д. 2-А.

Цех окраски деталей расположен в 062 корпусе и занимает площадь 9264 м<sup>2</sup>.

К корпусу относятся вспомогательные цеха 062/3 (1872 м<sup>2</sup>) – склад красок, краскоприготовление, насосная растворителей, склад химикатов.

Линия окраски состоит из четырех подвесных конвейеров толкающего типа, со скоростью 2 м/мин, общей производительностью 180 дет./сутки и одного напольного конвейера длиной 1750 м. со скоростью 2 м/мин.

В начале линии предусмотрены накопители деталей, выполняющие функции складов.

## **1.2 Производимая продукция или виды услуг**

В цехе окраски деталей производятся следующие операции:

- предварительное обезжиривание;
- бондеризации 5 стадий;
- нанесение электрофорезного грунта;
- нанесение мастики;
- подготовка и нанесение эпоксидного грунта;
- мокрая шлифовка;
- подготовка и нанесение защитно-декоративной эмали, сушка;
- нанесение антикоррозийного состава;
- устранение дефектов по окраске.

## **1.3 Технологическое оборудование**

Генератор тепла код №610.219.41-2 предназначен для нагрева воздуха и подачи его в камеру сушки после мокрой шлифовки линии окраски деталей.

#### **1.4 Виды выполняемых работ**

Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С" осуществляет обслуживание, ремонт, монтаж приборов контроля и регулирования температуры. Производит предмонтажную проверку, автономную и комплексную наладку аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления температуры в камере сушки печи.

Ремонт средств автоматики и контрольно-измерительных приборов рекомендуется приурочивать к срокам выполнения ремонта основного оборудования. Приборы, снятые в ремонт или на поверку, заменяются на идентичные по условиям эксплуатации.

Техническое обслуживание измерительных приборов и средств автоматики безопасности выполняется по нормам и срокам эксплуатационных инструкций заводов-изготовителей.

Техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С" включает:

- внешний осмотр приборов;
- проверку исправности электропроводки и других коммуникаций;
- сохранность пломб (при их наличии);
- выявление отказов, возникающих при эксплуатации;
- смазку механизмов движения.

Регистрация показаний приборов производится ежемесячно. В техническое обслуживание входит своевременное представление приборов для поверки.



## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

Все оборудование цеха №48-2 ООО "НОВА РОЛЛ-С" расставлено в соответствии с нормами и без нарушений (см. рисунок 2.1).

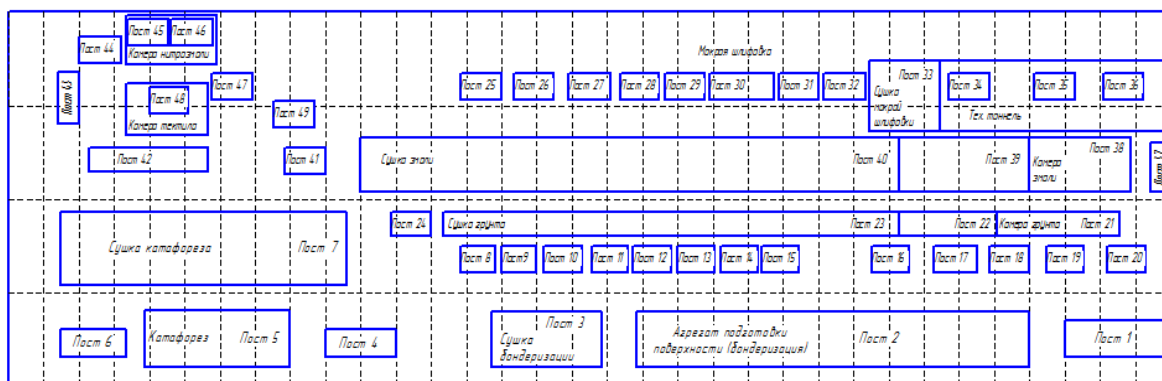


Рисунок 2.1 – Схема производственного цеха ООО "НОВА РОЛЛ-С"

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Генератор тепла код №610.219.41-2 предназначен для нагрева воздуха и подачи его в камеру сушки изделий. Он состоит из следующих основных элементов: топки, центробежного вентилятора, газовой панели, соединительных воздуховодов. В топке смонтирована горелка неполного предварительного смешивания газов. Зажигание основной горелки производится от пламени запальника. Контроль пламени осуществляется с помощью ультрафиолетового детектора пламени ФДЧ-Ф.34.

Генератор тепла работает на природном газе с параметрами согласно режимных карт работы камер.

Первичный пуск газа производится по наряду-допуску на производство газоопасных работ.

Перед первичным пуском производят контрольную опрессовку всего газопровода сжатым воздухом давлением 10000 Па [6]. Падение давления не допускается выше 600 Па в течение часа.

Регулирование температуры в камере сушки осуществляется с помощью прибора ТРМ-138 сигнал приходит с термопары типа ТХА.

Для защиты генератора от превышения температуры на его выходе врезан датчик типа ТХА работающий в комплекте с прибором типа 2-ТРМ-1.

Описание технологического процесса эксплуатации генератора тепла показано в виде схемы на листе №2 графической части.

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

В производственном процессе на человеческий организм оказывают влияние вредные производственные факторы (см. таблицу 2.1).

Таблица 2.1 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов при производстве работ по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С"

| Производство работ по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С" |   |  |   |
|---|---|--|---|
| Наименование операции   | Наименование оборудования                   | Обрабатываемый материал                      | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор  |
| 1   | 2   | 3  | 4   |
| Подготовка к работе   | Система безопасности, автоматы, вентиляторы | Контрольные измерительные приборы и автоматы | «Физические:<br>- движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7].<br>«Психофизиологического воздействия<br>- динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений<br>- на умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой;<br>- перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой;<br>- длительность сосредоточенного наблюдения;<br>- активное наблюдение за ходом производственного процесса;<br>- число производственных объектов одновременного наблюдения» [7]. |

Продолжение таблицы 2.1

| 1                          | 2   | 3  | 4   |
|----------------------------|---|--|---|
| Розжиг горелки             | Газовый кран 3, исполнительный механизм 16, клапан безопасности 14 «Максан» | Контрольные измерительные приборы и автоматы | «Физические:<br>- движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7].<br>«Психофизиологического воздействия<br>- динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений<br>- на умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой;<br>- перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой;<br>- длительность сосредоточенного наблюдения;<br>- активное наблюдение за ходом производственного процесса;<br>- число производственных объектов одновременного наблюдения» [7]. |
| Остановка генератора тепла | Газовые краны 1,2,3, вентилы, сменный журнал                                | Контрольные измерительные приборы и автоматы | «Физические:<br>- движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7].<br>«Психофизиологического воздействия<br>- динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений<br>- на умственное перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой;<br>- перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой;<br>- длительность сосредоточенного наблюдения;<br>- активное наблюдение за ходом производственного процесса;<br>- число производственных объектов одновременного наблюдения» [7]. |

## 2.4 Анализ средств защиты работающих

Индивидуальные средства защиты - это средства, предотвращающие или уменьшающие воздействие на одного или более работающих опасных и (или) вредных производственных факторов, выдача которых регламентируется приказом Минздравсоцразвития России №906н от 11 августа 2011 г. [8].

Выписка из норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты для наладчиков контрольно-измерительных приборов и автоматов, работающих на ООО "НОВА РОЛЛ-С" [8]:

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| -костюм или халат         | - 12 месяцев |
| -рукавицы комбинированные | - 1 месяц    |
| -ботинки кожаные          | - 12 месяцев |
| -очки защитные            | - до износа  |
| -сорочка (футболка)       | - 6 месяцев  |
| -перчатки х/б             | - 3 дня      |
| -головной убор            | - 12 месяцев |
| -каска защитная           | - до износа  |

Перечень средств защиты электротехнического оперативно-ремонтного персонала цеха контрольно-измерительных приборов и автоматов.

Индивидуальные защитные средства [8]:

|                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| -указатель напряжения до 1000В        | -1 шт.            |
| -пассатижи с диэлектрическими ручками | -1 шт.            |
| -бокорезы с диэлектрическими ручками  | -1 шт.            |
| -отвёртки с диэлектрическими ручками  | -1 комплект(4шт.) |

Коллективные средства защиты:

|  |                   |
|--|-------------------|
| -диэлектрические перчатки                            | -не менее 2-х пар |
| -щиток наголовной с бесцветным ударостойким корпусом | -2шт.             |
| -плакат «Заземлено»                                  | -2шт.             |
| -плакат «Влезать здесь»                              | -2шт.             |
| -плакат «Работать здесь»                             | -2шт.             |
| -плакат «Не включать работают люди»                  | -2шт.             |
| -защитная каска                                      | -3шт.             |
| -указатель напряжения до 1000В                       | -2шт.             |

Кроме того в бригаде могут применяться поверенные электроизмерительные приборы:

-комбинированный прибор (тестер)

-мегаомметр500/1000В

-измерительные клещи.

Перед каждым применением средств защиты работник обязан проверить его исправность, отсутствие внешних повреждений, загрязнений, проверить по штампу (бирке) срок годности.

Пользоваться средствами защиты с истекшим сроком годности **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

Индивидуальные средства защиты хранятся в индивидуальных инструментальных ящиках персонала.

Коллективные средства защиты хранятся в отведённом месте в расположении бригады согласно требований «Правил применения и испытания средств защиты».

Контроль за применением средств защиты осуществляет мастер или лицо его заменяющее.

## **2.5 Анализ травматизма на производственном объекте**

Расследование и учет несчастных случаев проводят в соответствии с «Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях», утвержденного Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 24 октября 2002 г №73.

«Целью анализа травматизма является разработка мероприятий по предупреждению несчастных случаев, для этого необходимо систематически анализировать и обобщать их причины» [9].

В цехе контрольно-измерительных приборов и автоматов, в ходе анализа была осуществлена обработка статистических данных по травматизму (несчастным случаям) за период с 2014 по 2018 год, где видны улучшения деятельности по охране труда и предупреждения профессиональных заболеваний.

При обслуживании контрольно-измерительных приборов и автоматов возможно воздействие на персонал следующих опасных и вредных производственных факторов [10,11]:

- повышенная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенная температура поверхностей оборудования и металлов;
- взрывоопасность газоздушных смесей.

Динамика производственного травматизма с 2014 по 2018 год приведена в таблице 2.2. На рисунках 2.1 – 2.4 приведена дополнительная информация необходимая для анализа динамики травматизма.

Анализ динамики производственного травматизма показывает, что начиная с 2016 года, на предприятии произошло уменьшение количества несчастных случаев. С 2014 года и до настоящего времени средний уровень травматизма на предприятии примерно 3,4 случая в год.

Уменьшение количества несчастных случаев за анализируемый период, по моему мнению, связан с повышением квалификации персонала, улучшением нормативно-технической базы энергетического производства, охраны и условий труда. Так же было установлено, что на предприятии не существует прямой зависимости количества несчастных случаев от объема производства. Значит, на формирование уровня травматизма оказывают влияние другие факторы. Производственный травматизм (в нашем случае преобладает порядком завышенный коэффициент тяжести) возникает вследствие недостатков в организации труда, пренебрежением правилами безопасности и отсутствия должного контроля за их выполнением.

Вот некоторые из характерных причин которые могут привести к возникновению травматизма:

- неудовлетворительная организация производства работ;
- неудовлетворительное техническое состояния здания территории;
- нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда;
- отсутствие или проведенный в недостаточном объеме инструктаж работающего о правилах безопасности труда;

- нарушения технологического процесса;
- недостаточное освещение;
- прочие (внезапное ухудшение состояния здоровья, неосторожность пострадавших, невнимательность пострадавшего).

Таблица 2.2 – Динамика травматизма в цехе контрольно-измерительных приборов и автоматов

| Год  | Количество работающих | Количество н/с | Смертельных, тяжелых, групповых | Кч    | Кт   |
|------|-----------------------|----------------|---------------------------------|-------|------|
| 2014 | 347                   | 2              | 1с, 1т                          | 5.76  | 15.0 |
| 2015 | 365                   | 5              | 1г-2 постр                      | 13.7  | 24.0 |
| 2016 | 355                   | 4              | 2т                              | 11.27 | 22.5 |
| 2017 | 337                   | 3              | 1г-2 постр                      | 8.9   | 20.0 |
| 2018 | 334                   | 3              | -                               | 8.98  | 20.0 |

Из графика (рисунок 2.1) видно, что наибольшее количество несчастных случаев-5 произошло в 2015 г., и он же был самым травма опасным периодом, коэффициент тяжести достиг максимального значения. В 2017-2018 гг. коэффициент тяжести и количество несчастных случаев постепенно уменьшаются. В большинстве происшедших несчастных случаев (с тяжелыми последствиями) работы по наладке контрольно-измерительных приборов и автоматов проводились по неосторожности пострадавшего (42,8%). Имели место случаи допуска к обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматов работ работников при недостаточной подготовки по охране труда и недостаточной организации рабочего места.

Анализ показывает, что среди основных видов травм, приведших к несчастным случаям в 2018 году, являются: травмы в связи с ушибами, ранениями и переломами. Травмы глаз, мускульно-скелетные травмы из-за перенапряжения при подъеме тяжелых предметов, порезы, ожоги.

Из рисунка 2.4 следует, что наиболее были подвержены травмированию на производстве неопытные работники со стажем работы от 1 до 3 лет и работники, имеющие стаж работы свыше 10 лет, что обусловлено собственным возрастом и самоуверенностью работника.

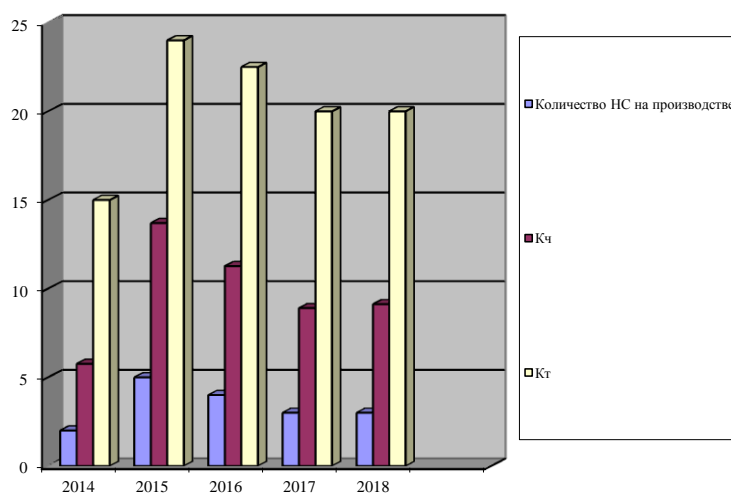


Рисунок 2.1 – Динамика коэффициентов частоты и тяжести травматизма

Таблица 2.3 – Основные причины несчастных случаев при обслуживании контрольно-измерительных приборов и автоматов

| Причины НС  | Процентное содержание, % |
|---|--------------------------|
| Неудовлетворительная организация работ                                      | (14,3%)                  |
| Неудовлетворительное содержание и недостатки в организации рабочих мест     | (14,3%)                  |
| Недостатки в организации и проведении подготовки работников по охране труда | (14,3%)                  |
| Нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда                | (14,3%)                  |
| Прочие причины (неосторожность пострадавшего)                               | (42,8%)                  |

Для снижения числа случаев травмирования наладчиков контрольно-измерительных приборов и автоматов необходимо:

- при заключении трудового договора с работником конкретно указывать его обязанности по поручаемой работе;
- улучшить контроль за проведением предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований), с целью определения пригодности работников для выполнения поручаемой работы и предупреждения профессиональных заболеваний;
- повысить качество проведения инструктажей с персоналом организаций, не допускать к выполнению трудовых обязанностей



работников, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктажи;

- определить в должностных инструкциях обязанности руководителей и специалистов по охране труда, обеспечить их выполнение.

- оказывать всестороннюю помощь в работе уполномоченных лиц и членов комиссии по охране труда.

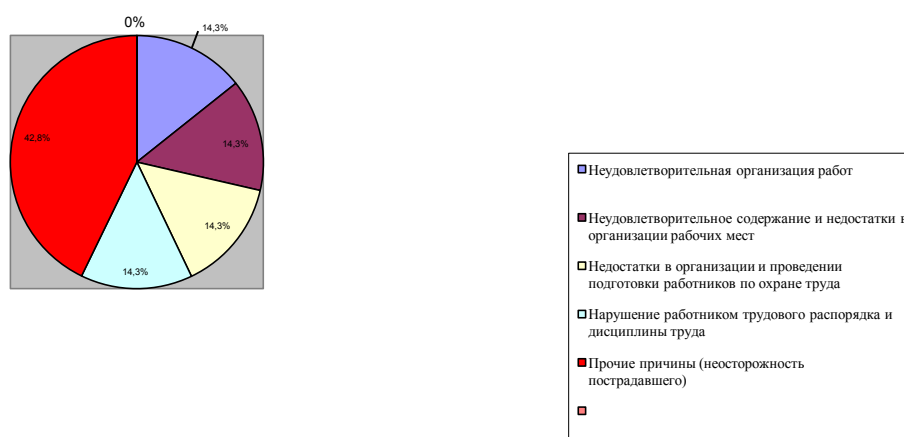
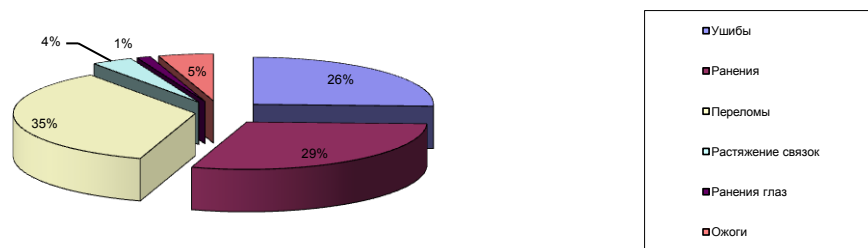


Рисунок 2.2 – Основные причины несчастных случаев при обслуживании контрольно-измерительных приборов и автоматов

Таблица 2.4 – Численность пострадавших на производстве по видам травм, приведших к несчастному случаю

| Травмы            | Процентное содержание, % |
|-------------------|--------------------------|
| Ушибы             | 26                       |
| Ранения           | 29                       |
| Переломы          | 35                       |
| Растяжение связок | 4                        |
| Ранение глаз      | 1                        |
| Ожоги             | 5                        |



Рисунок

### 2.3 – Распределение несчастных случаев по характеру травм

Таблица 2.5 – Численность пострадавших на производстве по стажу работы, при выполнении которой произошел несчастный случай

| Стаж работы    | 2018 г.<br>чел. (% от общего числа пострадавших) |
|----------------|--|
| до 1 года      | 1 (11,1%)  |
| от 1 до 3 лет  | 2(22,2%)   |
| Стаж работы    | 2013г.<br>чел. (% от общего числа пострадавших)  |
| от 3 до 5 лет  | -  |
| от 5 до 10 лет | 2(22,2%)   |
| свыше 10 лет   | 4(44,5%)   |

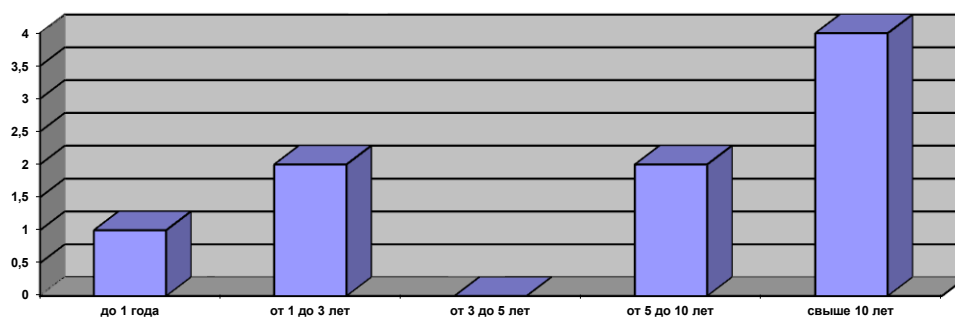


Рисунок 2.4 – Численность пострадавших на производстве по стажу работы

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

В предыдущих разделах бакалаврской работы был рассмотрен технологический процесс производства работ по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С". Выявлены опасные и вредные производственные факторы, проведен анализ травматизма. Поэтому в данном разделе необходимо разработать ряд мероприятий, достаточных для снижения воздействия опасных и вредных факторов и случаев травмирования (см. таблицу 3.1).

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению и условий труда при производстве работ по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С"

| Производство работ по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С" |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
| Наименование операции   | Наименование оборудования   | Обрабатываемый материал                     | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор   | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда   |
| 1   | 2   | 3   | 4  | 5   |
| Подготовка к работе   | Система безопасности, автоматы, вентиляторы                                 | Контрольно-измерительные приборы и автоматы | «Физические:<br>- движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;<br>- повышенный уровень локальной вибрации;<br>- повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума» [7]. | Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами. Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального |
| Розжиг горелки  | Газовый кран 3, исполнительный механизм 16, клапан безопасности 14 «Максан» | Контрольно-измерительные приборы и автоматы | «Психофизиологического воздействия<br>- динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений<br>- на умственное  |   |

Продолжение таблицы 3.1

| 1                          | 2  | 3   | 4   | 5  |
|----------------------------|--|---|---|--|
| Остановка генератора тепла | Газовые краны 1,2,3, вентиляторы, сменный журнал | Контроль но- измерительные приборы и автоматы | перенапряжение, в том числе вызванное информационной нагрузкой;<br>- перенапряжение анализаторов, в том числе вызванное информационной нагрузкой;<br>- длительность сосредоточенного наблюдения;<br>- активное наблюдение за ходом производственного процесса;<br>- число производственных объектов одновременного наблюдения» [7]. | функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении. |

## **4 Научно-исследовательский раздел**

### **4.1 Выбор объекта исследования, обоснование**

Для проведения мероприятий по улучшению условий труда было выбрано рабочее место наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматов на генераторе тепла камеры сушки после мокрой шлифовки линии окраски деталей.

В ходе изучения базового технологического процесса технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и автоматов в цехе покраски ООО "НОВА РОЛЛ-С" выявлены некоторые недостатки, влияющие на безопасность.

Так, первым недостатком является устаревшее оборудование (термометр манометрический и термометр термоэлектрический). Для контроля и регулирования температуры приходилось вести визуальное наблюдение. Что может повлечь за собой аварийную ситуацию и переутомление наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматов.

Вторым недостатком является недостаточное количество автоматики безопасности.

### **4.2 Предполагаемое или рекомендуемое изменение**

Регулирование температуры в камере сушки предлагается осуществлять с помощью регулятора РП-2, работающего совместно с измерительным прибором И-ТЗ и задающим прибором ЭД-50.

Сигнал с термопары типа ТХА, находящейся в зоне регулирования, приходит в измерительный блок И-ТЗ, где происходит сравнение его с сигналом задания, дальнейшее усиление и преобразование в постоянное напряжение для подачи на вход электронного блока РП2. Через усилитель осуществляется регулирование температуры посредством электронного исполнительного механизма, который в свою очередь связан с блоком РП обратной связью по положению регулирующего органа исполнительного механизма.

Автоматика безопасности осуществляется:

а) по давлению газа

На генераторе тепла предлагается внедрить защиту по превышению и падению давления газа.

С этой целью импульсные трубки для отбора давления врезаются до (по мин. давлению) и после (макс.) отсечного клапана «Максон».

При достижении экстремальных значений давления газа срабатывают датчики давления типа ДН-1000, размыкая свои контакты В5 и В6, которые разрывают цепь питания катушки предохранительного клапана. Работа генератора прекращается.

б) по давлению воздуха

На генераторе предлагается внедрить защиту по падению давления воздуха, поступающего на горение. С этой целью импульсная трубка, врезанная после вентилятора дутья, реагирует на давление воздуха. При остановке вентилятора или уменьшении его производительности, приводящих к падению давления воздуха, срабатывает датчик давления типа ДН-100, размыкая свой контакт В4, отключает клапан «Максон». Работа генератора прекращается.

в) по температуре

Для защиты генератора от превышения температуры на его выходе предлагается врезать датчик типа МР-64-02 прибора контроля. Разрывая свои микроконтакты РТ 1 и РТ 4 при превышении предельной температуры прибор контроля через промежуточное реле К8 обесточивает катушку отсечного клапана «Максон». Работа генератора прекращается.

г) по контролю пламени

Предлагается предусмотреть контроль пламени запальника и пламени основной горелки. Для этой цели служит электронный блок Е2-Е3. При розжиге генератора от кнопки 9 откроется эл. Клапан У1, подающий газ на запальник. Если за время, отсчитанное реле К6, запальник будет зажжен, фотодатчик контроля пламени через электронный блок Е2-Е3 замкнет

контакт E4, через промежуточное реле K7 и K10 будет дана команда на открытие клапана «Максон» для розжига основной горелки.

При отсутствии пламени запальника фотодатчик не даст разжечь ГТ. При погасании или отрыве пламени основной горелки фотодатчик выдает сигнал на блок E2-E3. Блок контроля разрывает свой контакт E4. Через реле K7 срабатывает отсечной клапан «Максон». Реле времени K11 предусмотрено для предотвращения ложных срабатываний защиты при кратковременном отсутствии пламени.

## **5 Охрана труда**

### **5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда**

Система управления охраной труда (ОТ) и пожарной безопасностью (ПБ) предусматривает [12]:

- планирование мероприятий по ОТ и ПБ;
- контроль результативности охраны труда;
- наличие документации СУОТ и ПБ;
- возможность осуществления корректирующих и предупредительных действий;
- аудит СУОТ и ПБ и анализ ее функционирования;
- последовательное совершенствование СУОТ и ПБ;
- возможность адаптации к изменяющимся обстоятельствам;
- возможность интеграции в общую систему управления (менеджмента)

ООО "НОВА РОЛЛ-С" в виде отдельной подсистемы.

При создании системы управления охраной труда необходимо [13]:

- определять политику организации в области охраны труда;
- определять цели и задачи в области охраны труда, устанавливать приоритеты;
- разрабатывать организационную схему и программу для реализации политики и достижений ее целей, выполнения поставленных задач.

Распределение обязанностей в организации ООО "НОВА РОЛЛ-С" определяется внутренними документами, такими как: Стандартом предприятия, Уставом и Положением. В данном документе указывается; кто, в каком объеме, на каком уровне и как должен выполнять трудоохранную деятельность и за что несет ответственность. Если штат предприятия составляет более 50 сотрудников, то администрация должна назначить специалиста и сформировать специальную службу ОТ для координации общей деятельности по безопасности труда. Наличие такого подразделения не освобождает остальных руководителей от обязанностей, ответственности



и действует по контролю в вопросах охраны труда (ст. 217 Трудового Кодекса РФ).

«Механизмом реализации государственной политики в области ОТ считается Система управления охраной труда (СУОТ) и промышленной безопасностью (ПБ), которая была принята в большинстве предприятий. Она нацелена на комплексное управление деятельностью всех подразделений предприятия в трудоохранной работе. Внедрение, функционирование такой системы считается принципиальным, потому что фиксирует обязанность заботиться об ОТ не только специализированную службу, но и все подразделения, в объеме тех обязанностей, которые прописаны в СУОТ и ПБ» [14].

Если смотреть с трудового законодательства руководство предприятия ООО "НОВА РОЛЛ-С" действует совершенно правильно, имея приемлемо действующие структурное подразделение – отдел ОТ, которое правильно ведет работу по соблюдению и обеспечению ОТ. Также современная концепция в данной сфере производственной деятельности состоит в том, что задачи в обеспечении безопасности труда решаются на всех стадиях производственного процесса и в первую очередь на рабочих местах. Все сотрудники производства несут обязанности в сфере ОТ и несут свою меру ответственности за их исполнение [14].

Принимая во внимание общие направления в ОТ, промышленной безопасности охраны окружающей среды, руководству ООО "НОВА РОЛЛ-С" рекомендовано сформировать общую систему управления ОТ – СУОТ, которая должна начинать свои внедрения с объявления на предприятии Политики в области управления ОТ.

## **6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

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

В соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» хозяйственная или иная деятельность, оказывающая воздействие на окружающую среду, должна осуществляться на основе экологической безопасности.

Деятельность рассматриваемого объекта связана с производством, хранением или использованием веществ обладающих опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью и т.д.), безусловно, антропогенное воздействие на окружающую среду она оказывает [15].

Воздействие ООО "НОВА РОЛЛ-С" на окружающую среду распространяется на атмосферный воздух, почву и водоемы.

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются оборудование основных и вспомогательных производственных процессов и транспорт.

Источниками загрязнения почвы являются производственные отходы 2, 3, 4, 5 классов опасности, образующиеся в результате деятельности подразделений ООО "НОВА РОЛЛ-С" и вывозимые к местам захоронения. Отходы первого класса опасности сдаются на утилизацию специализированным предприятиям [16].

Источниками загрязнения водоемов являются бытовые сточные воды от производств после механической и биологической очистки на очистных сооружениях, а также проливневой сток после отстоя в прудах-накопителях.

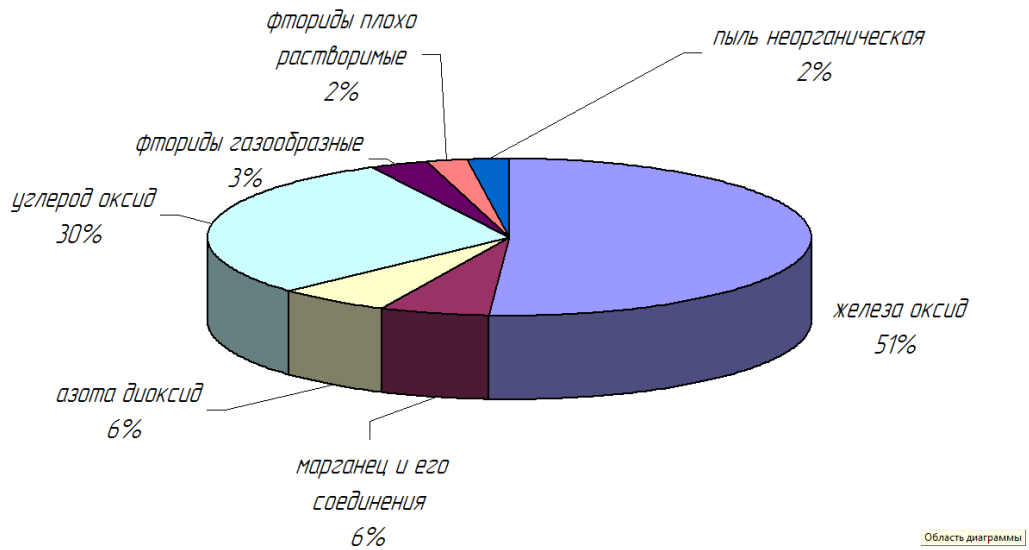


Рисунок 6.1 - Диаграмма веществ выбрасываемых в атмосферу

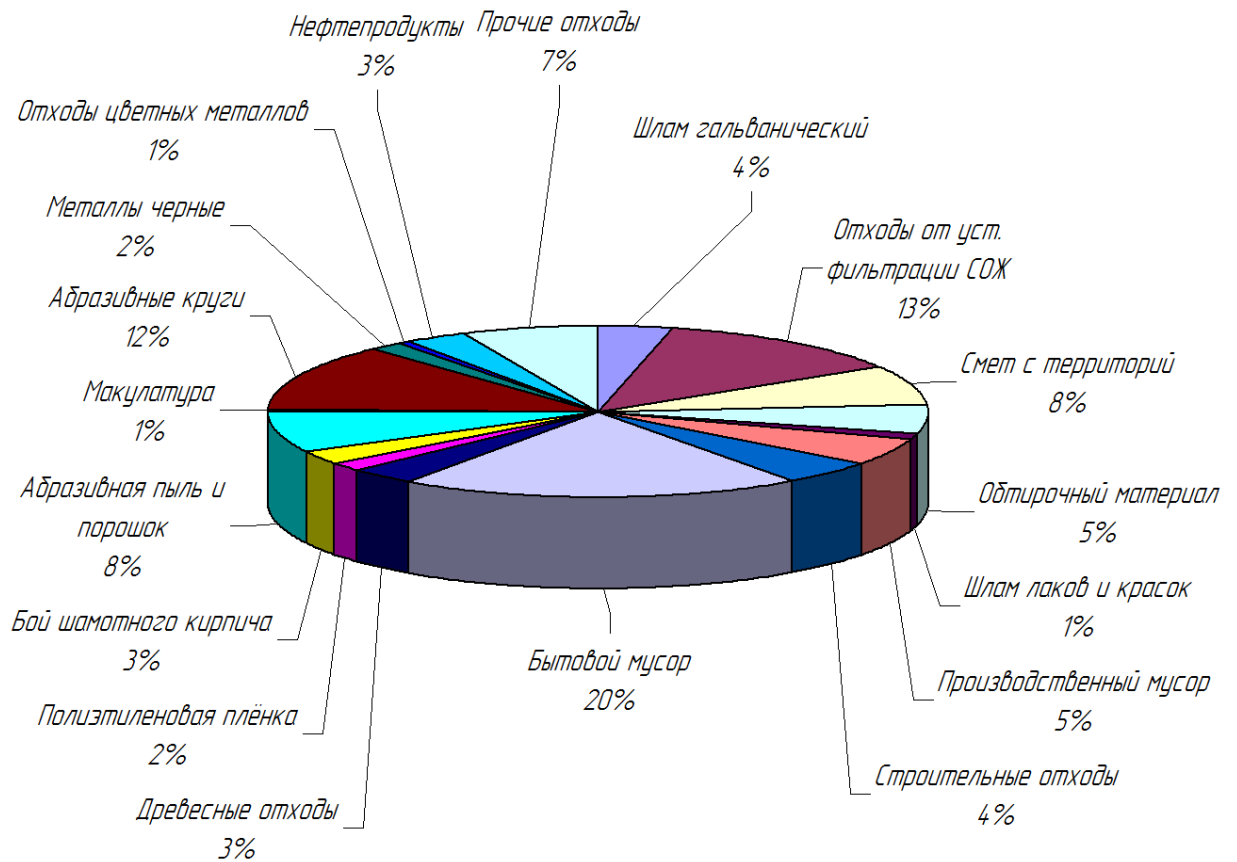


Рисунок 6.2 - Диаграмма производственных отходов

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

Политика ООО "НОВА РОЛЛ-С" в области охраны окружающей среды определена документально оформлена и при необходимости актуализируется.

Установленные целевые и плановые экологические показатели для реализации обязательств политики и снижения воздействия существенных аспектов на окружающую среду поддерживаются в долгосрочной программе экологического менеджмента ООО "НОВА РОЛЛ-С" и других программах, планах мероприятий по охране окружающей среды.

«Целевые и плановые показатели для подразделений формируются на корпоративном уровне. Краткосрочное планирование (на год и менее) применяется как тактический этап выполнения долгосрочных планов. Планы работ по достижению целевых и плановых экологических показателей формируются с учетом наибольшей эффективности затрат по критерию «максимальный результат на единицу затрат» [17].

«Реализация мероприятий, направленных на снижение воздействия существенных аспектов на окружающую природную среду, обеспечивается должностными лицами, ответственными за их выполнение, в установленные сроки и в предусмотренных объемах финансирования» [18].

Постоянное улучшение экологических показателей является неизменной целью предприятия.

Общие цели для всех аспектов экологической деятельности.

Улучшение экологического состояния производственных помещений, промышленной площадки в целом, санитарно-защитной зоны, зоны влияния предприятия. Ликвидация отрицательных экологических последствий прошлой деятельности предприятия.

Вовлечение специалистов предприятия и персонала в целом в экологическую деятельность.

Соблюдение технологических процессов производства.

Предупреждение и сокращение воздействия на окружающую среду.

Повышение безопасности и снижение экологических рисков для персонала и населения.

Соблюдение природоохранных требований, включая экологические требования, установленные предприятием самостоятельно.

Развитие инициативной экологической деятельности, не связанной с требованиями действующего законодательства.

Развитие и совершенствование системы экологического менеджмента на предприятии в целом (включая вспомогательные производства).

Разработка программы достижения целевых и плановых экологических показателей.

## **7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

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

Цех окраски деталей расположен в здании IV-А степени огнестойкости, высота 12 метров, шаг колонны – 12х24 метра, предел огнестойкости колонны – 8 часов, полы сгораемые (торцевая деревянная шашка). Кровля трудно сгораемая: утеплитель – мин. плиты, на которые уложен гидроизолирующий слой из рубероида и битумной мастики с гравийной бронирующей засыпкой.

По пожарной опасности окрасочные камеры цеха 48-2 относятся к категории «А», что составляет 4000 м<sup>2</sup>.

Остальная площадь цеха 6000 м<sup>2</sup> по пожарной опасности относится к категории «В».

В технологическом процессе цеха 48-2 применяется большое количество ЛВЖ и ГЖ.

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

При аварийной остановке оборудования И.04000.37.101.412-2009

1 Аварийная остановка производится в случае:

1.1 внезапного отключения газа;

1.2 отключение электроэнергии;

1.3 возникновение пожара;

1.4 взрыва или «хлопка» в топке или близко расположенном оборудовании;

1.5 утечка газа в помещении цеха;

1.6 сильного перегрева или дымления электродвигателей или подшипников вентиляторов.

2 Аварийная остановка производится в той же последовательности, что и нормальная остановка, но действовать нужно с максимальной быстротой:

2.1 Закрывать газовые краны 1 и 2. При этом закроеется «максон» 14, погаснет горелка и лампа Н4 «пламя», загорится лампа Н5 «нет пламени», открыть кран 4 свечи безопасности. Отключить звуковую сигнализацию.

2.2 Закрывать газовый кран 3;

2.3 Через 5-6 минут отключить дутьевой вентилятор 16 нажатием кнопки 37, при этом лампа Н8 «дутьё» погаснет;

2.4 Отключить рециркуляционный вентилятор 17 нажатием кнопки S5, при этом гаснет лампа Н7 «рециркуляция»;

2.5 Отключить электропитание, для чего выключить вводный автомат F1;

2.6 Сделать запись в сменном журнале.

3 Об аварии немедленно сообщить ответственному лицу за газовое хозяйство цеха и газовые службы по телефонам:

аварийная газоспасательная служба - 04

дежурный газового цеха -11-10-02

ГТН СКП -73-93-90

ОПК БПК ГХ -73-94-64

4 Пуск оборудования после аварии производится с разрешения ответственного лица за газовое хозяйство цеха.

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

Средства для спасения людей имеются, находятся в исправном состоянии и проиллюстрированы в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Средства для спасения

| Наименование              | Кол-во | Место хранения              |
|---------------------------|--------|-----------------------------|
| Аптечка                   | 1      | Рем.бокс ц. 48-2, коор.Э/36 |
| Противогаз                | 3      | Рем.бокс ц. 48-2, коор.Э/36 |
| Комплект аварийных ключей | 1      | Рем.бокс ц. 48-2, коор.Э/36 |
| Ведро                     | 2      | Рем.бокс ц. 48-2, коор.Э/36 |
| Кошма                     | 1      | Рем.бокс ц. 48-2, коор.Э/36 |
| Пояс предохранительный    | 1      | Рем.бокс ц. 48-2, коор.Э/36 |
| Канат страховочный        | 1      | Рем.бокс ц. 48-2, коор.Э/36 |
| Лестница переносная       | 1      | Рем.бокс ц. 48-2, коор.Э/36 |
| Ящик с песком             | 1      | Рем.бокс ц. 48-2, коор.Э/36 |

Средства пожаротушения имеются в наличии в полном комплекте, находятся в исправном состоянии и проиллюстрированы в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Средства пожаротушения

| наименование                                  | количество | место расположения  |
|---|------------|---|
| огнетушитель ОП -4                            | 1          | кор.062, цех 48-2- Ц2/17; Э/26  |
| огнетушитель ОП -5                            | 18         | кор.062, цех 48-2- Ц2 Ш/14;<br>Ц2/12; Ш2/28; Ш2/22; Ш/22;<br>Ц2/22; Ш2/26; Э/17; Э/13;<br>Ш2/13; Ш/11; ЭШ3/01;<br>ЭШ2/01; ЭШ1/01; ЭШ/01;<br>КПО -Д/12 |
| огнетушитель ОУ -8                            | 1          | кор.062, цех 48-2- Ш2Ш/13   |
| огнетушитель ОП -10                           | 8          | кор.062, цех 48-2- Ц2 Ш/13;<br>Ш2/20; Ш/33; Ш/09; Э/10;<br>В/14, БВ/12; Б/5; Б/04-05  |
| огнетушитель ОВП-100                          | 4          | кор.062, цех 48-2- Ц/12-13;<br>Ц/34; КПО – А/13; Д/12   |
| Шкаф с пожарным краном, пожарный рукав, ствол | 15         | кор.062, цех 48-2- Ш/05; Э/09;<br>Э/17, Э/26; Э/34; Ш/22;<br>Ш/13;Ш/30; Ш/39;<br>КПО- А/13; Д/112; А/9; Д/8;<br>кор.062 вставка,3эт. - У/38;<br>Ф/38; |

Огнетушители перезаряжаются согласно паспортным данным цехом 48-5.



«Система ППА (противопожарная автоматика) находится в исправном состоянии (проверка системы проводится службой ППА 1 раз в квартал, акты проверок хранятся в службе ППА)» [19].

«Баллоны и газопроводы имеют опознавательную окраску: для кислорода – голубой, ацетилена – белый. Правила безопасной эксплуатации газопроводов и баллонов утверждены и контролируются Госгортехнадзором России» [20].

«При наличии более 10 постов устроено централизованное снабжение газами» [21].

## **8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

В данном разделе оценим экономическую эффективность по внедрению современной автоматизированной системы регулирования температуры в камере сушки для облегчения труда работников и снижения случаев травмирования и снижения воздействия опасных и вредных факторов.

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

В таблицу 8.1 включили основные мероприятия для улучшения условий, охраны труда и промышленной безопасности.

Таблица 8.1 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

| Наименование структурного подразделения, рабочего места | Наименование мероприятия  | Цель мероприятия  | Срок выполнения | Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия | Отметка о выполнении |
|---|---|---|-----------------|--|----------------------|
| 1   | 2   | 3   | 4               | 5  | 6                    |
| Отдел охраны труда и экологии                           | Внедрение современной автоматизированной системы регулирования температуры в камере сушки | Необходимо облегчение труда работников и снижение случаев травмирования и снижение воздействия опасных и вредных факторов | 21 апреля 2019  | Технический отдел, отдел анализа, координатор производства         | Выполнено            |

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

В таблицу 8.2 включили основные исходные показатели для последующих расчетов.

Таблица 8.2 – Показатели для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

| Показатель  | Условное обозначение | единица измерения | Данные по годам |         |         |
|---|----------------------|-------------------|-----------------|---------|---------|
|   |                      |                   | 2016            | 2017    | 2018    |
| «Значение среднесписочной численности работников» [4]   | N                    | чел               | 101             | 102     | 105     |
| «Число страховых случаев в год» [4]   | K                    | шт.               | 5               | 4       | 2       |
| «Число страховых случаев в год (кроме случаев со смертельным исходом) » [4]                               | S                    | шт.               | 5               | 4       | 2       |
| «Количество дней временной нетрудоспособности в связи со страховыми случаями» [4]                         | T                    | дн                | 26              | 24      | 20      |
| «Значение суммы по обеспечению страхованию» [4]   | O                    | руб               | 91000           | 89000   | 80000   |
| «Фонд заработной платы за год» [4]  | ФЗП                  | руб               | 2989122         | 3243166 | 3552755 |
| «Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда» [4]                  | q11                  | шт                | 3               | 3       | 5       |
| «Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда» [4]   | q12                  | шт.               | 3               | 3       | 5       |
| «Число рабочих мест, относящихся к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [4] | q13                  | шт.               | 1               | 1       | 2       |
| «Количество работающих, которые прошли обязательный медицинский осмотр» [4]                               | q21                  | чел               | 27              | 28      | 29      |
| «Количество работающих, которые подлежат прохождению обязательного  | q22                  | чел               | 27              | 28      | 29      |

| Показатель                | Условное обозначение | единица измерения | Данные по годам |      |      |
|---------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|------|------|
|                           |                      |                   | 2016            | 2017 | 2018 |
| медицинского осмотра» [4] |                      |                   |                 |      |      |

Значение показателя  $a_{стр}$  находится по нижеприведенной формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.1)$$

$$a_{стр} = \frac{100000}{779008} = 0,13$$

где « $O$  – показатель суммы по обеспечению страхования;

$V$  – значение показателя суммы начисленных страховых взносов» [4]:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр}, \quad (8.2)$$

$$V = 3895040 \times 0,2 = 779008$$

где « $t_{стр}$  – значение показателя страхового тарифа на обязательное социальное страхование» [4].

«Значение показателя числа страховых случаев на тысячу работающих  $B_{стр}$  находится по нижеуказанной формуле» [4]:

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

$$B_{стр} = \frac{6 \times 1000}{68} = 88.2$$

где « $K$  - случаи, признанные страховыми;

$N$  - среднесписочная численность работающих (чел.) » [4];

«Показатель количества дней временной нетрудоспособности  $C_{стр}$  находится по нижеуказанной формуле» [4]:

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

$$C_{стр} = \frac{122}{6} = 20.3$$

где « $T$  – значение числа дней временной нетрудоспособности;

$S$  – количество страховых несчастных случаев» [4];

«Коэффициент  $q1$  рассчитывается по следующей формуле» [4]:

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

$$q1 = (6 - 3) / 6 = 0,5$$

где «q11 - число рабочих мест, по которым проводили специальную оценку условий труда;

q12 – количество всех рабочих мест;

q13 - количество вредных или опасных рабочих мест» [4];

«Коэффициент, характеризующий проведение обязательных периодических и предварительных медицинских осмотров q2 рассчитываем по нижеприведенной формуле» [4]:

$$q2 = q21 / q22 \quad (8.6)$$

$$q2 = 16 / 16 = 1$$

где «q21 - количество работников, которые прошли обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры;

q22 - количество работников, подлежащих данным видам осмотра» [4].

«Размер надбавки рассчитывается по формуле» [4]:

$$P \% = a_{\text{стр}}/a_{\text{ВЭД}} + b_{\text{стр}}/b_{\text{ВЭД}} + c_{\text{стр}}/c_{\text{ВЭД}} / 3 - 1 \times 1 - q1 \times 1 - q2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$P(\%) = 51\%$$

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

«Определяем показатель изменения численности работников, условия труда на рабочих местах, несоответствующих требованиям нормативных данных ( $\Delta\text{Ч}_i$ )» [4]

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

$$\Delta\text{Ч}_i = 6 - 3 = 3 \text{ чел.}$$

где « $\text{Ч}_i^{\text{б}}$  - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных до проведения трудоохранных мероприятий;

$Ч_i^n$  - число работников, условия труда которых не соответствуют требованиям нормативных данных после проведения трудоохранных мероприятий» [4].

«Показатель изменения коэффициента частоты травматизма  $\Delta K_q$  найдем» [4]:

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^n}{K_q^{\delta}} \times 100, \quad (8.9)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{28,57}{44,12} \times 100 = 35,2$$

где « $K_q^{\delta}$  – показатель коэффициента частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_q^n$  – показатель коэффициента частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий» [4].

«Значение коэффициента частоты травматизма определим по нижеуказанной формуле» [4]:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ}, \quad (8.10)$$

$$K_q^{\delta} = \frac{Ч_{нс}^{\delta} \times 1000}{ССЧ^{\delta}} = \frac{3 \times 1000}{68} = 44,12$$

$$K_q^n = \frac{Ч_{нс}^n \times 1000}{ССЧ^n} = \frac{2 \times 1000}{70} = 28,57$$

где « $Ч_{нс}$  – количество людей, которые пострадали в результате несчастных случаев;

ССЧ – среднесписочная численность работающих» [4].

Найдем показатель изменения коэффициента тяжести травматизма  $\Delta K_T$ :

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\delta}} \times 100, \quad (8.11)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{10}{13,3} \times 100 = 25,0$$

где « $K_T^{\delta}$  – значение коэффициента тяжести травматизма перед проведением трудоохранных мероприятий;

$K_T^n$  – значение коэффициента тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий» [4].

«Значение коэффициента тяжести травматизма находится по нижеуказанной формуле» [4]:

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}}, \quad (8.12)$$

$$K_m n = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 20 / 2 = 10$$

$$K_m б = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 40 / 3 = 13.3$$

где « $Ч_{nc}$  – количество пострадавших от несчастных случаев;

$D_{nc}$  – число дней нетрудоспособности» [4].

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности найдем по нижеуказанной формуле» [4]:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

$$ВУТ б = \frac{100 \times 40}{68} = 58,8$$

$$ВУТ n = \frac{100 \times 20}{70} = 28,6$$

где « $D_{nc}$  – число дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [4];

«Показатель фактического годового фонда рабочего времени  $\Phi_{факт}$  находится по нижеуказанной формуле» [4]:

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

$$\Phi_{факт} б = 249 - 58,82 = 190,2$$

$$\Phi_{факт} n = 249 - 28,57 = 220,4$$

где « $\Phi_{пл}$  – фонд планового рабочего времени» [4].

«Значение прироста фактического фонда рабочего времени  $\Delta\Phi_{факт}$  найдем по формуле» [4]:

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 220,43 - 190,18 = 30,3$$

«Значение относительного высвобождения численности рабочих найдем по формуле» [4]:

$$\mathcal{E}_\chi = \frac{BUT^{\bar{b}} - BUT^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\bar{b}}} \times \chi_i^{\bar{b}}, \quad (8.16)$$

$$\mathcal{E}_\chi = \frac{58,82 - 28,57}{190,18} \times 6 = 0,95$$

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

«Годовую экономию себестоимости продукции находится по формуле» [4]:

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\bar{b}} - Mz^n, \quad (8.17)$$

$$\mathcal{E}_c = 135057,69 - 57988,22 = 77069,47$$

«Значение материальных затрат по несчастным случаям найдем по формуле» [4]:

$$Mz = BUT \times ЗПЛ_{\text{он}} \times \mu, \quad (8.18)$$

$$Mz^{\bar{b}} = 80,9 \times 1112,96 \times 1,5 = 135057,69$$

$$Mz^n = 35,7 \times 1082,88 \times 1,5 = 57988,22$$

«Значение средневзвешенной заработной платы найдем по нижеуказанной формуле» [4]:

$$ЗПЛ_{\text{он}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}/100), \quad (8.19)$$

$$ЗПЛ_{\text{он}}^{\bar{b}} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%)/100 = 1112,96,$$

$$ЗПЛ_{\text{он}}^n = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%)/100 = 1082,88,$$

«Показатель годовой экономии по результатам уменьшения затрат на льготы и компенсаций найдем по формуле» [4]:

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\chi_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\bar{b}} - \chi_i^n \times ЗПЛ_{\text{год}}^n, \quad (8.20)$$

$$\mathcal{E}_3 = 4 \times 277127,04 - 4 \times 269637,12 = 29959,68$$



«Значение среднегодовой заработной платы найдем по нижеуказанной формуле» [4]:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{он} \times \Phi_{пл} , \quad (8.21)$$

$$ЗПЛ_{год}^б = 1112,96 \times 249 = 277127,04$$

$$ЗПЛ_{год}^н = 1082,88 \times 249 = 269637,12$$

«Значение годовой экономии фонда заработной платы найдем по нижеуказанной формуле» [4]:

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{год}^б - \PhiЗП_{год}^н) \times (1 + k_{д} / 100\%) , \quad (8.22)$$

$$\mathcal{E}_T = (221701632 - 107854848) \times (1 + 10\% / 100\%) = 12523146$$

$$\PhiЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times Ч_i , \quad (8.23)$$

$$\PhiЗП_{год}^б = 277127,04 \times 8 = 2217016,32$$

$$\PhiЗП_{год}^н = 269637,12 \times 4 = 1078548,48$$

«Значение показателя экономии за счет отчислений на социальное страхование» [4]:

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times H_{осн}) / 100 , \quad (8.24)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = (1252314,14 \times 62 \times 26,4\%) / 100 = 330611,06 \text{ руб.}$$

«Значение суммарной оценки социально-экономического эффекта найдем по нижеуказанной формуле» [4]:

$$\mathcal{E}_2 = \Sigma \mathcal{E}_i , \quad (8.25)$$

«Значение показателя хозрасчетного экономического эффекта найдем по нижеуказанной формуле» [4]:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} , \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_2 = 29959,68 + 77069,47 + 1252314,6 + 330611,06 = 1689954,81$$

«Значение срока окупаемости единовременных затрат найдем по нижеуказанной формуле» [4]:

$$T_{ед} = З_{ед} / \mathcal{E}_2 , \quad (8.27)$$

$$T_{ед} = 282000 / 1689954,81 = 0,16$$

«Значение коэффициента, характеризующего экономическую эффективность одновременных затрат найдем по нижеуказанной формуле» [4]:

$$E_{e\partial} = 1/T_{e\partial}, \quad (8.28)$$

$$E_{e\partial} = 1/0,16 = 6,25$$

«Значение показателя прироста производительности труда найдем по нижеуказанной формуле» [4]:

$$\Pi_{mp} = \frac{t_{ум}^{\bar{\delta}} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\bar{\delta}}} \times 100\%, \quad (8.29)$$

$$\Pi_{mp} = \frac{36,75 - 13,75}{36,75} \times 100\% = 63$$

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл}, \quad (8.30)$$

$$t_{ум}^{\bar{\delta}} = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 30 + 5 + 1,75 = 36,75 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 10 + 2 + 1,75 = 13,75 \text{ мин.}$$

«Значение показателя прироста производительности труда за счет экономии численности работников найдем по нижеуказанной формуле» [4]:

$$\Pi_{mp} = \frac{\mathcal{Э}_q \times 100}{ССЧ^{\bar{\delta}} - \mathcal{Э}_q}, \quad (8.31)$$

$$\Pi_{mp} = \frac{2,15 \times 100}{68 - 2,15} = 3,26$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе дана характеристика обслуживаемого оборудования наладчиком контрольно-измерительных приборов и автоматов в цехе окраски, как производственного объекта ООО "НОВА РОЛЛ-С".

В технологическом разделе сделано описание технического процесса обслуживания, проведен анализ производственной безопасности с выявлением несоответствия нормам.

В научно-исследовательском разделе предложены технические мероприятия по обеспечению производственной безопасности: предложен вариант внедрения новой системы автоматизации для более удобного и безопасного обслуживания контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С".

В разделе «Охрана труда» рассмотрен вопрос разработки системы административно-общественного контроля как обязательной процедуры при внедрении СУОТ на предприятии. Разработана структура системы управления охраной труда для производственного цеха контрольно-измерительных приборов и автоматов.

Разработаны документированные процедуры для повышения уровня охраны труда на примере технологических процессов при производстве работ по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С".

Разработан план мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферу в ООО "НОВА РОЛЛ-С".

Проведен анализ возможных аварийных ситуаций на примере цеха ООО "НОВА РОЛЛ-С", предложены мероприятия по их устранению.

Достигнута цель данной бакалаврской работы – осуществлена безопасность технологических процессов при производстве работ по техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов и автоматов в ООО "НОВА РОЛЛ-С".

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Каменская, Е. Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками [Текст] : учеб. пособие / Е. Н. Каменская. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. - 252 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] / Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др.; Под общей редакцией Белова С.В. - М.: Высш. шк., 1999.-448с.
3. Иванов, М.И. Анализ производственного травматизма [Текст] / М.И. Иванов; Охрана труда и социальное страхование. - 2005. - №4, с.43-47.
4. Горина, Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность». [Текст] - Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. – 247 с.
5. Положение о выпускной квалификационной работе, утверждено решением Ученого совета №32 от 23.03.2017 [Текст].
6. Петрова, А. В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе [Текст] : учеб. пособие / А. В. Петрова, А. Д. Корощенко, Р. И. Айзман. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 189 с.
7. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Текст] - М.: Стандартинформ, 2016.-10 с.
8. Приказ Минздравсоцразвития России №906н от 11 августа 2011 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/> (дата обращения: 25.05.2019).
9. Данилина, Н. Е. Расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний [Текст] : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Н. Е. Данилина ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 162 с. : ил. - Библиогр.: с. 142-144. - Прил.: с. 145-162.

10. Схемы технологических машин: учебное пособие [Текст] / С. В. Павлюченко, А. Н. Попов, Н. Е. Пуленец, Ал. Н. Тимофеев.

11. Автоматизация технологических процессов. Цикловые механизмы автоматов. Учебное пособие. [Текст] М. Н. Полищук, А. Н. Попов, А. Н. Тимофеев.

12. Данилина, Н. Е. Производственная безопасность [Текст]: электрон. учеб.-метод. пособие для студентов оч. формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 155 с. - Библиогр.: с. 151-155.

13. Фролов, А.В. Управление техносферной безопасностью [Текст] : учеб. пособие / А. В. Фролов, А. С. Шевченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Русайнс, 2016. - 267 с.

14. Айзман, Р. И. Основы безопасности жизнедеятельности [Текст] : учеб. пособие / Р. И. Айзман, Н. С. Шуленина, В. М. Ширшова ; [науч. ред. А. Я. Тернер]. - [3-е изд., стер.]. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 247 с.

15. Тимофеева, С. С. Промышленная экология [Текст] : практикум : учеб. пособие / С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2017. - 128 с.

16. Карпенков, С. Х. Экология [Текст] : учебник / С. Х. Карпенков. - Москва : Логос, 2016. - 397 с.

17. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии [Текст] : учеб. пособие / Ю. А. Широков. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 360 с.

18. Ridley John and Channing John. Safety at Work Seventh Edition [Text] / John Ridley, John Channing. – Publication Date: November 30, 2007 by Elsevier/Butterworth-Heinemann. – 1055 p.

19. Собурь, С. В. Пожарная безопасность предприятия [Текст]: Курс пожарно-технического минимума : учеб.-справ. пособие / С. В. Собурь. - 17-е изд., перераб. - Москва : ПожКнига, 2017. - 479 с.

20. Данилина, Н. Е. Пожарная безопасность [Текст] : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / Н. Е. Данилина, Л. Н. Горина ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 247 с.

21. Ringel, Key Vocabulary for a safe Workplace [Text] / Key Ringel. – Teachers Guide New Reader Press, 2000. – 32 p.

22. Joint Service Safety Regulations for The Storage and Handling of Fuels & Lubricants Ministry of Defence UK [Text]. – Joint Service Publication. JSP 317, 5th Edition, October 2011. – 440 p.

23. Степаненко, А. В. Пожарная безопасность объектов [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / А. В. Степаненко ; ТГУ ; ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 114 с.

24. Vicki, Scotney. Development of a Health and Safety Performance [Text] / Scotney Vicki. – Measurement Tool Publisher: Health and Safety Executive (HSE Books), ISBN 0717619060, Published, 2000. - 223 p.

25. Ringel, Harry Key Vocabulary for a Safe Workplace Warning signs and first aid items. Safe use of tools and machinery. Health and ergonomics. Safety information on labels and tags [Text] / Key Harry Ringel. – New Readers Pr., 2001. – 102 p.

26. Рашоян, И. И. Устойчивость объектов при пожаре [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие для студентов очной формы обучения / И. И. Рашоян ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и экол. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 258 с.

27. Горина, Л. Н. Организация надзорной деятельности по пожарной безопасности [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие для

студентов очной формы обучения / Л. Н. Горина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление пром. и эколог. безопасностью". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 114 с. - Библиогр.: с. 114.

28. Масаев, В. Н. Основы организации и ведения аварийно-спасательных работ: Спасательная техника и базовые машины [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Масаев, О. В. Вдовин, Д. В. Муховиков ; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. - Железногорск : СибПСА, 2017. - 179 с. : ил.

29. Рыков, В. В. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] : учеб. пособие / В. В. Рыков, В. Ю. Иткин. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 192 с.

30. Бояринова, С. П. Мониторинг среды обитания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. П. Бояринова ; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. - Железногорск : СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 130 с. : ил.