

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

| Тема работы |
|---|
| Разработка систем защиты на травмоопасных объектах технологического оборудования ООО «Световые технологии» |

УДК 658.345:658.34:628.9

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|------------------------------|---------|------|
| 17Г60 | Черемисин Дмитрий Валерьевич | | |

Руководитель/ консультант

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---|----------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ЮТИ ТПУ/ Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ | Солодский С.А./ Родионов П.В. | к.т.н./ - | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|----------------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ЮТИ ТПУ | Лизунков В.Г. | к.пед.н., доцент | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|----------------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ЮТИ ТПУ | Солодский С.А. | к.т.н. | | |

Нормоконтроль

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------------------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ | Родионов П.В. | - | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Руководитель | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--|----------------|---------------------------|---------|------|
| ООП 20.03.01 «Техносферная безопасность» | Солодский С.А. | к.т.н. | | |

Юрга – 2020 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – «Техносферная безопасность»

| Код результатов | Результат обучения (выпускник должен быть готов) |
|----------------------------------|--|
| P1 | Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности. |
| P2 | Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач. |
| P3 | Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности. |
| P4 | Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования. |
| P5 | Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности. |
| P6 | Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды. |
| Универсальные компетенции | |
| P7 | Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности. |
| P8 | Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности. |
| P9 | Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации. |
| P10 | Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности. |
| P11 | Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ С.А. Солодский
«__» _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|--------------------------------|
| 17Г60 | Черемисину Дмитрию Валерьевичу |

Тема работы:

Разработка систем защиты на травмоопасных объектах технологического оборудования
ООО «Световые технологии»

| | |
|---|-------------------------|
| Утверждена приказом директора (дата, номер) | от 31.01.2020 г. № 12/С |
|---|-------------------------|

| | |
|---|---------------|
| Срок сдачи студентами выполненной работы: | 05.06.2020 г. |
|---|---------------|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|--|---|
| Исходные данные к работе: | Объект исследования – система охраны труда на предприятии ООО «Световые Технологии» |
| Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов: | 1 Аналитический обзор литературных источников по исследуемой теме 2 Изучение требований нормативно-правовых актов по охране труда на предприятии ООО «Световые технологии» 3 Анализ текущего состояния охраны труда на исследуемом объекте 4 Постановка цели и задач исследования 5 Разработка методических рекомендаций по повышению эффективности системы охраны труда на предприятии ООО «Световые Технологии», проектирование систем защиты на наиболее травмоопасных рабочих местах 6 Расчет экономического обоснования проводимых мероприятий по ликвидации пожара |
| Перечень графического материала: <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i> | 1 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение |

| Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i> | |
|--|---------------------------------|
| Раздел | Консультант |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | Лизунков В.Г., к.пед.н., доцент |
| Социальная ответственность | Солодский С.А., к.т.н. |
| Нормоконтроль | Родионов П.В. |
| Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: | |
| Реферат | |

| | |
|---|---------------|
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | 10.02.2020 г. |
|---|---------------|

Задание выдал руководитель/ консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--|----------------------------------|-------------------------------|----------------|-------------|
| Доцент ЮТИ ТПУ/ Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ | Солодский С.А./ Родионов П.В. | к.т.н./ - | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|---------------|----------------|----------------|-------------|
| 17Г60 | Черемисин Д.В. | | |

Реферат

Выпускная квалификационная работа выполнена на 94 страницах, содержит 7 таблиц, 14 рисунков, 45 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: ОХРАНА ТРУДА, ВРЕДНЫЕ И (ИЛИ) ОПАСНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФАКТОРЫ, СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА, СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА, АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

Объектом исследования является организация системы охраны труда на предприятии ООО «МГК Световые Технологии».

Цель работы – повышение эффективности охраны труда на основе совершенствования системы управления охраной труда и ее организации на предприятии в ООО «МГК Световые технологии».

В процессе выполнения работы были рассмотрены основные направления повышения эффективности системы охраны труда, проведен анализ на наиболее травмоопасных объектах технологического оборудования и проектирование на них систем защиты.

В результате исследования системы управления охраной труда на ООО «Световые технологии» были выявлены недостатки в действующей системе.

Степень внедрения: начальная и средняя.

Область применения: повышение эффективности системы управления охраной труда.

Экономическая эффективность и значимость высокая.

Abstract

The final qualification work is performed on the 94 pages, contains 7 tables, 14 figures, 45 sources, 2 applications.

Key words: LABOR PROTECTION, HARMFUL AND (OR) HAZARDOUS PRODUCTION FACTORS, LABOR PROTECTION MANAGEMENT SYSTEM, SPECIAL ASSESSMENT OF LABOR CONDITIONS, ANALYSIS OF LABOR PROTECTION, SAFETY.

The object of the study is the organization of a labor protection system at the company LLC «MGK Lighting Technologies».

The purpose of the work is to increase the efficiency of labor protection based on the improvement of the labor protection management system and its organization at the enterprise at LLC «MKG Lighting Technologies».

In the process of doing the work, the main directions of increasing the efficiency of the labor protection system were considered, an analysis was carried out at the most traumatic objects of technological equipment and the design of protection systems on them.

As a result of the study of the labor protection management system at LLC «MGK Lighting Technologies», shortcomings were identified in the current system.

The degree of implementation: primary and secondary.

Scope: increasing the efficiency of the labor protection management system.

Economic efficiency and importance are high.

Обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Система управления охраной труда.

СанПин 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

ГОСТ 30494-96 Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий.

ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

Определения:

охрана труда: Вид деятельности, неотъемлемый элемент трудовой и производственной деятельности, направленный на сохранение трудоспособности наемного работника и иных приравненных к ним лиц; и представляющий из себя систему правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий

Перечень обозначений и сокращений:

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СОУТ – специальная оценка условий труда;

ЧПУ – числовое программное управление;

АКБ – аккумуляторная батарея;

СУОТ – система управления охраной труда;

МОИП – металлообработка и покраска.

Оглавление

| | |
|--|----|
| Введение | 10 |
| 1 Обзор литературы | 12 |
| 2 Объект и методы исследования | 22 |
| 2.1 История развития ООО «Световые Технологии» | 22 |
| 2.2 Специфика функционирования предприятия ООО «Световые Технологии» | 23 |
| 2.3 Экологическая политика | 26 |
| 2.4 Технологический цикл предприятия | 27 |
| 2.5 Анализ эффективности системы охраны труда на предприятии | 29 |
| 2.5.1 Анализ планирующих документов по охране труда | 29 |
| 2.5.2 Проведение специальность оценки условий труда | 31 |
| 2.5.3 Анализ проведения обязательных медицинских осмотров | 33 |
| 2.5.4 Анализ показателей, характеризующий состояние условий труда | 34 |
| 3 Расчет и аналитика | 36 |
| 3.1 Анализ травмоопасных участков на производстве ООО «Световые Технологии» | 36 |
| 3.2 Организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда при работе на металлообрабатывающем оборудовании | 37 |
| 3.2.1 Общие требования безопасности при работе на металлообрабатывающем оборудовании | 38 |
| 3.2.2 Требования безопасности при работе на металлообрабатывающем оборудовании перед началом работы | 40 |
| 3.2.3 Организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда штамповщика | 42 |
| 3.2.4 Организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда токаря | 44 |
| 3.2.5 Организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда фрезеровщика | 47 |
| 3.2.6 Требования безопасности при работе на металлообрабатывающем оборудовании в аварийных ситуациях | 49 |
| 3.2.7 Требования безопасности при работе на металлообрабатывающем оборудовании по окончании работы | 51 |
| 3.3 Разработка систем защиты на наиболее травмоопасных объектах с технологическим оборудованием | 52 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.3.1 | Разработка системы защиты на гибочном станке с ЧПУ | 52 |
| 3.3.2 | Разработка системы защиты на токарно-винторезном станке | 57 |
| 3.4 | Анализ возможных травмоопасных участков и проектирование систем защиты | 57 |
| 3.5 | Вывод по главе | 64 |
| 4 | Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | 66 |
| 4.1 | Оценка прямого ущерба | 66 |
| 4.2 | Оценка косвенного ущерба | 70 |
| 5 | Социальная ответственность | 76 |
| 5.1 | Описание рабочего места | 76 |
| 5.2 | Анализ выявленных вредных производственных факторов, воздействующих на комплектовщика изделий и инструмента | 76 |
| 5.2.1 | Вредное воздействие шума | 77 |
| 5.2.2 | Недостаточная освещенность | 77 |
| 5.2.3 | Микроклимат помещения | 81 |
| 5.3 | Анализ выявленных опасных производственных факторов, воздействующих на комплектовщика изделий и инструмента | 82 |
| 5.3.1 | Электроопасность | 82 |
| 5.3.2 | Пожароопасность | 83 |
| 5.4 | Охрана окружающей среды | 84 |
| 5.5 | Защита в чрезвычайных ситуациях | 85 |
| 5.6 | Заключение по разделу социальная ответственность | 85 |
| | Заключение | 87 |
| | Список используемых источников | 88 |
| | Приложение А | 93 |
| | Приложение Б | 94 |

Введение

Актуальность работы заключается в том, что улучшение организации охраны труда на предприятии, способствует снижению и профилактики производственного травматизма и профессиональных заболеваний, снижению вредных и (или) опасных производственных факторов, повышает производительность труда, повышает конкурентоспособность предприятия.

Социальное значение охраны труда заключается в сохранении жизни и здоровья рабочих от вредных и опасных производственных факторов, способствует культурно-техническому росту, сохранение трудоспособности.

Правовое значение охраны труда заключается в обязанности работодателя предоставлении оптимальных условий труда на рабочем месте, работе по способностям с учетом тяжести условий труда. Так же является объектом социально-партнерских отношений на отраслевом, региональном, федеральном и территориальном уровнях.

На любом производстве необходимо применение систем защиты, так как на них в процессе трудовой деятельности действуют вредные и опасные производственные факторы, которые могут привести к травмам, снижению работоспособности, профессиональному заболеванию или даже к гибели. Под защитой понимается применение средств защиты, технических средств, организационно технических мероприятий, которые в свою очередь ликвидируют или снижают воздействие вредных факторов.

Все это обуславливает актуальность выбранной темы.

Целью данной работы является повышение эффективности системы охраны труда на предприятии ООО «МГК Световые технологии».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести аналитический обзор литературных источников по исследуемой теме;

- изучить требования нормативно-правовых актов по охране труда на предприятии ООО «МГК Световые технологии»;
- провести анализ текущего состояния охраны труда на исследуемом объекте;
- разработать методические рекомендации по повышению эффективности системы охраны труда на предприятии ООО «МГК Световые технологии»;
- спроектировать системы защиты на наиболее травмоопасных и возможно травмоопасных рабочих местах с технологическим оборудованием.

1 Обзор литературы

Первые работы по вопросам охраны труда были написаны учеными Античности, такими как Аристотель, Гиппократ, занимавшиеся исследованием статистики болезней, травмами людей на различных профессиях. Следующими были Парацелье и Геогр Агрикола, которые занимались решением вопросов безопасности отдельных профессий [1].

В России одним из первых людей, затронувших безопасность труда, был Ломоносов. В своих трудах он рассмотрел вопросы гигиены горняков, безопасности лестничных переходов, распорядка дня. Так же Российский врач Никитин написал книгу, в которой подробно рассказал об условиях труда 120 профессий.

В конце 19 века в России начали сформировываться законодательные отношения между рабочими и промышленниками. Были изданы законы, основные из которых регламентировали: запрещение работы детей на заводах, открытие школ при фабриках, запрещение работы ночью женщинам [2].

После Февральской революции закрылись 824 предприятия, в результате рабочие выступали с забастовками, требованием которых было сокращение рабочего дня, введение контроля над производством, страхования от безработицы. Только после прихода большевиков к власти был принят декрет, регламентирующий сокращение рабочей недели до 48 часов.

Кодекс законов о труде РСФСР, принятый в декабре 1918 года, запрещал прием на работу людей, не достигших 18 лет, а также работу женщин на тяжелых и опасных отраслях производства.

С 1957 года улучшались условия охраны труда, были приняты решения по предупреждению профессиональных заболеваний, а так же исключение травматизма на производстве. Для этого на предприятиях было решено внедрить средства техники безопасности и санитарно-гигиенические условия.

А начиная с 1970 года было принято значительное количество

нормативных документов, основные из которых: Типовые правила внутреннего распорядка, Положения о правовой и технической инспекциях труда. Так же в это время была принята система льгот рабочим, совмещающим работу с обучением, в которой оговаривалось количество дней для сдачи сессий с сохранением заработной платы [3–5].

В 1999 году был принят Федеральный закон №181 – ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации», в котором описывались права рабочих и обязанности работодателей, существенно была повышена защищенность рабочих в процессе труда. Чуть позже в 2001 году Государственной думой был принят Трудовой кодекс Российской Федерации, который конкретизировал права рабочих, такие как получение достоверной информации об условиях труда на предприятии, отказ от выполнения работы, вследствие возникновения опасности для его здоровья, финансирование работодателем рабочих на обеспечение средствами индивидуальной защиты, прохождение медосмотров [6].

В современном мире охрана труда на предприятии имеет огромное значение. Ее роль заключается в том, что на первом месте стоит жизнь и здоровье человека. Безопасность на предприятии повышает дисциплинированность работников, что в свою очередь снижает количество несчастных случаев. Так же в нее входит обеспечение рабочих СИЗ, правильная организация отдыха и перерывов во время работы, профилактика профессиональных заболеваний, обеспечение льгот.

Охрана труда имеет глобальный характер в современном обществе – это объясняется тем, что резко увеличилось производство, появились новые технологии, увеличилось число предприятий. Так же выросло количество опасных производственных объектов, крупные аварии на которых приводят к гибели работников, к тяжелым экологическим последствиям, превращая большие территории в зоны не пригодные для проживания.

Социальное значение охраны труда заключается в: сохранении жизни и здоровья рабочих от вредных и опасных производственных факторов,

способствует культурно-техническому росту, сохранение трудоспособности.

Правовое значение охраны труда заключается в: обязанности работодателя предоставлении оптимальных условий труда на рабочем месте, работе по способностям с учетом тяжести условий труда. Так же является объектом социально-партнерских отношений на отраслевом, региональном, федеральном и территориальном уровнях [7].

На любом производстве необходима защита рабочих, так как на них в процессе трудовой деятельности действуют вредные и опасные производственные факторы, которые могут привести к травмам, снижению работоспособности, профессиональному заболеванию или даже к гибели. Под защитой понимается применение средств защиты, технических средств, организационно технических мероприятий, которые в свою очередь ликвидируют или снижают воздействие вредных факторов.

В России федеральное статистическое наблюдение за травматизмом на производстве ведет Росстат на основе годовой формы № 7-травматизм. Статистика несчастных случаев в России на производстве приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Статистика травматизма за период с 2008 по 2018 г.

За период с 2008 по 2018 год сохраняется устойчивая тенденция к снижению уровня травматизма, так же обозначается уменьшение количества

погибших на производстве. Несчастные случаи классифицируют по видам, статистика которых приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Статистика травматизма по видам

Самый распространенный вид это падение человека с высоты, в 2017 году он составил 32 %. На втором месте это воздействие движущихся предметов [8].

Вопрос охраны труда на сегодняшний день стоит очень остро, так как большое количество людей получают травмы на производстве, внушительное количество из которых с летальным исходом. Основная причина травматизма это полное или частичное отсутствие необходимых средств защиты, так же несоответствие основным требованиям безопасности технологического оборудования и нарушение технологического процесса.

Применение средств защиты позволяют решить такую весомую задачу, как защита работающих от вредных и опасных факторов, которые приводят к травматизму. К ним относятся: температура воздуха, шум, вибрация, освещение, излучение, движущие механизмы и другие. Средства защиты классифицируют на две категории:

- средства индивидуальной защиты;
- средства коллективной защиты.

Средства индивидуальной защиты предназначены для защиты одного человека. Их применяют, когда безопасность не может быть достигнута

средствами коллективной защиты, конструкцией оборудования или организацией производственного процесса [9].

В зависимости от назначения СИЗ классифицируют на средства защиты глаз, лица, головы, рук, ног, органов дыхания, органов слуха, на изолирующие костюмы, на средства дерматологические защитные и другие.

Работодатель несет ответственность, за обеспечение в установленные сроки работников СИЗ, которые в свою очередь прошли сертификацию в соответствии с типовыми нормами, так же несет ответственность за организацию контроля над правильным хранением, уходом и применением.

Средства коллективной защиты в отличие от индивидуальных предназначены для защиты любого работника, находящегося в рабочей зоне. К ним относятся средства, которые конструктивно или функционально связаны с производственным процессом или оборудованием.

Средства коллективной защиты в зависимости от назначения классифицируют на средства нормализации воздушной среды, нормализации освещения, средства защиты от повышенного уровня шума, вибрации, излучений, на средства защиты от воздействия механических факторов и другие.

Как показывает статистика, приведенная на рисунке 2, воздействие движущихся предметов стоит на втором месте по причине травматизма на производстве. Поэтому для защиты прибегают к средствам защиты от механического травмирования, к ним относятся:

1. Предохранительные средства, которые предупреждают выброс материала, отключают оборудования при достижении предельного значения, например, давления. Предохранительные средства в свою очередь классифицируются на блокировочные (электрические, гидравлические, пневматические) и ограничительные (клапаны, муфты, пружины). Блокировочные средства не допускают проникновение рабочего в опасную зону. Ограничительные средства не допускают выход движущихся механизмов за нормы.

2. Тормозные устройства, суть которых заключается в прекращении и замедлении работы механизма при возникновении опасного фактора.

3. Оградительные устройства, это решетки, экраны, кожухи. Они должны в любое время не допустить прохождения человека в опасную зону. Ограждения должны быть прочными, надежно закреплены, внутренняя часть должна быть окрашена в яркий цвет.

4. Устройство автоматического контроля, предназначено для привлечения внимания рабочих для принятия ими решения вследствие возникновения опасного фактора, а так же для контроля процесса.

5. Сигнализация, предназначена для оповещения персонала о наступившей опасности, пуске и остановке механизмов. Сигнализацию классифицируют на оперативную, предупредительную и опознавательную.

6. Устройства дистанционного управления, суть применения заключается в том, что рабочий управляет процессом за пределом опасной зоны. Например, при работе с радиоактивными, взрывоопасными материалами [10–13].

Доля электротравм от общего числа травм на производстве около двух процентов, но среди травм с летальным исходом они занимают ведущее место.

Поражение электрическим током имеет свои особенности, в связи с этим выделяют следующие группы:

1. Двухполюсное прикосновение, рабочий касается двумя точками тела разнополярных токоведущих частей, такие случаи происходят редко, вследствие грубого нарушения техники безопасности. Защита: строгое соблюдение организационных мероприятий.

2. Однополюсное прикосновение, человек касается одной частью тела токоведущей части. На производстве такие случаи происходят довольно часто. Защита: чаще всего заземление, зануление, разделением сетей и контролем изоляции.

3. Остаточный заряд. Человек касается конденсатора или одной из его обмоток. После отключения питания на конденсаторе остается некоторое время

остаточный заряд. Защита: соблюдение техники безопасности, разряжать емкости, прежде чем браться за токоведущие части.

4. Наведенный заряд. Человек прикасается к металлической конструкции, которая находится в зоне внешнего электромагнитного поля, вследствие чего человек получает вторичную электротравму: ожог искровым разрядом.

5. Заряд статического электричества. Изоляционный материал несет заряд статического электричества. Защита: снижение сопротивления изоляционных материалов.

6. Напряжение шага. Происходит тогда, когда случается замыкание на землю, и человек находится на поверхности земли вблизи места этого замыкания [14].

Способы реализации средств защиты:

1. Изоляция токоведущих частей и непрерывный контроль. Так как сопротивление имеет свойство уменьшаться при увлажнении или нагревании токоведущих частей. Изоляция достигается применением основных и дополнительных изолирующих средств.

2. Создание условий недоступности токоведущих частей. Применяются сплошные ограждения, так же расположение токоведущих частей в недоступном месте.

3. Отключение. Когда возникает аварийная ситуация, происходит автоматическое отключение системы за максимально короткий промежуток времени.

4. Заземление. Заключается в соединении нетоковедущих частей оборудования с землей или её эквивалентом.

5. Зануление. Заключается в соединении нетоковедущих частей оборудования с нулевым защитным проводником.

6. Электрическое разделение сетей. Разделение электрической сети на отдельные электрически не связанные между собой участки с помощью разделительных трансформаторов.

7. Организационные мероприятия. Оформление допуска, оптимальные режимы отдыха, надзор за работой, назначение ответственных лиц.

Таким образом, к работе на электроустановках допускаются лица, у которых отсутствуют медицинские противопоказания, прошедшие определенную подготовку и инструктаж [15].

Основные проблемы автоматизированного оборудования являются:

1. Ошибки при программировании.
2. Нарушение инструкций по технике безопасности.
3. Неисправная сигнализация и отображение информации.
4. Ошибки, связанные с наладкой оборудования.
5. Отказ.
6. Нарушение условий эксплуатации.
7. Нарушение правил безопасности.

На этапе конструирования достигается наибольший эффект обеспечению безопасности. Разработчики применяют все меры на стадии проектирования.

Конструирование должно быть направлено на:

1. Выбор оптимальных параметров конструкции.
2. Снижение времени, когда оператор находится в опасной зоне.

Первое достигается следующими операциями:

- выбор наиболее безопасного принципа действия оборудования и механизмов;
- применение сигнализации;
- применение средств защиты, которые встроены в оборудование
- выбор наиболее безопасных материалов для производства оборудования;
- уменьшение накапливаемой энергии в работе оборудования;
- применение дополнительных средств защиты;
- соблюдение человека и оборудования на принципе психофизиологии [16].

Второе достигается улучшением надежности конструкций оборудования.

Так же всё оборудование должно иметь сертификацию.

Для обеспечения безопасности на работе с оборудованием в России выработаны следующие нормативно-правовые акты:

1. ГОСТ 12.4.125-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация [17]. В данном стандарте представлена классификация средств защиты от механических травмоопасных факторов.

2. ГОСТ ИСО/ТО 12100-2-2002 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования [18]. В данном нормативном документе описаны общие понятия и принципы конструирования, так же он предназначен для разъяснения основных требований безопасности оборудования.

3. ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности [19]. Стандарт распространяется на оборудование всех отраслей народного хозяйства, кроме оборудований с ионизирующим излучением. Устанавливает общие требования безопасности, которые являются основой для установления требований безопасности в документах на оборудование конкретных групп.

4. ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты [20]. Данный стандарт устанавливает общие требования по исключению воздействия на рабочего вредного и опасного воздействия электрического тока, дуги, электромагнитного поля.

5. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [21]. В данном стандарте приведена классификация, общие требования к средствам защиты, применяемые для уменьшения или ликвидации воздействия на работающих вредных и опасных производственных факторов.

6. ПОТ Р О-14000-002-98 Положение. Обеспечение безопасности производственного оборудования [22]. Положение содержит основные требования к производственному оборудованию, обеспечивающие его безопасную эксплуатацию, и действует на всей территории Российской Федерации в качестве отраслевого нормативного документа для предприятий, организаций, учреждений и производств машиностроительного профиля вне зависимости от их форм собственности, хозяйственной деятельности и ведомственной принадлежности.

Таким образом, основная причина травматизма это полное или частичное отсутствие необходимых средств защиты, так же несоответствие основным требованиям безопасности технологического оборудования и нарушение технологического процесса. Технологическое оборудования должно быть безопасным, правильно сконструированным и сертифицированным. Системы защиты на технологическом оборудовании должны достигать максимальной эффективности в области охраны труда, направленных на исключение производственного травматизма, смертельных исходов, профессиональных заболеваний работников.

Для предотвращения или уменьшения воздействия на рабочих вредных и опасных производственных факторов, которые приводят к травматизму, применяются средства защиты, технические средства, организационно технические мероприятия

В бакалаврской работе будет изучена и проанализирована организация системы охраны труда на предприятии ООО «МГК Световые технологии», разработаны методические рекомендации по повышению эффективности системы охраны труда на предприятии, спроектированы системы защиты на наиболее травмоопасных рабочих местах.

2 Объект и методы исследования

Объектом исследования является система охраны труда на предприятии ООО «МГК Световые Технологии» г. Рязань.

Методы исследования:

- анализ существующей организации охраны труда объекта исследования;
- разработка способов и методов повышения эффективности системы охраны труда на предприятии;
- проектирование систем защиты на наиболее травмоопасных рабочих местах.

2.1 История развития ООО «МГК Световые Технологии»

1998-2007 г. – запуск собственного производства в Рязани. Ввод в эксплуатацию завода в Украине.

2008-2013 г. – приобретение одного из ведущих европейских производителей аварийного освещения – завода (Испания). На заводе в Рязани запущены цех алюминиевого литья под высоким давлением, участок поверхностного монтажа, внедрена технология лазерной резки, начала работу испытательная лаборатория.

2014 г. – открыты офис и логистический склад в Германии, офисно-демонстрационный центр в Индии. Начало работы в сегменте взрывозащищенного оборудования. Получен статус премиум-партнера компании.

2015 г. – открыт завод по производству светильников в Бангалоре. Развитие интеллектуальных систем управления освещением. Запуск производства собственных драйверов (источники питания) и оптики (линз).

2016 г. – победа в престижных конкурсах: «100 лучших товаров России»

и международной отраслевой премии ISA. Добровольная сертификация на соответствие требованиям ENEC в авторитетной организации VDE (Немецкий союз электротехников). Разработана линейка светильников для освещений тоннелей, станций, мостов и др.

2017 г. – получен статус российского производителя (официальное подтверждение Минпромторга России). Самые масштабные в истории компании инвестиции в разработку новых продуктов и сервисов. Акцент на инновации, развитие Smart Lighting. Число модификаций продукции превысило 9000 наименований.

2018 г. – звание «Производитель года» по результатам Евразийской светотехнической премии «Золотой Фотон». Проекты в третий раз вошли в первую десятку проектов LED-освещения мира (Премия ISA). Масштабные инвестиции в модернизацию производства. Расширен цех сборки электронных модулей, введена в эксплуатацию новая SMD-линия. Двукратный рост доли управляемых светильников в объеме продаж. Активное развитие энергосервиса.

2019 г. – расширение цеха по разработке нестандартной продукции (Ателье световых решений). Внедрение новой ERP-системы. Digital-трансформация производственных процессов. Реконструкция производственных площадей на заводе в Рязани, строительство нового комплекса для расширения SMT-участка. Рост числа проектов в рамках энергосервиса. Развитие облачных технологий в освещении. Lighting Technologies India признана лучшей инновационной светотехнической компанией года Индии (Business Leaders Summit 2019) [23].

2.2 Специфика функционирования предприятия ООО «МГК Световые Технологии»

Компания ООО «МГК Световые Технологии» – крупнейший производитель и поставщик светотехнических решений.

Основная сфера деятельности – разработка и производство светильников общего и специального назначения для внутреннего и наружного освещения. На рисунке 3 представлена структура предприятия ООО «МГК Световые Технологии».

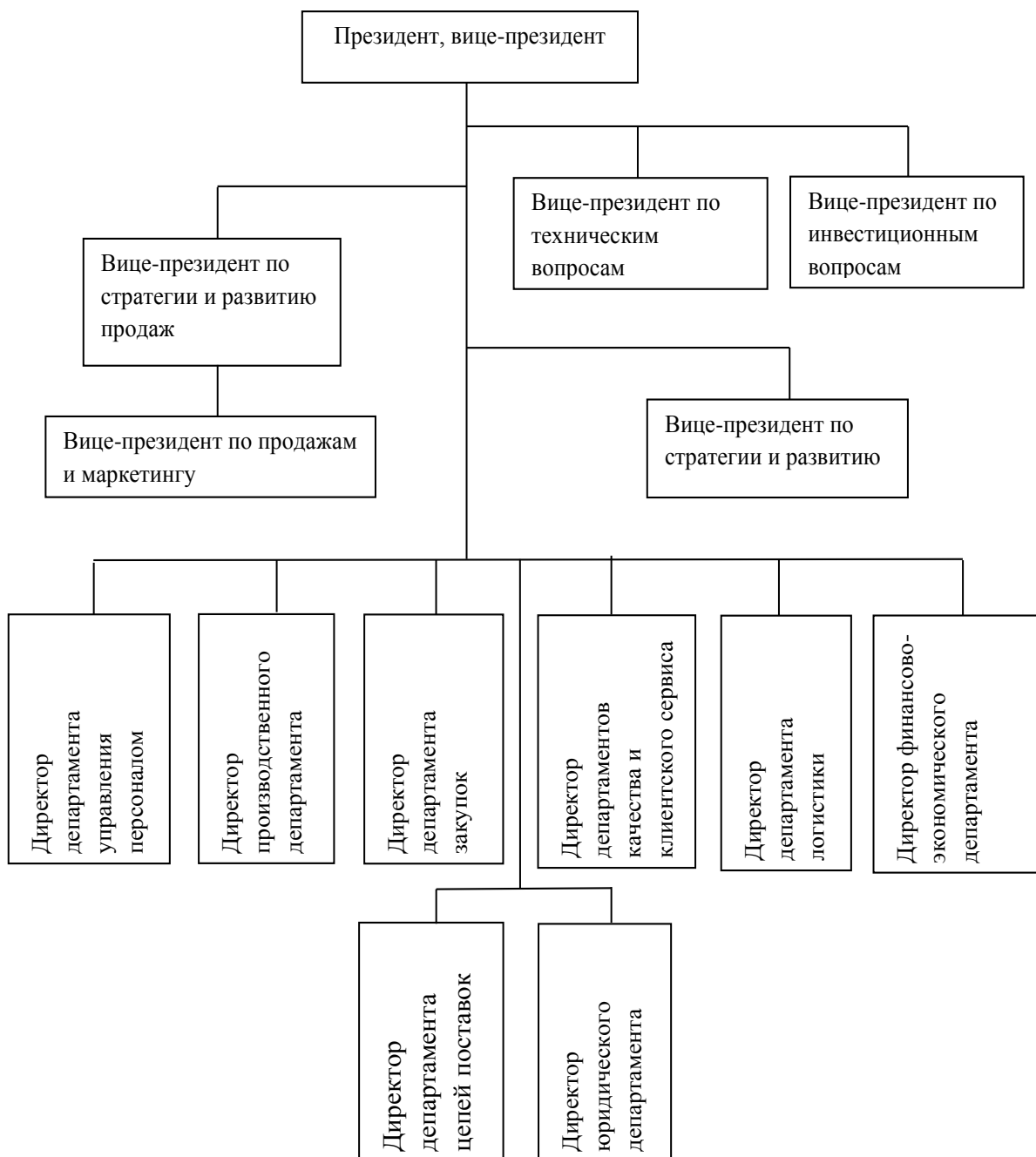


Рисунок 3 – Структура предприятия ООО «МГК Световые Технологии»

Чтобы гарантировать безопасные условия труда, компания разработала и внедрила систему управления охраной труда (далее – СОУТ) как средство обеспечения реализации политики в области управления охраной труда. СОУТ распространяется на деятельность всех организационных подразделений

организации, сотрудников, выполняющих договорные работы на территории организации, и заинтересованных лиц.

СОУТ используется для постоянного улучшения охраны труда и улучшения условий труда производственного персонала. В организации выявлены опасности, определены риски на рабочих местах, разработаны меры по снижению опасных рисков до уровня разрешенных рисков, законодательные требования, применимые к организации и связанные с внедрением и реализацией требований промышленной безопасности.

В Компании разрабатывают перспективные, текущие и оперативные планы по охране труда, содержащие источники финансирования, социальный эффект. Планы являются неотъемлемой частью коллективного договора или самостоятельным документом. Проекты планов обсуждаются в рабочей группе, затем утверждаются в порядке, установленном в компании. Это комплекс мер, направленных на улучшение условий труда работников. Обязанность главного инженера заключается в том, что он несет ответственность за соблюдение трудового законодательства и действующих стандартов и правил охраны труда при реализации производственной программы, контроль над состоянием охраны труда в производственных подразделениях, своевременное выполнение планов по охране труда.

Личная ответственность за состояние охраны труда, производственную культуру, обучение персонала и оценку навыков по охране труда в вашем подразделении возлагается на руководителя подразделения. Руководитель подразделения в свою очередь несет персональную ответственность за обучение персонала и оценку навыков по охране труда в своем подразделении, состояние охраны труда, производственную культуру. При выполнении технологических операций, работ, связанных с рисками, производственный персонал применяет средства индивидуальной защиты в соответствии с требованиями технологических процессов. Средства индивидуальной защиты применяются при выполнении технологических операций или работ, связанных с рисками, в соответствии с требованиями технологических процессов.

Соблюдения правил охраны труда, закрепленных в инструкциях по охране труда для каждой профессии, выполняются во всех работах. Так же светоотражающие детали на одежде должны использовать все работники для лучшей видимости в темноте. Так же руководителем выдается наряд-допуск работникам, при осуществлении работ связанных с повышенной опасностью, для того чтобы, предотвратить аварии и несчастные случаи, обеспечить безопасные условия [24].

2.3 Экологическая политика

ООО «МГК Световые Технологии» в своей деятельности уделяет большое внимание вопросам охраны окружающей среды и стремится к снижению негативного влияния на окружающую среду.

Предприятием разработана и ведется экологическая политика основными целями, которой являются:

- внедрение передовых разработок и технологий с целью повышения уровня полезного использования сырьевых ресурсов при максимально возможном выпуске продукции;
- сокращение выбросов за счет установки современных установок очистки газов, сокращение сбросов загрязняющих веществ за счет использования воды в системе оборотного водоснабжения и снижение объемов размещения отходов наряду с увеличением объемов производства за счет внедрения новых технологий, оборудования, и повышения уровня автоматизации управления технологическими процессами;
- повышение эффективности производственного контроля и экологического мониторинга на предприятиях на основе внедрения современных информационных технологий, методов технической диагностики;
- обустройство санитарно-защитных зон;
- образовательные программы;
- научно-исследовательская деятельность [25].

2.4 Технологический цикл предприятия

Завод в Рязани расположен на площади более 63000 м², а в год он может выпускать до 600000 светильников в месяц, более 9000 модификаций. Схема завода представлена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Схема предприятия ООО «МГК Световые Технологии»

В состав завода входят такие цеха как:

- цех сборки;
- цех металлообработки и покраски;
- цех термопластавтоматов;
- цех алюминиевого литья под давлением;
- опытно-экспериментальный цех;
- цех сборки электронных модулей.

Любой светильник состоит из корпуса и начинки. Корпус может быть, как из металла, так из специального пластика. Если вкратце идти по

технологической цепочке, то на начальном этапе создаётся заготовка из раскroенного металла, потом её оборудуют. После чего готовая форма отправляется на окраску. Параллельно создаются сами источники света или более точно, светодиодные модули. Лазерная резка обычно используется для мелких партий или нестандартных решений, требуемых иногда конструкторами при разработке новых осветительных приборов. Особая гордость завода цех алюминиевого литья под давлением, где изготавливаются корпуса светильников. Он был запущен в 2012 году. Все алюминиевые отходы из цеха металлообработки также направляются на переплавку, для дальнейшего изготовления продукции. На предприятии работают два автоматических литейных комплекса. Собственно, в сам состав комплекса входят: станок литья под давлением, заливщик металла, автоматический смазчик, робот-манипулятор, масляный терморегулятор, обрeзной пресс, газовая раздаточная печь, камера пескоструйной обработки. На всех этапах его работы берутся пробы алюминиевого сплава для тестирования в лаборатории.

Участок поверхностного монтажа светодиодов, был открыт в 2013 году. Автоматизированное оборудование набирает из лент smd-компоненты, расставляет на плате и отправляет в паяльную печь, это делается в ускоренном темпе.

Как известно, в большей степени основные характеристики и надежность светильника определяются драйвером (блоком питания). Некоторые производители в борьбе за хорошую цену, могут устанавливать в светильники низкокачественные драйверы. В итоге осветительные приборы отключаются из-за скачков напряжения в сети, а энергоэффективность светодиодных светильников оказывается даже хуже, чем у аналогов на люминесцентных лампах. ООО «МГК Световые Технологии» запустили в 2015 году своё производство драйверов, в которое входит автомат установки SMD-компонентов, устанавливающий до 200 различных компонентов за минуту.

Платы с установленными светодиодами направляются в паяльную установку, в ней происходит оплавление при температуре в 250 С°, как

результат кристаллы светодиодов прочно припаиваются к ленте. Потом наступает этап очистки (мойки) платы и нанесение защитных покрытий. Далее готовая сборка отправляется на проверку. На выходе получают готовые платы блоков питания или кластеры для световых панелей.

Установка проверки светотехнических параметров. Каждая линейка светодиодов после монтажа проверяется на ряд параметров: потребляемую мощность, световой поток, цветовую температуру и индекс цветопередачи. Через цех сборки проходит до 200 разных артикулов в день. Рабочие места на сборочном участке скомпонованы по системе Joker, по передовому опыту из Японии.

Испытательная лаборатория. На данный момент в лаборатории проводят более 30 видов испытаний. Это фотометрические, спектральные, электрические, тепловые, механические испытания, испытания на электромагнитную совместимость, на соответствие степеням защиты, на соответствие директиве, на проверку электрических свойств изоляции, качества защитного заземления и другие.

2.5 Анализ эффективности системы охраны труда на предприятии

Организация общего анализа эффективности охраны труда, как правило, состоит из частных анализов:

- планирующих документов по охране труда;
- проведение специальной оценки условий труда;
- проведения предварительных и периодических медицинских осмотров;
- показателей, характеризующих состояние условий труда.

2.5.1 Анализ планирующих документов по охране труда

Работа в сфере охраны труда должна быть документирована, так как

является важным элементом системы управления охраной труда. Документирование предназначено, для того чтобы проводить анализ охраны труда, состояние условий на рабочих местах, для накопления базы данных о выполнении нормативных требований охраны труда, также необходима для проведения специальной оценки условий труда [26–28].

На предприятии все планирующие документы по охране труда отработаны в полном объеме. В документах присутствуют цели, выделены главные задачи, определены первостепенные мероприятия, на которые сосредоточены основные усилия.

Все документы реальны, то есть гарантируют возможность выполнения намеченных мероприятий в установленные сроки. Планируемые мероприятия конкретизированы, то есть имеют конкретное содержание, название, объем.

В таблице 1 представлены виды документов по охране труда.

Таблица 1 – Виды документов по охране труда

| Подраздел документов | Виды документов |
|--|---|
| Документы организационно-распорядительного порядка | <ol style="list-style-type: none"> 1. Положение по охране труда; 2. Положение о службе по охраны труда; 3. Инструкции по охране труда; правила внутреннего распорядка для работников; 4. Программы вводного и первичного инструктажа на рабочем месте; 5. Приказ руководителя о создании комитета по охране труда; 6. План организационно-технических мероприятий; 7. Положение о комитете по охране труда; 8. Устав ООО «МГК Световые Технологии». |
| Документы фиксирующего и учитывающего характера | <ol style="list-style-type: none"> 1. Журналы вводного и первичного инструктажа на рабочем месте; 2. Личные карточки учета выдачи средств индивидуальной защиты; 3. Наряды допуски и распоряжения на выполнение работ повышенной опасности; 4. Материалы и документы по расследованию несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваниях; 5. Документы специальной оценки условий труда; 6. Журналы учета инструкций и выдачи инструкций по охране труда. |

Продолжение таблицы 1

| | |
|-------------------------------------|---|
| Документы информационного характера | 1. Форма №7 – травматизм; 2. Форма №1-Т (условия труда). |
|-------------------------------------|---|

Таким образом, документация по охране труда на предприятии соответствует таким параметрам как наличие, целенаправленность, реальность планирования, конкретность.

2.5.2 Проведение специальность оценки условий труда

На основании:

- Федерального закона Российской Федерации N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [29];

- Приказа Минтруда России №33н от 24.01.2014 г. «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» [30];

- Приказа «Об организации и проведении специальной оценки условий труда» № 125 от 01.07.2016.

В период 24.06.2016 по 27.09.2016 г. проведена специальная оценка условий труда совместно с работодателем ООО «МГК Световые Технологии».

Для проведения специальной оценки условий труда привлекалась организация: ООО «Труд Сервис».

В результате проведения специальной оценки условий труда предоставлен отчет, в который входит:

- сведения об организации, проводящей специальную оценку условий труда;
- перечень рабочих мест, на которых проводилась специальная оценка условий труда;

- карта специальной оценки условий труда;
- протоколы измерения и оценки вредных и (или) опасных производственных факторов;
- сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда;
- заключение эксперта организации, проводящей специальную оценку условий труда.

Количество мест, на которых проведена СОУТ – 103, на этих рабочих местах идентифицированы вредные факторы. Результаты идентификации отражены в протоколе измерения и оценки вредных и (или) опасных производственных факторов и утверждены комиссией.

В итоге, количество рабочих мест, на которых проведена СОУТ – 103, на этих рабочих местах условия труда являются оптимальными и допустимыми, перечень мероприятий по улучшению условий труда не разрабатывался, количество рабочих мест, на которых идентификация не осуществлялась, согласно приказу Минтруда России № 33н от 24.01.2014 г., прил. № 1 отсутствуют.

Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сводная ведомость результатов проведения СОУТ

| Наименование | Кол-во рабочих мест и численность работников, занятых на этих рабочих местах | | Кол-во рабочих мест и численность, занятых на них работников по классам условий труда из числа рабочих мест указанных в графе 3 | | | |
|---------------------|--|--|---|---------|---------|---------|
| | всего | В том числе, на которых проведена СОУТ | Класс 1 | Класс 2 | Класс 3 | Класс 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Рабочие места (ед.) | 140 | 103 | 0 | 103 | 0 | 0 |

Продолжение таблицы 2

| | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|---|---|
| Работники, занятые на рабочих местах (чел.) | 622 | 103 | 0 | 103 | 0 | 0 |
| Работники, занятые на рабочих местах (чел.) | 622 | 103 | 0 | 103 | 0 | 0 |
| Из них женщин | 255 | 35 | 0 | 35 | 0 | 0 |
| Из них лиц в возрасте до 18 лет | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Из них инвалидов | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

2.5.3 Анализ проведения обязательных медицинских осмотров

В обязанности работодателя входит организация проведения предварительных, периодических, внеочередных медицинских осмотров за счет собственных средств, сведения, о результатах которых работодатель обязан ежегодно предоставлять в Фонд медицинского страхования.

Цель предварительного медосмотра является соответствия здоровья с получаемой работой. Целями периодического медосмотра является динамическое наблюдение за здоровьем, профилактика, своевременное выявление и предупреждение заболеваний [31].

В ООО «МГК Световые Технологии» утвержден контингент работников, подлежащих периодическим и предварительным осмотрам, занятых работой во вредных (опасных) производственных факторах, а также на видах работ в соответствии с перечнем работ, утвержденных приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н [32].

Предварительные и периодические осмотры проводят на базе городской клинической больницы № 11. Договоры не предоставлены, предоставлен заключительный акт по результатам периодического медицинского осмотра от 02.07.2019, список прошедших работников в количестве 301 человек.

Периодический медицинский осмотр работники предприятия проходили с нарушениями, 6 работников прошли не в установленный срок. При прохождении периодического медицинского осмотра в 2019 году работники предприятия ООО «Световые Технологии» осмотрены врачами – специалистами установленного перечня для каждой профессии.

Остальные 70 человек проходят периодический медосмотр 1 раз в 2 года и пройдут в 2020 году согласно приказу № 302н от 12.04.2011 г. Минздравсоцразвития России «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования)» [33].

2.5.4 Анализ показателей, характеризующий состояние условий труда

Для проведения анализа показателей, характеризующих состояние условий труда, необходимо определить:

- условия труда, не соответствующие нормативным требованиям;
- данные о производственном травматизме.

Основываясь на данных СОУТ, проведенной в 2016 г. на всех рабочих местах условия труда являются оптимальными и допустимыми.

Данные о производственном травматизме представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Свод несчастных случаев, включая микротравмы

| Год | Дата | Описание | Степень тяжести травмы | Последствия |
|------|------------|---|------------------------|---------------|
| 2019 | 26.07.2019 | Работник при складировании уронил поддон себе на ногу | Лёгкая | Выздоровление |
| | 20.07.2019 | Работника в сборочном цехе при тестировании светильника ударило током | Лёгкая | Выздоровление |

Продолжение таблицы 3

| | | | | |
|------|------------|---|-------------|---------------|
| | 19.06.2019 | Работник в цехе МОиП уронил на ногу ролик рулонной стали | Микротравма | Выздоровление |
| 2018 | 04.09.2018 | Оператор покраски наткнулся глазом на оснастку полуфабриката. | Лёгкая | Выздоровление |
| | 31.08.2018 | Фрезеровщик получил ожог от раскаленной стружки | Лёгкая | Выздоровление |
| | 05.08.2018 | Оператор покраски порезался об острый край полуфабриката | Лёгкая | Выздоровление |
| 2017 | 07.12.2017 | Штамповщик травмировал (отрезал) пальцы руки при работе за прессом. | Лёгкая | Выздоровление |
| | 24.09.2017 | Штамповщик травмировал (отрезал) пальцы при работе за прессом. | Лёгкая | Выздоровление |
| 2016 | 07.07.2016 | Токарь порезал голень о ленточную стружку, скопившуюся на полу | Лёгкая | Выздоровление |
| | 07.07.2016 | Штамповщик травмировал (отрезал) палец при работе за прессом. | Лёгкая | Выздоровление |

Вывод – действующая система охраны труда в ООО «МГК Световые Технологии» является удовлетворительной, но при этом имеет недостатки. В период с 2016 по 2019 годы было выявлено 10 несчастных случаев с легкими травмами. В 3 главе будет проведен анализ наиболее травмоопасных участков на производстве и предпринята попытка разработки инженерных решений по защите работников.

3 Расчет и аналитика

Жизнедеятельность человека во время труда протекает в производственной среде и зависит от состояний условия труда на рабочих местах. Состояния условий труда находятся в прямой зависимости к уровню работоспособности, так же к результатам его работы и состояния здоровья. Чем будут лучше условия труда, тем больше будет рост производительности. В течение работы происходит утомление организма, сопровождающееся снижением работоспособности, так же на утомление влияет и окружающая производственная среда. Таким образом, наиболее актуально решить следующие задачи:

- выявить наиболее травмоопасные участки на производстве;
- разработать организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах;
- разработать системы защиты на наиболее травмоопасных объектах технологического оборудования, для снижения риска травмирования.

3.1 Анализ травмоопасных участков на производстве ООО «Световые Технологии»

В период с 2016 по 2019 годы было выявлено 10 несчастных случаев с травмами легкой степени тяжести, в том числе на технологическом оборудовании:

- штамповщик травмировал (отрезал) пальцы руки при работе на гибочном станке с ЧПУ;
- токарь при обработке детали за счет скопления ленточной стружки на полу травмировал (порезал) голень;
- фрезеровщик получил ожог от раскалённой стружки.

На рисунке 5 представлена схема предприятия с расположением

травмоопасных участков.

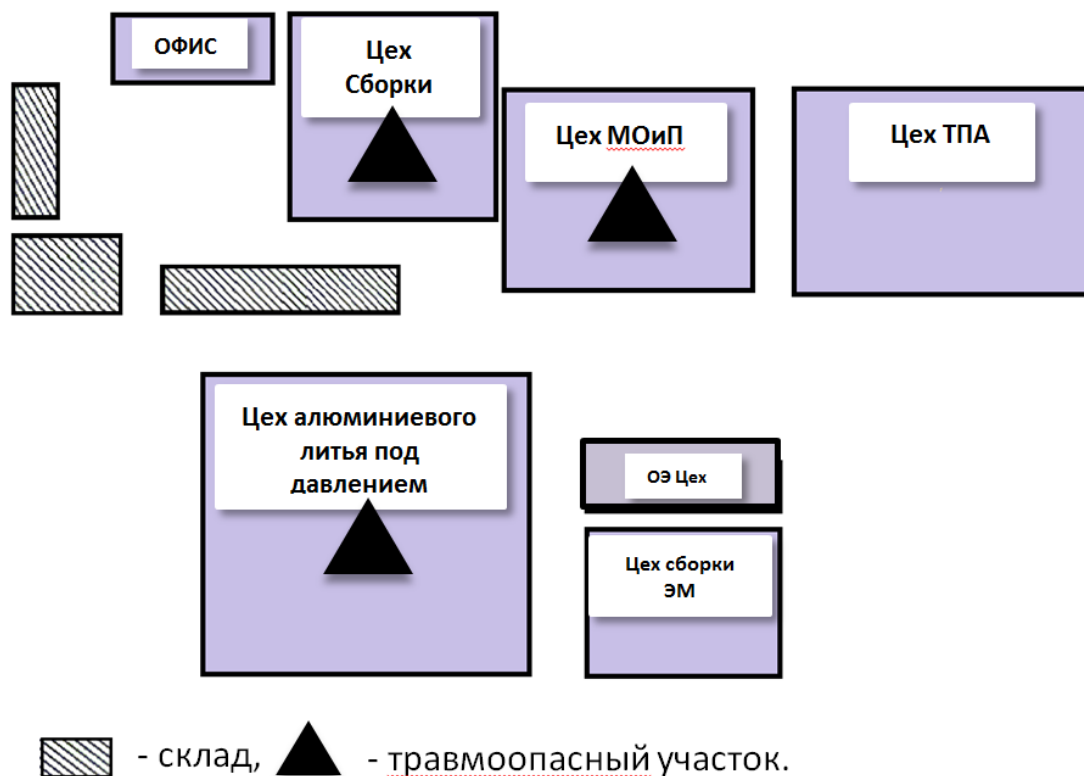


Рисунок 5 – Схема предприятия с расположением травмоопасных участков

По проведенному анализу: самый травмоопасный участок это цех металлообработки и покраски, на металлообрабатывающем оборудовании за период с 2016 по 2019 годы произошло 8 несчастных случаев. Таким образом, необходимо разработать организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда при работе на металлообрабатывающем оборудовании и разработать эффективные системы защиты.

3.2 Организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда при работе на металлообрабатывающем оборудовании

Так как, на предприятии ООО «Световые Технологии» в цехе металлообработки и покраски были случаи травмирования штамповщика, токаря и фрезеровщика наиболее актуально разработать организационные

мероприятия по улучшению условий труда и разработать системы защиты на данном технологическом оборудовании.

3.2.1 Общие требования безопасности при работе на металлообрабатывающем оборудовании

К самостоятельной работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, а также:

- вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности;
- первичный инструктаж по охране труда, по инструкции при работе на металлообрабатывающем оборудовании;
- стажировку от 2 до 14 смен;
- ежегодную повторную проверку знаний по охране труда;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ;
- обучение правилам оказания первой помощи;
- повторный инструктаж по охране труда не реже 1 раза в 3 месяца;
- повторный инструктаж по пожарной безопасности не реже чем один раз в 6 месяцев;
- инструктаж по электробезопасности.

Работник при изменении технологического процесса, перерывах в работе более чем на 60 дней, а также изменении правил по охране труда должен проходить внеплановый и целевой инструктажи.

Работник обязан знать и соблюдать:

- правила внутреннего трудового распорядка, установленные на предприятии;
- требования инструкции по охране труда, инструкции о мерах пожарной безопасности, инструкции по электробезопасности;
- подавать материал в рабочую зону и удалять готовые детали вручную допускается только в крайнем случае при соблюдении одного из следующих условий: применение пусковых устройств с блокировками от

случайного включения, наличие перекрытия в рабочей зоне, применение специального, удобного ручного инструмента.

При перемещении по территории цеха: передвигаться по пешеходным дорожкам и переходам, не перебегать дорогу перед движущимся транспортом, быть внимательным к сигналам подаваемых погрузчиками, по лестницам перемещаться пешком, держась за поручни.

Работник при работе на станках должен:

- уметь оказывать первую помощь пострадавшему при несчастном случае;
- знать местоположение первичных средств пожаротушения, местоположение запасных выходов и путей эвакуации;
- не передавать порученную работу другим работникам без указания непосредственного руководителя работ;
- не допускать на рабочее место лиц, не имеющих отношения к работе;
- содержать рабочее место в чистоте и порядке;
- знать и соблюдать правила личной гигиены: принимать пищу, курить, отдыхать только в специально отведенных для этого помещениях и местах.
- знать местоположение первичных средств оказания первой помощи.
- Работнику запрещено:
 - курить в производственных и вспомогательных помещениях;
 - самостоятельно производить ремонт оборудования;
 - находиться на территории завода в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;
- работать на неисправных станках, а также на станках с неисправными или плохо закрепленными ограждениями, отсутствием заземления.

При обнаружении неисправностей оборудования, приспособлений, инструментов и других недостатках или опасностях на рабочем месте

немедленно сообщить непосредственному руководителю. Приступить к работе можно только с его разрешения после устранения всех недостатков.

При работе на станках должны пользоваться спецодеждой.

Штамповщик:

- костюм хлопчатобумажный (куртка, брюки);
- сандалии кожаные с закрытым усиленным подноском и задником;
- перчатки хлопчатобумажные;
- наушники противозумные (беруши);
- защитные очки.

Токарь:

- костюм хлопчатобумажный (куртка, комбинезон);
- сандалии кожаные с закрытым усиленным подноском и задником;
- перчатки кожаные (комбинированные);
- очки (щитки) защитные;
- защитная каска.

Фрезеровщик:

- костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий;
- перчатки с точечным покрытием;
- щиток защитный лицевой;
- фартук из полимерных материалов с нагрудником.

3.2.2 Требования безопасности при работе на металлообрабатывающем оборудовании перед началом работы

Надеть спецодежду, обувь и средства индивидуальной защиты, застегнуться, заправить одежду так, чтобы не было свисающих концов.

Принять смену с подписями в журнале передачи смен, в случае замечаний к работе не приступать. Проверить рабочее место на освещенность, загромождение посторонними предметами. Обеспечить надежность крепления

заготовок, а также рабочих частей станка и в процессе работы вести периодический контроль за их креплением. Проверить наличие вокруг рабочего места защитных ограждений и лазерных барьеров. Проверить работоспособность предохранительных устройств.

При включении на холостом ходу проверяется: исправность органов управления, системы смазки и охлаждения, фиксации рычагов включения и переключения, нет ли заеданий в движущихся частях станка.

Осмотреть станок, проверить исправность движущихся частей и механизмов, привести в нейтральное положение органы управления и убедиться в отсутствии посторонних предметов, мешающих нормальной работе станка;

Проверить исправность действий органов управления станка для предотвращения самопроизвольного включения или выключения.

Проверить срабатывание концевых выключателей, эффективность защитных и тормозных устройств.

Проверить исправность:

- предохранительных устройств для защиты от стружки, охлаждающих жидкостей. Шланги, подводящие охлаждающую жидкость должны размещаться так, чтобы было исключено соприкосновение их с режущим инструментом и движущимися частями станка;

- ограждений зубчатых колес, приводных ремней, валиков, приводов и др., а также токоведущих частей аппаратуры;

- откидные, раздвижные и съемные ограждения должны удерживаться от самопроизвольного перемещения;

- устройств для крепления инструмента (отсутствие трещин, прочность крепления пластинок твердого сплава, стружколомающих порогов).

Привести в порядок и тщательно подготовить своё рабочее место: освободить от лишних предметов проходы и тумбочки; в удобном порядке разложить необходимый для работы инструмент, приспособления, исключая их падение; убедиться в расположении всех предметов на участке, согласно

требований напольной разметки; подготовить место для готовых деталей.

3.2.3 Организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда штамповщика

Штамповщик выполняет работу на гибочном станке с ЧПУ, при выполнении работ на станке с ЧПУ должен осуществляться регулярный контроль за надежностью крепления обрабатываемых деталей.

Своевременно удалять отходы, при помощи подручных средств исключающих попадание рук в рабочую (опасную) зону станка. Оборудование должно быть отключено.

При необходимости осуществлять смазку оборудования и приспособлений. Оборудование должно быть отключено.

Обдув рабочей зоны производить, направив струю сжатого воздуха в противоположную от себя сторону и не направлять струю сжатого воздуха на других сотрудников. По окончании отвести шланг в положенное место.

Все операции по эксплуатации и обслуживанию станков с программным управлением оператор должен выполнять в соответствии с инструкцией по их эксплуатации.

Станки с программным управлением, встраиваемые в автоматические линии, должны иметь защитные устройства, ограждающие зону обработки.

В станках с программным управлением, входящих в состав автоматических линий или работающих отдельно, механизированные и автоматизированные поворотные столы и барабаны, инструментальные магазины, движущиеся части транспортных и загрузочных устройств должны быть ограждены, если существует вероятность травмирования ими обслуживающего персонала.

Станки с программным управлением должны иметь блокировки:

- позволяющие работать по программе только при закрытых ограждениях;

- исключают включение цикла обработки при незакрепленных деталях или при неправильном их положении на рабочих позициях;
- не допускающие самопроизвольных перемещений подъемников, транспортных устройств, механизмов поворота деталей, накопителей и других подвижных элементов станка или линии;
- не допускающие выполнения нового автоматического цикла обработки до полного окончания предыдущего.

Следует принять меры, предотвращающие падение на пол стружки, капель смазочно-охлаждающей жидкости и масла.

Расстояние между наиболее выступающими частями рядом расположенных станков в опасной зоне должно быть не менее 750 мм. При невозможности выполнения этого требования опасная зона должна быть ограждена.

На станках с программным управлением должна быть предусмотрена возможность быстрого и удобного выключения их в аварийных случаях персоналом, находящимся в любой точке зоны обслуживания.

Если имеется несколько кнопок аварийного отключения, то каждая из них должна иметь принудительный возврат.

Работы в наладочном режиме должны осуществляться с пульта наладиваемого станка, при этом центральный пульт должен быть заблокирован от случайного включения.

Крайние положения подвижных узлов станков, совершающих координатные перемещения, должны контролироваться математическим обеспечением системы программного управления или конечными выключателями, исключающими перебеги подвижных узлов за пределы допустимых положений.

Перед началом работы на станках с программным управлением должен быть произведен пробный цикл работы на холостом ходу.

Во время работы оператор должен вести себя спокойно и выдержанно, избегать конфликтных ситуаций, которые могут вызвать нервно-эмоциональное

напряжение и отразиться на безопасности труда.

Во время работы оператору следует быть внимательным, не отвлекаться от выполнения своих обязанностей.

Оператор не должен оставлять обслуживаемые станки без присмотра.

Оператор должен выполнять только ту работу, которая ему поручена, если оператору недостаточно хорошо известен безопасный способ выполнения работы, он должен обратиться за разъяснением к непосредственному руководителю.

Чистку и смазку движущихся частей станка можно производить только при полной его остановке и выключенном электродвигателе.

3.2.4 Организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда токаря

Выполнять требования безопасности, изложенные в описании и инструкции по эксплуатации станка, а также требования предупредительных таблиц, прикрепленных на панелях.

Во время работы токарь обязан:

- устанавливать и снимать тяжелые детали со станка только с помощью грузоподъемных средств;
- не опираться на станок во время его работы и не позволять делать это другим;
- поданные на обработку и обработанные детали укладывать устойчиво на подкладках;
- при возникновении вибрации остановить станок, проверить крепление заготовки, режущего инструмента и приспособлений, принять меры к устранению вибрации;
- при обработке деталей из металлов, дающих ленточную стружку, пользоваться стружколомателем;

- остерегаться наматывания стружки на обрабатываемую деталь или резец и не направлять вьющуюся стружку на себя;
- для удаления стружки со станка использовать специальные крючки и щетки-сметки;
- не допускать уборщицу к уборке у станка во время его работы;
- остановить станок и выключить электрооборудование в следующих случаях:
 1. Уходя от станка даже на короткое время;
 2. При временном прекращении работы;
 3. При перерыве в подаче электроэнергии;
 4. При уборке, смазке, чистке станка;
 5. При обнаружении какой-либо неисправности, которая грозит опасностью;
 6. При подтягивании болтов, гаек и других крепежных деталей.
- установку и снятие патрона, смену инструмента, установку деталей, переключение скоростей производить только при остановленном станке;
- в кулачковом патроне без подпоры задней бабки можно закреплять только короткие, длиной не более 2 диаметров, уравновешенные детали, в других случаях для подпоры следует пользоваться задней бабкой;
- при обработке в центрах деталей длиной, равной 12 диаметрам и более, а также при скоростном и силовом резании деталей длиной, равной 8 диаметрам и более, применять дополнительные опоры (люнет);
- следить за правильной установкой резца и не подкладывать под него разные куски металла; использовать подкладки, равные площади резца;
- резец зажимать с минимально возможным вылетом и не менее чем тремя болтами.

Во избежание травм из-за поломки инструмента: включить сначала вращение шпинделя, а затем подачу, при этом обрабатываемую деталь привести во вращение до соприкосновения ее с резцом, резание производить плавно, без ударов. Перед остановкой станка сначала выключить подачу,

отвести режущий инструмент от детали, а потом выключить вращение шпинделя.

Резцовую головку отводить на безопасное расстояние при:

- центровке деталей на станке;
- зачистке, шлифовании деталей наждачным полотном, опиловке, шабровке, измерении деталей. При смене патрона и детали отодвигать подальше также задний центр (заднюю бабку).

Следить за своевременным удалением стружки с рабочего места и станка.

Во время работы на станке токарю запрещается:

- работать в тапочках, сандалиях, босоножках;
- удалять стружку непосредственно руками и инструментом;
- обдувать сжатым воздухом из шланга обрабатываемую деталь;
- пользоваться местным освещением напряжением выше 42 В;
- брать и подавать через работающий станок какие-либо предметы, подтягивать гайки, болты и другие соединительные детали станка;
- пользоваться зажимными патронами, если изношены рабочие плоскости кулачков;
- при отрезании тяжелых частей детали или заготовок придерживать отрезаемый конец руками;
- работать со сработанными или забитыми центрами;
- оставлять ключи, приспособления и другие инструменты на работающем станке;
- прикасаться к токоведущим частям электрооборудования, открывать дверцы электрошкафов. В случае необходимости следует обращаться к электромонтеру;
- работать на станке в рукавицах или перчатках, а также с забинтованными пальцами без резиновых напальчников;
- применять неисправные и неправильно заточенные режущие инструменты и приспособления;

- тормозить вращение шпинделя нажимом руки на вращающиеся части станка или детали;
- на ходу станка производить замеры, проверять рукой чистоту поверхности обрабатываемой детали, производить шлифовку шкуркой или абразивом;
- находиться между деталью и станком при установке детали грузоподъемным краном;
- во время работы станка открывать и снимать ограждения и предохранительные устройства.

3.2.5 Организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда фрезеровщика

Во время работы фрезеровщик обязан:

- перед установкой на станок обрабатываемой детали и приспособления очистить их от стружки и масла;
- тщательно очистить соприкасающиеся базовые и крепежные поверхности, чтобы обеспечить правильную установку и прочность крепления;
- установку и снятие тяжелых деталей и приспособлений со станка производить только с помощью грузоподъемных средств;
- поданные на обработку и обработанные детали укладывать устойчиво на подкладках;
- при возникновении вибрации остановить станок, проверить крепление фрезы и приспособлений, принять меры к устранению вибрации;
- обрабатываемую деталь прочно и жестко закреплять в приспособлении; при этом усилия резания должны быть направлены на неподвижные опоры, а не на зажимы;
- при креплении детали за необрабатываемые поверхности применять тиски и приспособления, имеющие насечку на прижимных губках;

- использовать только исправные стандартные ключи, соответствующие размерам гаек и головок болтов;
- подачу детали к фрезе производить только тогда, когда фреза получила рабочее вращение;
- врезать фрезу в деталь постепенно: механическую подачу включать до соприкосновения детали с фрезой. При ручной подаче не допускать резких увеличений скорости и глубины резания;
- пользоваться только исправной фрезой; если режущие кромки затупились или выкрошились, фрезу заменить;
- при смене обрабатываемой детали или ее измерении отвести фрезу на безопасное расстояние и выключить подачу;
- не допускать скопления стружки на фрезе и оправке. Удалять стружку следует только после полной остановки шпинделя специальными крючками с защитными чашками и щетками-сметками.

Остановить станок и выключить электрооборудование в следующих случаях:

- уходя от станка даже на короткое время;
- при временном прекращении работы;
- при перерыве в подаче электроэнергии;
- при уборке, смазке, чистке станка;
- при обнаружении какой-либо неисправности, которая грозит опасностью;
- при подтягивании болтов, гаек и других крепежных деталей.
- Во время работы на станке фрезеровщику запрещается:
- работать на станке в рукавицах или перчатках, а также с забинтованными пальцами без резиновых напальчников;
- обдуть сжатым воздухом из шланга обрабатываемую деталь;
- на ходу станка производить замеры, проверять рукой чистоту поверхности обрабатываемой детали;
- пользоваться местным освещением напряжением выше 42 В;

- при фрезеровании вводить руки в опасную зону вращения фрезы;
- охлаждать инструмент с помощью тряпок и концов;
- выколачивая фрезу из шпинделя, поддерживать ее голой рукой; для этих целей следует использовать эластичную прокладку;
- удалять стружку непосредственно руками и инструментом;
- во время работы станка открывать и снимать ограждения и предохранительные устройства;
- оставлять ключи, приспособления и другие инструменты на работающем станке;
- находиться между деталью и станком при установке детали грузоподъемным краном.

3.2.6 Требования безопасности при работе на металлообрабатывающем оборудовании в аварийных ситуациях

Аварийными ситуациями являются все ситуации которые могут повлечь или повлекли наступления инцидента (это событие, связанное с трудовой деятельностью, в результате выполнения, которой произошли или могли произойти несчастный случай на производстве, микротравма, ухудшение состояния здоровья, потенциально опасное событие, авария на опасном производственном объекте, инцидент опасном производственном объекте, возгорание, пожар), отключение электроэнергии, поломки оборудования также относится к аварийным ситуациям.

При возникновении аварийной ситуации оператор обязан прекратить работу, немедленно сообщить о случившемся мастеру (бригадиру) и далее выполнять его указания по предупреждению несчастных случаев или устранение аварийной ситуации.

Работники, находившие поблизости, по сигналу тревоги обязаны немедленно явиться к месту происшествия и принять участие в оказании пострадавшему первой доврачебной помощи или устранения возникшей

аварийной ситуации.

При ликвидации аварийной ситуации необходимо действовать в соответствии с утвержденным планом ликвидации аварий.

При возникновении пожара сообщить в пожарную охрану и руководителю.

Тушить горящие предметы, находящиеся на расстоянии менее 2 м от контактной сети, разрешается только углекислотными или порошковыми огнетушителями.

Тушить горящие предметы водой, химическими, пенными огнетушителями можно только по разрешению мастера, что напряжение с контактной сети снято, и она заземлена.

При отключении электроэнергии не выполнять самостоятельно ремонтные работы о случившемся доложить непосредственному руководителю.

При получении травмы окружающими необходимо отключить оборудование, оказать первую помощь, непосредственно на месте происшествия и в следующей последовательности:

- сначала нужно устранить источник травмирования при помощи экстренной кнопки;
- в случае отсутствия возможности оказания первой помощи сообщить непосредственному руководителю, пострадавшего не оставлять в опасности;
- обеспечить сохранность обстановки, если это не представляет опасности для жизни и здоровья работающих.
- При получении травмы непосредственно работником необходимо:
 - сообщить о случившемся непосредственному руководителю;
 - территорию предприятия покидать запрещено до оказания первой помощи на территории завода или доставки в медучреждение и оказания квалифицированной медицинской помощи;

- обеспечить сохранность обстановки, если это не представляет опасности для жизни и здоровья работающих.

В случае возгорания необходимо:

- обесточить оборудование, если это возможно;
- если есть возможность потушить своим силами, то при помощи первичных средств пожаротушения осуществить тушение;

- если потушить возможности нет, то незамедлительно эвакуироваться в безопасное место;

- сообщить непосредственному руководителю;

- при необходимости по указанию непосредственного руководителя вызвать пожарную охрану;

- принять по возможности и по указанию вышестоящего руководителя меры по эвакуации работников, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

3.2.7 Требования безопасности при работе на металлообрабатывающем оборудовании по окончании работы

Отвести инструмент от обрабатываемой детали, установить органы управления в нейтральное положение.

Обесточить электропривод, привод станка, перекрыть поступление сжатого воздуха.

Очистить станок от металлических отходов и пыли. Убрать отходы металла из рабочей зоны, а также из корыт и отстойников, с помощью совков, щёток смёток; уложить их в предназначенные для них ящики или на стеллажи.

Аккуратно сложить готовые детали и заготовки.

Привести в порядок свое рабочее место. Инструменты, приспособления и смазочные материалы убрать в отведенное для них место. Ветошь и воспламеняющиеся материалы, во избежание самовозгорания, убрать в отведенное для этого место.

Протереть станок сухим чистым обтирочным материалом, смазать равномерным слоем масла все трущиеся части станка и поверхность стола.

Сообщить мастеру о всех неполадках в работе оборудования, которые возникали во время работы, и о принятых мерах по их устранению.

Предупредить сменщика и мастера о всех замеченных во время работы неисправностях станка.

Привести в порядок и сдать своё рабочее место сменщику в чистом виде. При двухсменной работе передавать его по смене, не оставляя рабочего места до прихода сменщика. Заявить мастеру очередной смены, в случае его неявки.

Принять санитарно-гигиенические процедуры.

3.3 Разработка систем защиты на наиболее травмоопасных объектах с технологическим оборудованием

3.3.1 Разработка системы защиты на гибочном станке с ЧПУ

В результате анализа во 2 главе подпункт 2.5.4 выяснилось, что трое рабочих получали производственную травму – травмировали (отрезали) пальцы руки при работе на гибочном станке с ЧПУ. Поэтому необходимо разработать систему защиты на данном станке.

Суть установки заключается в том, что работник будет защищен системой лазерной защиты. Эта система локального применения, то есть работающая только в небольшой зоне – чуть ниже наконечника пуансона. Она устанавливается на верхнюю балку и перемещается вместе с ней. Система подключается к блоку управления ЧПУ. При попадании пальцев рук или руки работника в зону действия лазера, гибочный нож будет остановлен системой.

Оптическая система защиты состоит из лазерного передатчика и приемника. Передатчик и приемник установлены на верхнюю траверсу прессы и позволяют оператору находиться рядом с обрабатываемой деталью при работе инструмента на высокой скорости. Руки и пальцы защищаются двойным лучом

лазера, который охватывает зону под пуансоном. При обнаружении препятствия движение траверсы останавливается. Пуансон не может войти в контакт с препятствием. Контроллер, входящий в элементы лазерной системы защиты, постоянно контролирует критические скорости и способность остановки подвижной траверсы. При превышении медленной скорости и/или расстояния или времени остановки контроллер подает команду остановки для предупреждения закрытия инструмента и отображает соответствующее сообщение на контроллере блока ЧПУ [34].

Передачик с двойным лазером испускает два плоских параллельных непрерывных луча, расположенные в диапазоне от 4 до 14 мм под пуансоном. На рисунке 6 представлен передачик с двойным лазером.

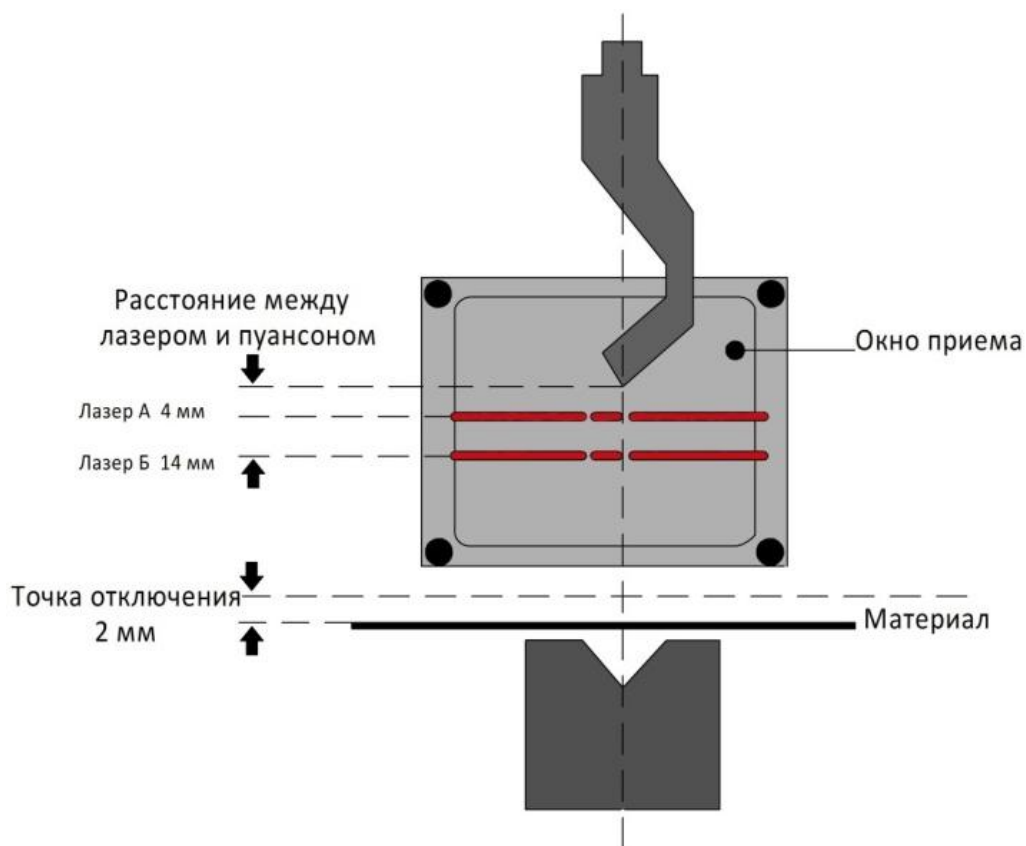


Рисунок 6 – Передачик

Нижний лазер (лазер В) обуславливает замедление подвижной траверсы до скорости гибки, а верхний лазер (лазер А) продолжает обеспечивать защиту в точке отключения. На рисунке показаны сегменты каждого лазера, определяемые передним, центральным и задним датчиками приемника. При

нормальной работе лазерные лучи представляются непрерывными.

Приемник, окно приема имеет ширину 40 мм и обеспечивает активную часть одного или нескольких лазеров размером в 40 мм. Остальные 10 мм лазеров не принимаются, чтобы воспрепятствовать последствиям вибраций, которые могут вызвать нарушение выравнивания. Лазерный луч входит в переднюю часть окна приемника, проходит через линзу и фокусируется на ряде датчиков. Датчики делятся на 3 секции: передняя, центральная и задняя. Система контролирует каждую секцию с целью определения того, какая часть луча/лучей имеет препятствие. Горизонтальное положение окна приемника определяет точное положение активной части луча и трех секций (передней, центральной и задней). На рисунке 7 представлено расположение датчиков приемника.

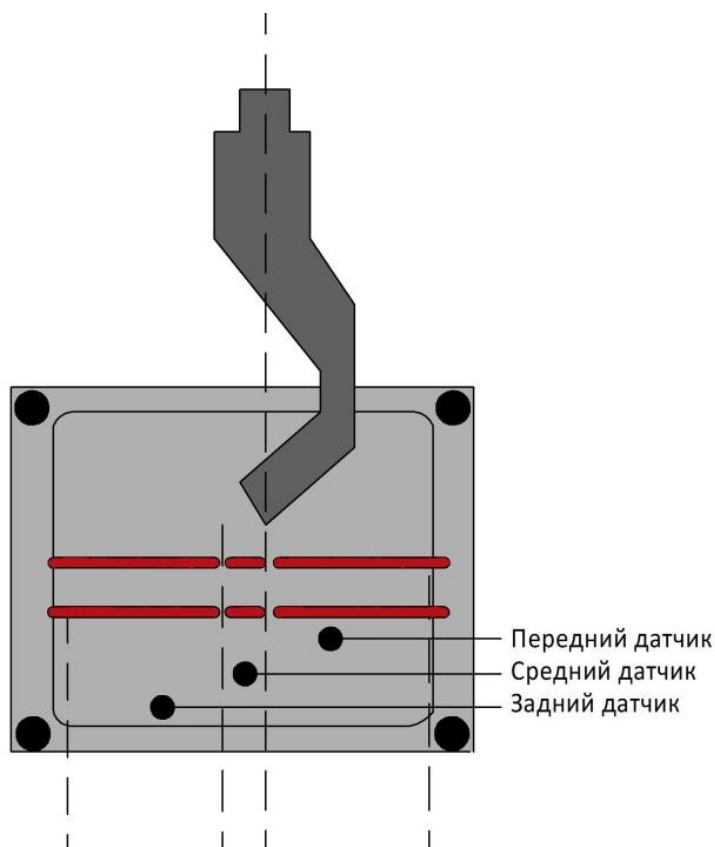


Рисунок 7 – Расположение датчиков приемника

Лазерное поле обрабатывается датчиками приемника, и разделяются на три непрерывные зоны для обнаружения препятствий, входящих с передней, боковой и задней частей инструментальной зоны.

Передняя зона обеспечивает защиту перед заготовкой, в то время как средняя зона защищает область сразу за наконечником пуансона. Задняя зона обеспечивает дополнительную защиту для открытых зазоров, создаваемых при использовании сегментированной оснастки.

Защитные зоны независимо и автоматически приглушаются в соответствии с различными формами заготовок, что позволяет безопасно формировать детали на высокой скорости для достижения максимальной производительности.

Система защиты включает технологию, которая позволяет работать быстрее, чем когда-либо прежде. При работе гибочный нож может останавливаться на высокой скорости опускания вплоть до 2 мм над материалом и двигаться далее с медленной скоростью, что значительно повышает производительность.

Так же задняя часть датчика приемника имеет зону затемнения, позволяющую не обнаруживать препятствие меньше или эквивалентное 10 мм. Эта функция позволяет позиционировать задний упор рядом с пуансоном, не вызывая какой-либо интерференции с лазером. На рисунке 8 представлена зона затемнения заднего датчика приемника.

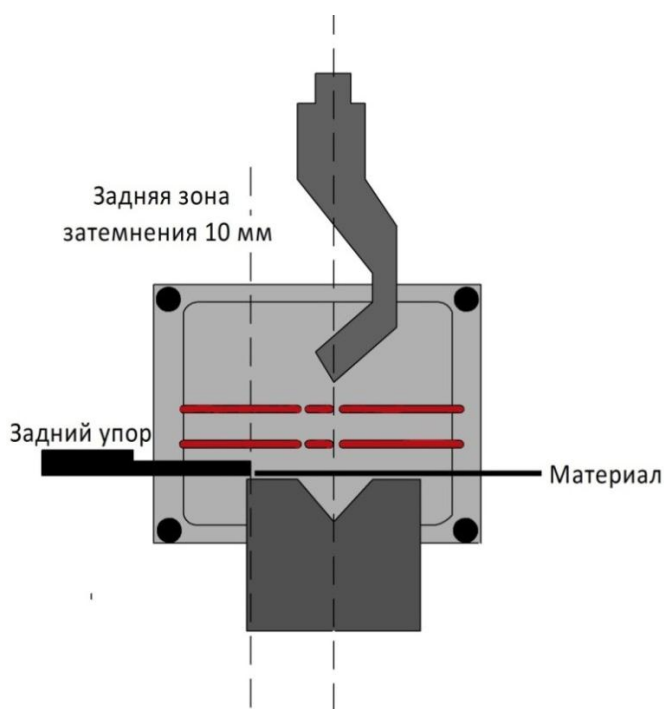


Рисунок 8 – Зона затемнения заднего датчика приемника

Схема подключения системы лазерной защиты представлена на рисунке 9.



Рисунок 9 – Схема подключения системы лазерной защиты

К контроллеру подключаются:

- линейные энкодеры, сигналы от них позволяют контролировать положение, скорость и способность остановки гибочной машины;
- приемник и передатчик;
- различные элементы станка такие как, кнопки аварийной остановки, педаль ручного и ножного управления.

Синхронизированное гидравлическое управление, которое в свою очередь подключено к ЧПУ, так же подключается к контроллеру. А контроллер в свою очередь подключен к ЧПУ.

Все функции системы интегрируются в контроллере ЧПУ при помощи связи с контроллером. Это позволяет задавать и автоматически контролировать точку отключения без необходимости какого-либо вмешательства оператора. Различные режимы работы системы могут выбираться в программе гибки блока ЧПУ и адаптироваться к каждой отдельной детали.

В приложение А представлен чертеж системы лазерной защиты на гибочном станке с ЧПУ.

3.3.2 Разработка системы защиты на токарно-винторезном станке

В результате анализа во 2 главе подпункт 2.5.4 выяснилось, что токарь при обработке детали за счет скопления ленточной стружки на полу травмировал (порезал) голень. Поэтому необходимо разработать систему защиты на данном станке.

Суть установки заключается в том, что необходимо установить защитный кожух токарного патрона и подвижный защитный экран суппорта, их сочетание не позволит опускание и вылет стружки возле станка, а будет скапливаться на поддоне.

Так же, подвижный защитный экран исключает: самопроизвольное открытие при обработке детали, соприкосновение с обрабатываемой заготовкой, вылет обрабатывающего инструмента. Защитный кожух в свою очередь исключает соприкосновение с токарным патроном и его вылет при обработке деталей.

В приложение Б представлен чертеж установки защитного кожуха и экрана на токарно-винторезном станке.

3.4 Анализ возможных травмоопасных участков и проектирование систем защиты

Возможным травмоопасным участком на предприятии ООО «МКГ Световые технологии» является аккумуляторная, так как при зарядке аккумуляторных батарей (далее – АКБ) выделяются пары серной кислоты, вследствие чего атмосфера в помещении несет в себе потенциальную химическую опасность. Так же при приготовлении электролита работник подвергается опасности, работая с серной кислотой.

Схема планировки аккумуляторной представлена на рисунке 10.

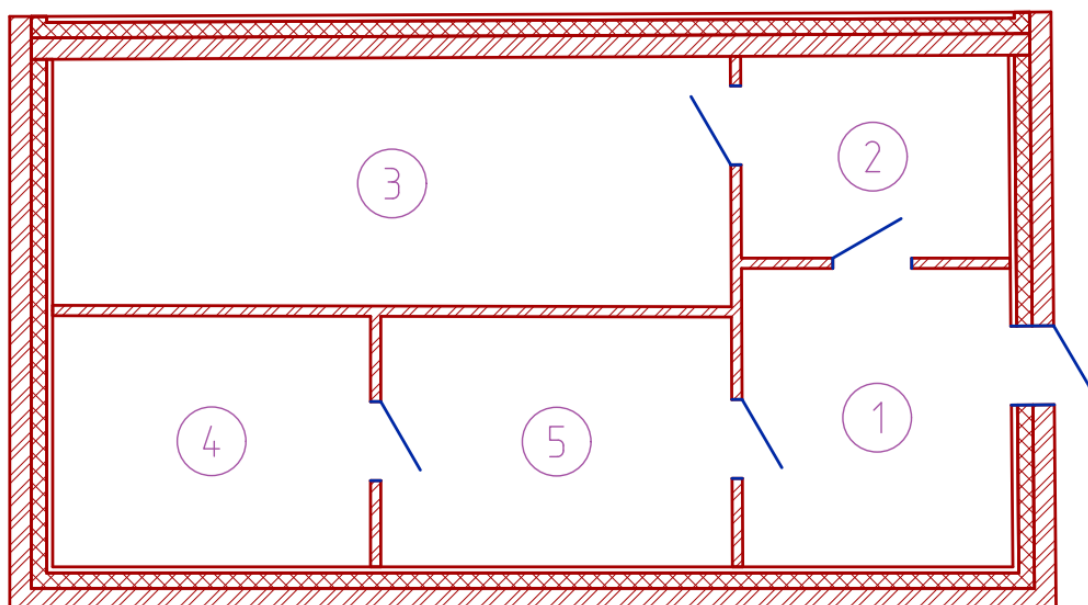


Рисунок 10 – Схема планировки аккумуляторной

На участке 1 располагаются средства индивидуальной защиты, участок 2 – участок с ВАК (зарядными устройствами), участок 3 – участок заряда АКБ, участок 4 – участок ремонта и обслуживания АКБ, участок 5 – участок приготовления дистиллированной воды и электролита

Состояние и оборудование в аккумуляторной соответствует следующим нормативным документам:

- СНиП 21-09-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений;
- ПЭУ-76;
- СНиП III-33-76 Электротехнические устройства;
- НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности;
- ФЗ № 123;
- НПБ 166-97 Пожарная техника [35–37].

Обслуживание аккумуляторных батарей допускается в помещениях с естественным освещением, для этого применяется матовое или покрытое белой клеевой краской стекло для окон. [38]. Так же допускается без естественного освещения. В аккумуляторной только искусственное освещение, которое выполнено с требованиями, предъявляемыми к взрывоопасным помещениям.

Потолки выполнены бетонными и гладкими. Полы помещений выполнены горизонтальными на бетонном основании с кислотоупорным покрытием. Двери, оконные рамы, полы, стены, вентиляционные короба, металлические конструкции окрашены кислотоупорной краской в два слоя.

Аккумуляторная обеспечена приточно-вытяжной вентиляцией, вытяжные клапаны, которой не сообщаются с общей вентиляционной системой. Металлические вентиляционные короба не располагаются над аккумуляторами. Так как аккумуляторная разделена на комнаты, отсос производится из каждого помещения.

Отопление аккумуляторной в холодное время осуществляется устройством водяного отопления, выполненного в пределах помещения гладкими трубами, соединенными сваркой.

Пожарная автоматика обеспечивается установкой автоматической сигнализации.

На участке 3 (рисунок 10), происходит зарядка АКБ, в нем приточно-вытяжная вентиляция управляется с помощью ручного выключателя. В соответствии с требованиями охраны труда вентиляция должна включаться перед началом заряда, работники могут забыть включить вентиляцию при установке на зарядку АКБ, тем самым нарушив технику безопасности [39].

Тем самым необходимо предусмотреть, что только при включённой вентиляции будет происходить зарядка аккумуляторов. На рисунке 11 представлена структурная схема подключения, при которой раздельная работа зарядного устройства и мотора вентиляции невозможна.

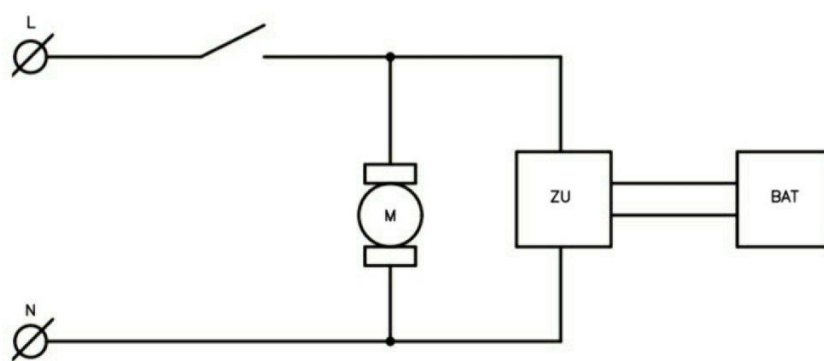


Рисунок 11 – Структурная схема

Где L – фаза, N – ноль, M – мотор вентиляции, ZU - зарядное устройство, ВАТ – аккумулятор.

На структурной схеме (рис. 10) изображено подключение мотора вентиляции, обеспечивающего ее работу и устройства зарядки аккумуляторов. Данные устройства подключены к сети питания параллельно, что обеспечивает одинаковое напряжение на параллельных участках цепи по закону Ома. Из этого следует, что при включении выключателя, изображённым в виде ключа, будет включен как мотор вентиляции, так и процесс зарядки аккумулятора, благодаря данному подключению их раздельная работа невозможна.

Электрическая принципиальная схема представлена на Рисунке 12.

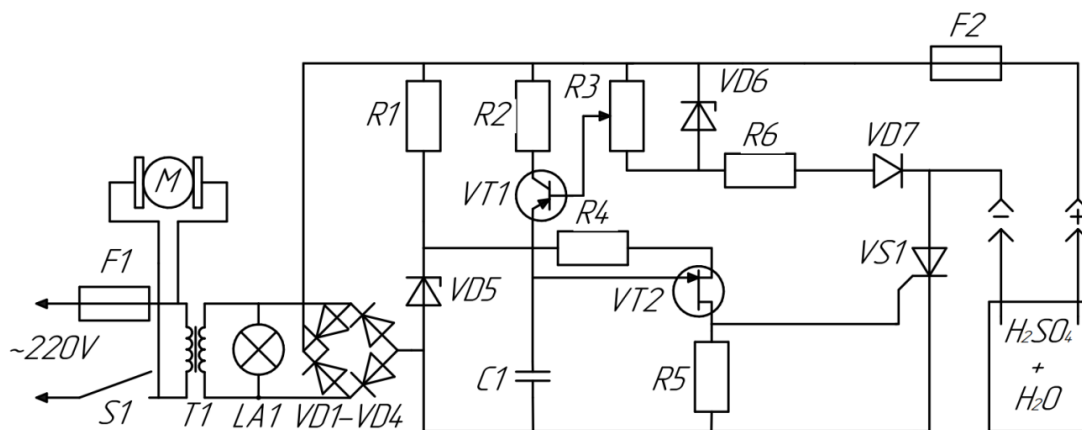


Рисунок 12 – Принципиальная электрическая схема подключения оборудования

На участке 5 (рис. 9), происходит приготовление дистиллированной воды и электролита. Работник подвергается опасности при приготовлении электролита, работая с серной кислотой. При нарушении процесса смешивания серной кислоты и дистиллированной воды произойдет экзотермическая реакция, спровоцировав выброс кислоты, вследствие чего работник может получить химический ожог.

Тем самым нужно спроектировать защитное устройство, суть установки заключается в том, что при неправильном смешивании, вливания воды в кислоту, вследствие экзотермической реакции, сработает предохранительный клапан, и образовавшийся пар пройдет через трубопровод к вентиляции. Так же

из-за повышения давления обратные клапаны будут препятствовать выбросу кислоты из устройств для заливки, тем самым защитив работника.

На рисунке 13 представлена установка для приготовления электролита.

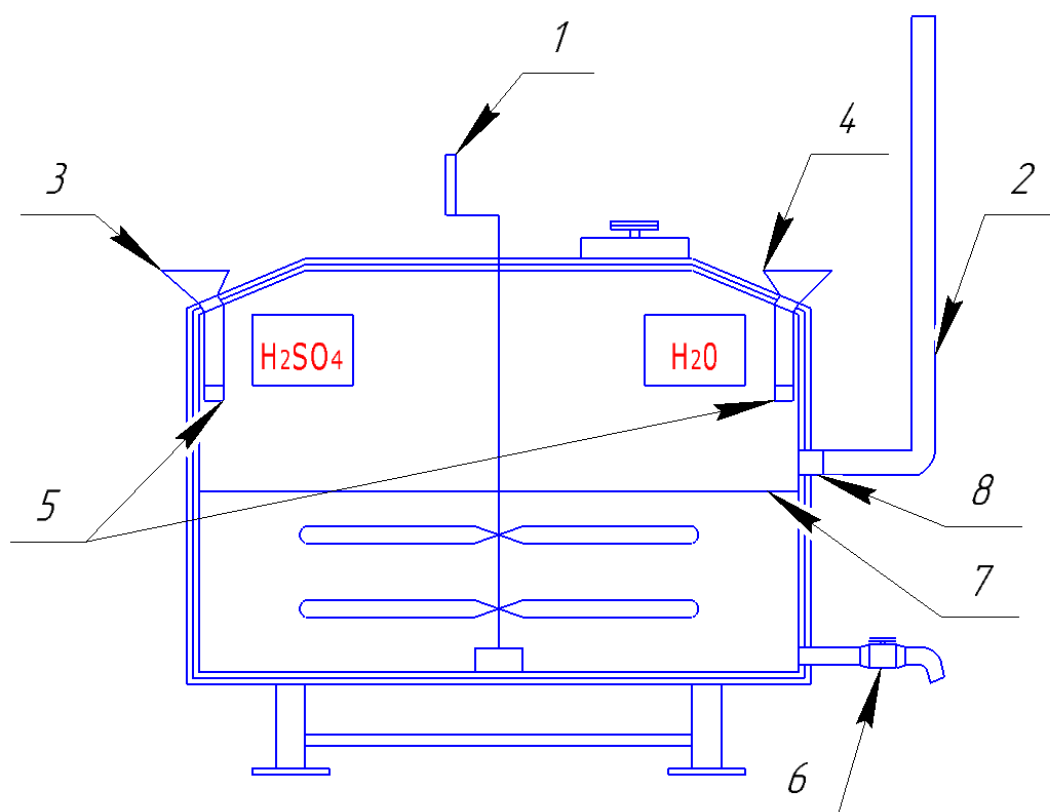


Рисунок 13 – Установка для приготовления электролита

Где 1 – устройство по перемешиванию воды и серной кислоты, 2 – трубопровод, ведущий к вентиляции, 3, 4 – устройство для заливки дистиллированной воды и серной кислоты, 5 – обратные клапаны, 6 – сливной кран, 7 – рабочий уровень, 8 предохранительный клапан. Установка технологически состоит из внешнего и внутреннего корпуса. Внешний корпус – нержавеющая сталь, марка 03X17H14M3, ГОСТ 103-2006, толщина 1,5 мм. Внутренний корпус – фторопласт, марка 42, ГОСТ 25428-82, толщина 2 мм. Так как электролит должен удовлетворять требованиям по содержанию примесей. Обратные клапаны и сливной кран изготавливаются из материала, стойкого к агрессивным средам, фторопласта. Устройство для перемешивания изготавливается из пластмассы.

Приготовление электролита без данного устройства представляет собой процесс, в котором работник заливает дистиллированную воду в емкость,

устойчивую к действию серной кислоты, затем маленькими порциями вливает серную кислоту, помешивая эбонитовой палочкой. Затем емкость закрывают, и оставляют для остывания. При приготовлении электролита данным способом, работник подвергается опасности, допустив ошибку, вливая воду в кислоту, работник может получить серьезные ожоги, вследствие разбрызгивания кислоты с выделением большого количества тепла [40].

С помощью установки работник приготавливает электролит, путем разбавления концентрированной серной кислоты дистиллированной водой. Сначала работник заливает в устройство заливки дистиллированную воду, затем серную кислоту в определенных пропорциях заготовленных ранее и перемешивает с помощью устройства перемешивания, следующим этапом сливает уже готовый электролит, с помощью сливного крана в сосуд. Для хранения электролита подходят фарфоровые, стеклянные сосуды, но они дают трещины, вследствие этого нужно предусмотреть чаны вложенные свинцом. До заливки электролита в батарею, нужно подождать пока раствор остынет, охлаждение можно ускорить с помощью струи сжатого воздуха. Так же для уменьшения нагревания при приготовлении электролита, можно пользоваться льдом, приготовленным из дистиллированной воды, температура уменьшается из-за того, что скрытая теплота плавления льда приблизительно равна количеству теплоты, высвобождающемуся при растворении серной кислоты.

Если работник допускает ошибку, в порядке приготовления электролита, вода, попадая в концентрированную кислоту, высвобождает большое количество теплоты, которая вследствие маленькой удельной теплоты кислоты вызывает высокое местное повышение температуры. Из-за повышения давления в установке сработает предохранительный клапан, и образовавшийся пар пройдет через трубопровод к вентиляции. Так же из-за повышения давления сработают обратные клапаны, что устранил вылет кислоты из устройств для заливки, тем самым защитив работника.

Рассчитаем давление, которое образуется в установке при вливании 100 мл дистиллированной воды в 1 литр серной кислоты. Воспользуемся

основным уравнением молекулярно-кинетической теории, которое рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{1}{3} \cdot m_0 \cdot n \cdot v_{\text{кв}}^2, \text{ па.} \quad (1)$$

Где: m_0 – масса одной молекулы, кг.;

n – концентрация молекул, м^{-3} .;

$v_{\text{кв}}^2$ – средняя квадратичная скорость молекул газа, м/с .

Далее воспользуемся уравнением для квадратичной скорости молекул газа, которое рассчитывается по формуле:

$$v_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{3 \cdot R \cdot T}{\mu}}, \text{ м/с.} \quad (2)$$

Где: R – универсальная газовая постоянная, Дж/К·моль;

T – температура, К.;

μ – молярная масса, кг/моль.;

Концентрация молекул рассчитывается по формуле:

$$n = \frac{N}{V}, \quad (3)$$

Где: N – число молекул;

V – объем, м^3 .

Масса молекул рассчитывается по формуле:

$$m = m_0 \cdot N, \quad (4)$$

Где: m_0 – масса одной молекулы, кг.;

N – число молекул.

Число молей газа рассчитывается по формуле:

$$\nu = \frac{m}{M}, \quad (5)$$

$$\nu = \frac{0,1}{0,018} = 5,5$$

Где: m – масса молекул, 0,100 кг.;

M – молярная масса, 0,018 кг/моль.

Соединив формулы 1, 2, 3, 4, 5 получим уравнение для давления,

которое образуется в установке, и будет рассчитываться по формуле:

$$P = \frac{\nu \cdot R \cdot T}{V}, \text{ па.} \quad (6)$$
$$P = \frac{5,5 \cdot 8,31 \cdot 373}{0,012} = 1435013 \text{ па.}$$

Где: ν – число молей газа;

R – универсальная газовая постоянная, Дж/К·моль;

T – температура кипения воды, 373 К.;

V – объем, который будет в установке приготовления электролита, предварительно исключив массу залитой дистиллированной воды и серной кислоты, который равен 0,0108 м³.

Таким образом, в установке приготовления электролита, образуется давление равное 1435 кПа, и будет давить на стенки установки равномерно, тем самым дав и на предохранительный клапан, который присоединен к трубопроводу, вследствие чего он откроется, так как рабочее давление клапана равняется 4,5 кПа, и образовавшийся пар пройдет через трубопровод к вентиляции. Так же из-за повышения давления обратные клапаны будут препятствовать выбросу кислоты из устройств для заливки, тем самым защитив работника.

3.5 Вывод по главе

В результате анализа организации системы охраны труда были разработаны методические рекомендации по повышению эффективности системы охраны труда на предприятии, а так же спроектированы системы защиты на наиболее травмоопасных и возможно травмоопасных объектах с технологическим оборудованием.

В данной главе были разработаны организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда при работе на металлообрабатывающем оборудовании включающие:

- организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда штамповщика;
- организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда токаря;
- организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда фрезеровщика.

Таким образом, рекомендации и спроектированные системы защиты повысят эффективность системы охраны труда на предприятии ООО «МГК Световые технологии».

На объекте ООО «Световые Технологии» произошло возгорание технологического оборудования в цехе термопластавтоматов (далее – ТПА). Площадь пожара не выходит за пределы здания цеха ТПА. Пострадавших нет, эвакуация персонала прошла успешно.

В данной главе представлены расчеты прямого и косвенного ущерба, нанесенного предприятию ООО «Световые Технологии» в результате пожара, и расчет необходимых затрат на его тушение.

Полный ущерб, состоит из прямого и косвенного ущербов и рассчитывается по формуле:

$$Y = Y_{\text{пр}} + Y_{\text{к}}, \text{руб.} \quad (7)$$

$$Y = 9414250 + 2068890,2 = 11483140,2 \text{ руб.}$$

где $Y_{\text{пр}}$ – прямой ущерб, руб.;

$Y_{\text{к}}$ – косвенный ущерб, руб.

4.1 Оценка прямого ущерба

Оценка прямого ущерба состоит из суммы ущерба, который наносится основным производственным фондам (ОПФ) и оборотным средствам (ОС) и определяется по формуле:

$$Y_{\text{пр}} = C_{\text{опф}} + C_{\text{ос}}, \text{руб.} \quad (8)$$

$$Y_{\text{пр}} = 8984250 + 430000 = 9414250 \text{ руб.}$$

где $C_{\text{опф}}$ – ущерб основной производственных фондов, руб.;

$C_{\text{ос}}$ – ущерб пострадавших оборотных средств, руб.

Основные фонды производственных предприятий складываются из материальных и вещественных ценностей производственного и

непроизводственного назначения, необходимых для выполнения производственными предприятиями своих функций, в нашем случае это производственное, технологическое оборудование, коммунально-энергетические сети и производственное помещение, где произошёл пожар.

Ущерб основных производственных фондов находится по формуле:

$$C_{\text{опф}} = C_{\text{то}} + C_{\text{кэс}} + C_3, \text{ руб.} \quad (9)$$

$$C_{\text{опф}} = 5011875 + 2673000 + 1299375 = 8984250 \text{ руб.}$$

где $C_{\text{то}}$ – ущерб нанесенный технологическому оборудованию, руб.;

$C_{\text{кэс}}$ – ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям, руб.;

C_3 – ущерб, нанесенный производственному помещению, руб.

Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию находится по формуле:

$$C_{\text{то}} = \sum G_{\text{то}} \cdot G_{\text{то.ост.}}, \text{ руб.} \quad (10)$$

$$C_{\text{то}} = 0,1875 \cdot 26730000 = 5011875 \text{ руб.}$$

Определение относительной стоимости при пожаре, рассчитывается как отношение площади пожара к общей площади помещения объекта по формуле:

$$G_{\text{то}} = \frac{F_{\text{п}}}{F_{\text{п}}}, \quad (11)$$

$$G_{\text{то}} = \frac{75}{400} = 0,1875$$

где $F_{\text{п}}$ – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями, м²;

$F_{\text{п}}$ – площадь объекта, м².

Остаточная стоимость технологического оборудования рассчитывается по формуле:

$$G_{\text{то.ост.}} = n_{\text{то}} \cdot C_{\text{то.б.}} \cdot \left(1 - \frac{H_{\text{а.то}} \cdot T_{\text{то.ф.}}}{100}\right), \quad (12)$$

$$G_{\text{то.ост.}} = 18 \cdot 15000000 \cdot \left(1 - \frac{0,05 \cdot 20}{100}\right) = 26730000 \text{ руб.}$$

где $G_{\text{то.ост.}}$ – остаточная стоимость технологического оборудования, руб.;

$n_{\text{то}}$ – количество технологического оборудования, ед.;

$C_{\text{то.б.}}$ – балансовая стоимость технологического оборудования, руб.;

$N_{a.то}$ – норма амортизации технологического оборудования, %;

$T_{то.ф.}$ – фактический срок эксплуатации технологического оборудования,

год.

Норма амортизации технологического оборудования рассчитывается по формуле:

$$N_{a.то} = \frac{1}{T_{то.ф.}} \cdot 100, \quad (13)$$

$$N_{a.то} = \frac{1}{20} \cdot 100 = 5 \%$$

Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям рассчитывается по формуле:

$$C_{кэс} = \sum G_{кэс} \cdot C_{кэс.ост.}, \text{ руб.} \quad (14)$$

$$C_{кэс} = 0,1875 \cdot 14256000 = 2673000 \text{ руб.}$$

Относительная величина ущерба при пожарах определяется путем соотнесения площади пожара к общей площади помещения объекта, и рассчитывается по формуле:

$$G_{кэс} = \frac{F_{п}}{F_{о}}, \quad (15)$$

$$G_{кэс} = \frac{75}{400} = 0,1875$$

где $F_{п}$ – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями, м²;

$F_{о}$ – площадь объекта, м².

Остаточная стоимость коммунально-энергетических сетей рассчитывается по формуле:

$$C_{кэс.ост.} = n_{щ} \cdot C_{кэс.б.} \cdot \left(1 - \frac{N_{a.кэс} \cdot T_{кэс.ф.}}{100}\right), \quad (16)$$

$$C_{кэс.ост.} = 8 \cdot 1800000 \cdot \left(1 - \frac{0,05 \cdot 20}{100}\right) = 14256000 \text{ руб.}$$

где $C_{кэс.ост.}$ – остаточная стоимость коммунально-энергетических сетей, руб.;

$n_{щ}$ – количество электрощитов подлежащих замене, ед.;

$C_{кэс.б.}$ – балансовая стоимость коммунально-энергетических сетей, руб.;

$N_{a.кэс}$ – норма амортизации коммунально-энергетических сетей, %;

$T_{кэс.ф.}$ – фактический срок эксплуатации коммунально-энергетических сетей, год.

Норма амортизации коммунально-энергетических сетей рассчитывается по формуле:

$$N_{a.кэс} = \frac{1}{T_{кэс.ф.}} \cdot 100, \quad (17)$$

$$N_{a.кэс} = \frac{1}{20} \cdot 100 = 5 \%$$

Ущерб, нанесённый производственному помещению, находится по формуле:

$$C_з = \sum G_з \cdot C_{з.ост.}, \text{ руб.} \quad (18)$$

$$C_з = 0,1875 \cdot 6930000 = 1299375 \text{ руб.}$$

где $G_з$ – относительная величина ущерба, причиненного цеху ТПА;

$C_{з.ост.}$ – остаточная стоимость производственного помещения, руб.

Относительная величина ущерба, причиненного цеху ТПА рассчитывается по формуле:

$$G_з = \frac{F_{п}}{F_0}, \quad (19)$$

$$G_з = \frac{75}{400} = 0,1875$$

Остаточная стоимость производственного помещения рассчитывается по формуле:

$$C_{з.ост.} = C_{з.б.} \cdot \left(1 - \frac{N_{a.з} \cdot T_{з.ф.}}{100}\right), \text{ руб.} \quad (20)$$

$$C_{з.ост.} = 7000000 \cdot \left(1 - \frac{0,05 \cdot 20}{100}\right) = 6930000 \text{ руб.}$$

где $C_{з.б.}$ – балансовая стоимость производственного помещения в здании, руб.;

$N_{a.з}$ – норма амортизации производственного помещения, %;

$T_{з.ф.}$ – фактический срок эксплуатации производственного помещения,

год.

Норма амортизации производственного помещения рассчитывается по формуле:

$$H_{a.z} = \frac{1}{T_{z.f.}} \cdot 100, \quad (21)$$

$$H_{a.z} = \frac{1}{20} \cdot 100 = 5 \%$$

Оборотные средства включают в себя товары, предназначенные для реализации. В месте предварительного складирования готовой продукции находились товары на сумму – 430000 рублей.

$$C_{oc} = 430000 \text{ руб.}$$

4.2 Оценка косвенного ущерба

Оценка косвенного ущерба представляет собой сумму средств необходимых для ликвидации пожара и затраты, связанные с восстановлением производственного помещения для дальнейшего его функционирования.

Косвенный ущерб находится по формуле:

$$Y_k = C_{л.а.} + C_{в.}, \text{ руб.} \quad (22)$$

$$Y_k = 1884663,2 + 184227 = 2068890,2 \text{ руб.} \quad (23)$$

где $C_{л.а.}$ – средства необходимые для ликвидации ЧС, руб.

$C_{в.}$ – затраты связанные с восстановлением производства, руб.

Средства необходимые для ликвидации ЧС зависят от её характера и масштабов, определяющих объёмы спасательных и других неотложных работ. Основными видами работ, выполняемыми при ликвидации ЧС и определяющими затраты – является тушение пожара.

Средства необходимые для ликвидации пожара определяем по формуле:

$$C_{л.а.} = C_{o.c.} + C_{и.o.} + C_{т.}, \text{ руб.} \quad (24)$$

$$C_{л.а.} = 1417500 + 458000 + 9163,2 = 1884663,2 \text{ руб.}$$

где $C_{o.c.}$ – расходы на огнетушащие средства, руб.;

$C_{и.о.}$ – расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники, руб.;

C_T – расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования, руб.

Расходы на огнетушащие средства находим по формуле:

$$C_{o.c.} = S_T \cdot L_{тр} \cdot Ц_{oc} \cdot t, \text{ руб.} \quad (25)$$

$$C_{o.c.} = 75 \cdot 0,2 \cdot 45 \cdot 2100 = 1417500 \text{ руб.}$$

где S_T – площадь тушения, 75 м^2 ;

$L_{тр}$ – интенсивность подачи огнетушащего средства (табличная величина, принимаемая исходя из характеристик горючего материала), $0,2 \text{ л}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$;

$Ц_{oc}$ – цена огнетушащего средства – (пенообразователь + вода), $45 \text{ руб.}/\text{л}$;

t – время тушения пожара, $35 \text{ мин.} = 2100 \text{ сек.}$

Пожар на 11 минуте распространяется по угловой форме, следовательно, площадь тушения пожара определяем по формуле:

$$S_T = 3,14 \cdot \frac{R^2}{4}, \text{ м}^2 \quad (26)$$

$$S_T = 3,14 \cdot \frac{8,4^2}{4} = 55,38 \text{ м}^2$$

где R – путь, пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара (более 10 мин.), следовательно:

$$R = 0,5 \cdot V_{л} \cdot 10 + 1 \cdot (T_{св} - 10), \text{ м}^2 \quad (27)$$

$$R = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10 + 1 \cdot (10,9 - 10) = 8,4 \text{ м}^2$$

где $V_{л}$ – линейная скорость распространения пожара, принимаем $1,5 \text{ м}/\text{мин}$;

$T_{св}$ – время свободного развития пожара, мин.

Время свободного развития пожара определяем по формуле:

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб1} + T_{сл} + T_{бр1}, \text{ мин.} \quad (28)$$

$$T_{св} = 3 + 2,5 + 2,4 + 3 = 10,9 \text{ мин.}$$

где $T_{дс}$ – время сообщения диспетчеру о пожаре (с автоматической установкой пожарной сигнализации равняется 3 мин.);

$T_{сб1}$ – время следования первого подразделения от пожарной части до места вызова, берется из расписания выездов пожарных подразделений, 2,5 мин.;

$T_{сл}$ – время на сбор личного состава, 1 мин.;

$T_{бр1}$ – время, затраченное на проведение боевого развертывания (в пределах 5 минут);

Время на сбор личного состава определяется по формуле:

$$T_{сл} = \frac{60 \cdot L}{V_{сл}}, \text{ мин.} \quad (29)$$

$$T_{сл} = \frac{60 \cdot 2}{50} = 2,4 \text{ мин.}$$

где L – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места пожара, км.;

$V_{сл}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей, 50 км/ч;

Число пожарных, участвующих в тушении пожара рассчитывается по формуле:

$$n = n_{э} \cdot n_{пм}, \text{ чел.} \quad (30)$$

$$n = 3 \cdot 4 = 12 \text{ чел.}$$

где $n_{э}$ – численность экипажа пожарной машины, чел.;

$n_{пм}$ – количество пожарных автомобилей, необходимых для тушения пожара, ед.

Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования, определяем по формуле:

$$C_{и.о.} = (K_{ап} \cdot Ц_{об} \cdot N_{ап}) + (K_{ср} \cdot Ц_{об} \cdot N_{ср}) + (K_{пр} \cdot Ц_{об} \cdot N_{пр}), \quad (31)$$

$$\begin{aligned} C_{и.о.} &= (0,03 \cdot 3800000 \cdot 4) + (0,05 \cdot 2000 \cdot 2) + (0,09 \cdot 2000 \cdot 10) \\ &= 458000 \text{ руб.} \end{aligned}$$

где N – число единиц оборудования, шт.;

$N_{\text{ап}}$ – число единиц пожарного оборудования, 4 ед.;

$N_{\text{ср}}$ – число единиц ручных стволов. 2 шт.;

$N_{\text{пр}}$ – число единиц пожарных рукавов, 10 шт.;

$\text{Ц}_{\text{об}}$ – стоимость единицы оборудования, руб./шт.;

$K_{\text{ап}}$ – норма амортизации пожарного автомобиля;

$K_{\text{ср}}$ – норма амортизации ручного ствола;

$K_{\text{пр}}$ – норма амортизации пожарных рукавов.

Расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники находим по формуле:

$$C_{\text{т}} = P_{\text{т}} \cdot \text{Ц}_{\text{т}} \cdot \left(60 \cdot \frac{L}{V_{\text{сл}}}\right), \text{руб.} \quad (32)$$

$$C_{\text{т}} = 0,0415 \cdot 46 \cdot \left(60 \cdot \frac{4000}{50}\right) = 9163,2 \text{ руб.}$$

где $\text{Ц}_{\text{т}}$ – цена за литр топлива, 46 руб./л;

$P_{\text{т}}$ – расход топлива, 0,0415 л/мин.;

L – весь путь, 4000 м

Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения.

Таким образом, при пожаре закоптится декоративное покрытие стен и бетонный пол на общей площади 75 м^2 , и пострадают электрощиты в количестве 8 шт., а 70 м. п. электропровода подлежит замене, следовательно:

$$C_{\text{в}} = C_{\text{в/э}} + C_{\text{в/щ}} + C_{\text{в/п}}, \text{руб.} \quad (33)$$

$$C_{\text{в}} = 8127 + 39600 + 136500 = 184227 \text{ руб.}$$

где $C_{\text{в/э}}$ – затраты, связанные с монтажом электропроводки;

$C_{\text{в/щ}}$ – затраты, связанные с монтажом электрощитов;

$C_{\text{в/п}}$ – затраты, по замене кафельной плитки.

Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле:

$$C_{\text{в/э}} = (C_{\text{э}} \cdot V_{\text{э}}) + (V_{\text{э}} \cdot R_{\text{э}}), \text{руб.} \quad (34)$$

$$C_{\text{в/э}} = (67 \cdot 63) + (63 \cdot 62) = 8127 \text{ руб.}$$

где $C_{\text{э}}$ – стоимость электропроводки, 67 руб./м. п.;

R_3 – расценка за выполнение работ по замене электропроводки 62 руб./м. п.;

V_3 – объем работ необходимый по замене электропроводки, 63 м. п.;

Затраты, связанные с монтажом электрощитов находим по формуле:

$$C_{в/щ} = (C_{щ} \cdot V_{щ}) + (V_{щ} \cdot R_{щ}), \text{руб.} \quad (35)$$

$$C_{в/щ} = (3600 \cdot 8) + (8 \cdot 1350) = 39600 \text{руб.}$$

где $C_{щ}$ – стоимость одного электрощита, 3600 руб/шт.;

$R_{щ}$ – расценка за выполнение работ по замене электрощита 1350 руб/шт.;

$V_{щ}$ – количество электрощитов подлежащих замене, 8 шт.;

Затраты, связанные с заменой декоративного покрытия находим по формуле:

$$C_{в/п} = (C_{п} \cdot V_{п}) + (V_{п} \cdot R_{п}), \text{руб.} \quad (36)$$

$$C_{в/п} = (1400 \cdot 70) + (70 \cdot 550) = 136500 \text{руб.}$$

где $C_{п}$ – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, 1400 руб/м²;

$R_{п}$ – расценка по замене 1 м²; декоративного покрытия, 550 руб/м²;

$V_{п}$ – объем работ по замене декоративного покрытия, 70 м².

Основные результаты расчетов представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные расчеты по разделу

| Наименование | Стоимость/руб. |
|--|----------------|
| Полный ущерб | 11483140,2 |
| Оценка прямого ущерба | 9414250 |
| Ущерб, основных производственных фондов | 8984250 |
| Ущерб, нанесённый технологическому оборудованию | 5011875 |
| Ущерб, нанесённый коммунально-энергетическим сетям | 2673000 |
| Ущерб, нанесённый производственному помещению | 1299375 |
| Оценка косвенного ущерба | 2068890,2 |
| Средства, необходимые для ликвидации ЧС | 1884663,2 |
| Расходы на огнетушащие средства | 1417500 |
| Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования | 458000 |
| Расходы на топливо (ГСМ) для пожарной техники | 9163,2 |
| Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения | 184227 |

Продолжение таблицы 4

| | |
|---|--------|
| Затраты, связанные с монтажом электропроводки | 8127 |
| Затраты, связанные с монтажом электрощитов | 39600 |
| Затраты, связанные с заменой декоративного покрытия | 136500 |

Пожар на площади 75 м², который произошёл в ООО «МГК Световые Технологии» в цехе ТПА нанёс ущерб в виде:

- электрощитов;
- стен самого производственного помещения;
- товара, предназначенного для реализации;
- испорченного оборудования.

Сумма прямого ущерба составила 9414250 рублей, а косвенного – 2068890,2 рублей. Можно сделать вывод, что производственному помещению необходимо улучшить меры производственной безопасности и трудовую дисциплину, регулярно проводить осмотр производственного и технологического оборудования на предмет выявления состояний несоответствующих регламентному. Следует рассмотреть возможность, предпринятую в инициативном порядке и по согласованию с надзорными органами, по проведению информационно-пропагандистских мероприятий, направленных на повышение ответственного и осмотрительного поведения персонала.

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места

Объектом исследования является рабочее место комплектовщика изделий и инструмента в цехе металлообработки и покраски.

Рабочее место находится в одном кабинете с рабочим местом мастера цеха, представляет собой помещение размером 6х3 метра, высотой 3 метра, стены и потолок в помещении белого цвета, на полу коричневый линолеум. Рабочее место оборудовано персональным компьютером. Опорные конструкции и конструкции перекрытий выполнены из бетона и гипсокартона.

Помещение вентилируется естественным путем, осуществляется за счет окна. Освещение в помещении является комбинированным, то есть естественным и искусственным. Источник искусственного света составляют два светодиодных светильника для офисных помещений. Отопление в помещении в холодное время осуществляется центральной системой водяного отопления. Влажная уборка осуществляется каждый день в конце рабочего дня.

Комплектовщик работает как в кабинете, так и в цехе металлообработки и покраски. Вредные и опасные факторы, воздействующие на работника в процессе работы:

- шум;
- ненормированное освещение;
- повышенная или пониженная температура воздуха;
- поражение электрическим током;
- пожароопасность.

5.2 Анализ выявленных вредных производственных факторов, воздействующих на комплектовщика изделий и инструмента

5.2.1 Вредное воздействие шума

Шум оказывает негативное влияние на организм человека, в основном влияет на органы слуха, сердечнососудистую и нервную системы, так же в достаточной мере ослабляет внимание, замедляет скорость психических реакций, повышает количество ошибок во время работы, что в свою очередь снижает производительность труда и качество выполняемой работы [41].

Степень влияния шума на организм человека зависит от продолжительности действия шума в течение рабочего дня, параметров шума, индивидуальной чувствительности организма [42].

В таблице 5 приведены фактические значения уровня шума в цехе металлообработки и покраски и допустимые значения в соответствии с нормативными документами.

Таблица 5 – Значение уровня шума

| Фактор | Фактическое значение | Допустимое значение | Регламентирующий документ |
|--|----------------------|---------------------|---|
| Эквивалентный уровень звука за восьмичасовой рабочий день, дБА | 78,8 | 80 | СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки». |

Фактический уровень шума соответствует гигиеническим нормативам.

5.2.2 Недостаточная освещенность

Недостаточное освещение рабочей зоны является вредным производственным фактором, который вследствие приводит к достаточно быстрому утомлению и уменьшению работоспособности.

При недостаточном освещении человек может травмироваться, так как

начинает работать менее продуктивно, быстро устает, растет вероятность ошибочных действий.

Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, для качественной подсветки рабочего места за ПК стоит руководствоваться следующими нормами:

- искусственная подсветка должна создавать равномерное освещение общего плана;

- естественное освещение, а точнее его коэффициент (КЕО) должен быть не ниже 1,5 % - 1,2 %;

- световой поток естественной подсветки должен падать на стол слева.

При этом на рабочем столе световой поток должен достигать 300-500 лк. Чтобы достичь такого высокого показателя допускается дополнительное размещение на поверхности стола осветительных приборов настольного типа.

Расчет освещения производится для помещения площадью 18 м², длина которого 3 м, ширина 6 м, высота 3 м. Основной задачей расчета искусственного освещения является определение числа светильников или мощности ламп для обеспечения нормированного значения освещенности. Для расчета искусственного освещения воспользуемся методом светового потока.

Расчет освещения начинают с выбора типа светильника, в нашем случае это светодиодные светильники комбинированного света.

При расчете по указанному методу световой поток лампы рассчитывается по формуле:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{N \cdot n \cdot \eta}, \quad (37)$$

где Φ – световой поток каждой из ламп, лм;

E – минимальная освещенность, лк, $E = 300$ лк (по данным СанПиН 23-05-95: «при выполнении зрительных работ высокой точности общая освещенность должна составлять 300 лк, контраст объекта с фоном – малый, характеристика фона – средний»);

S – площадь освещенного помещения, $S = 18$ м²;

Z – коэффициент минимальной освещенности, значение для

светодиодных ламп: $z = 1$;

k – коэффициент запаса, $k = 1$;

n – число ламп в светильнике;

N – число светильников;

η – коэффициент использования светового потока ламп.

Для определения коэффициента использования светового потока η находят индекс помещения i и предполагаемые коэффициенты отражения поверхностей помещения: потолка $R_{\text{п}}$, стен $R_{\text{с}}$, которые представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Коэффициенты отражения поверхностей помещения

| | |
|--|--|
| Для светлых административно-конторских помещений | $R_{\text{п}} = 70 \%$, $R_{\text{с}} = 50 \%$, |
| Для производственных помещений с незначительными пылевыделениями | $R_{\text{п}} = 50 \%$, $R_{\text{с}} = 30 \%$, |
| Для пыльных производственных помещений | $R_{\text{п}} = 30 \%$, $R_{\text{с}} = 10 \%$, |

Индекс помещения определяется по следующей формуле:

$$i = \frac{S}{h \cdot (A + B)}, \quad (38)$$

$$h = h_1 - h_2, \quad (39)$$

где A, B – размеры помещения, $A = 6$ м, $B = 3$ м;

h – высота светильников над рабочей поверхностью;

h_2 – наименьшая допустимая высота подвеса над полом; $h_2 = 3$ м.;

h_1 – высота рабочей поверхности над полом $h_1 = 0,7$ м.

Пользуясь формулой (39) получаем:

$$h = 3 - 0,7 = 2,3 \text{ м};$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами:

$$L = 2,3 \cdot 1,2 = 2,76 \text{ м};$$

Расстояние от стен помещения до крайних светильников:

$$L = 1,12 \text{ м};$$

Число рядов светильников в помещении:

$$N_2 = \frac{6}{2,76} = 2,17;$$

Число светильников в ряду:

$$N_2 = \frac{3}{2,76} = 1,08;$$

Общее число светильников:

$$N = 2 \cdot 1 = 2;$$

Исходя из размеров помещения: $A = 6$ м и $B = 3$ м, пользуясь формулой (38) получаем:

$$i = \frac{18}{2,3 \cdot (6 + 3)} = 0,87$$

Схема расположения светильников на потолке представлена на рисунке 14.

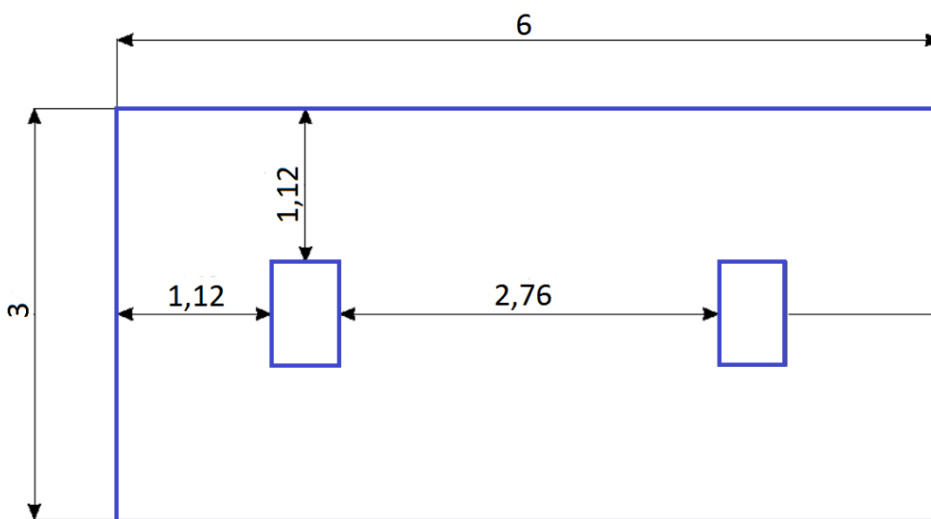


Рисунок 14 – Схема расположения светильников на потолке

В качестве источника света будем использовать светодиодные светильники, для них: $\eta = 0,39$.

Световой поток лампы рассчитываем по формуле (37):

$$\Phi = \frac{300 \cdot 1 \cdot 18 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 0,39} = 6923,1 \text{ лм.}$$

С учетом вычислений светового потока делаем вывод о том, что в помещении необходимо установить 2 светодиодных светильника GRILIATO,

мощностью 70 Вт.

5.2.3 Микроклимат помещения

Микроклимат производственных помещений – это комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен человека и определяющих самочувствие, работоспособность, здоровье и производительность труда.

Микроклимат определяется действующими на организм человека показателями температуры, влажности и скорости движения воздуха.

Высокая температура воздуха в производственных помещениях при сохранении других параметров вызывает быструю утомляемость работающего, перегрев организма и большое потовыделение. Это ведет к снижению внимания, вялости и может оказаться причиной возникновения несчастного случая.

Низкая температура может вызвать местное и общее охлаждение организма и стать причиной ряда простудных заболеваний.

В кабинете комплектовщика изделий и инструмента используется водяная система центрального отопления, которая обеспечивает постоянное нагревание в холодный период года.

Фактические значения в центре помещения составляют, в холодный период:

- температура воздуха плюс 22°C, допустимая плюс 21-23°C;
- относительная влажность 50 %, допустимая не более 60 %;
- скорость движения воздуха 0,1 м/с, допустимая не более 0,15 м/с.

В теплый период температура доходит до плюс 25°C, относительная влажность до 55 %, скорость движения воздуха от 0,1-0,2 м/с, что соответствует нормативным значениям.

Санитарно-гигиенические требования к показателям микроклимата рабочей зоны устанавливает ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарногигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [41].

В таблице 7 представлены фактические значения температуры в цехе и допустимые значения.

Таблица 7 – Значения температуры

| Фактор и период года | Фактическое значение | Допустимое значение | Регламентирующий документ |
|--|----------------------|---------------------|---------------------------|
| Температура воздуха, °С; Теплый период года | 24 | 19–21 | ГОСТ 12.1.005-88 |

Существующая вентиляционная система не регулирует температуру и свежесть воздуха до допустимых значений. Рекомендуется мероприятия по обновлению вентиляционной системы.

5.3 Анализ выявленных опасных производственных факторов, воздействующих на комплектовщика изделий и инструмента

5.3.1 Электроопасность

Проходя через тело человека электрический ток, может оказывать термическое, электролитическое, механическое и биологическое воздействие.

В результате термического действия тока на теле появляются ожоги разных форм.

Электролитическое действие проявляется в расщепление крови и иной органической жидкости, в тканях организма вызывая существенные изменения ее физико-химического состава.

Биологическое действие вызывает нарушение нормальной работы мышечной системы, могут возникать непроизвольные судорожные сокращения мышц.

Кабинет, в котором расположено рабочее место комплектовщика, находится персональный компьютер и периферийные устройства, которые

являются потенциальными источниками поражения электрическим током. Рабочее место оборудовано защитным занулением. Кабинет относится к категории без повышенной опасности (отсутствуют условия, создающие повышенную и особую опасность). Данное помещение соответствует параметрам, установленным в ГОСТ 12.1.038-82 [44]:

- напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц;
- относительная влажность воздуха 50 %;
- средняя температура около 24°C;
- наличие непроводящего полового покрытия.

Комплектовщик изделий и инструмента работает как в кабинете, так и в цехе металлообработки и покраски. В цехе металлообработки и покраски для защиты от поражения электрическим током:

- рабочие установки обеспечены заземлением;
- провода под напряжением надежно изолированы;
- применяется двойная изоляция, защитное отключение;
- организация безопасной эксплуатации электроустановок;
- применение специальных электротехнических средств.

5.3.2 Пожароопасность

Возникновение пожара на рабочем месте комплектовщика и в цехе металлообработки может произойти вследствие:

- высокой нагрузки электрооборудования;
- нарушения требований пожарной безопасности;
- курения в помещении;
- нарушение технологического процесса;
- использования неисправного оборудования.

Для обеспечения пожарной безопасности рабочем месте и в цехе металлообработки предусмотрены:

- дымовые и ручные датчики предупреждения пожара;

- установки оповещения в случае возникновения пожара;
- эвакуационные выходы;
- углекислотные огнетушители в помещении;
- вытяжная противодымная вентиляция;
- автоматическая система пожаротушения.

При повышении пожароустойчивой функциональности объекта, так же можно использовать организационно-технические мероприятия, а именно:

- назначение ответственного за пожарную безопасность помещений предприятия;
- использование только исправного оборудования;
- отключение электрооборудования, освещения и электропитания по окончании работ;
- курение в строго отведенном месте;
- рациональное размещение оборудования;
- своевременный профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования.

5.4 Охрана окружающей среды

На предприятии отходы производства и потребления подлежат утилизации согласно санитарно-гигиеническим требованиям.

Значительную часть отходов производства и потребления составляют:

- твердый коммунальный мусор;
- мусор непосредственно с территории;
- отработанный (бракованный) мусор;
- пищевой мусор.

Пищевые отходы на предприятии утилизируют ежедневно, согласно санитарным нормам.

Водоотведение осуществляется в городскую сеть канализации в соответствии с техническими условиями на подключение к коммунальным

системам водоснабжения и водоотведения, что исключает загрязнение подземных вод и почв.

На данном объекте не выявлено опасных для окружающей среды выбросов в воздух, в почву или в воду.

5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Возможные ЧС природного характера:

- землетрясение (поражающий фактор и последствия – сотрясение грунта, трещины, пожары, взрывы, разрушения, человеческие жертвы);
- сильный ветер, ураган, смерч (поражающий фактор и последствия – скоростной напор, разрушения, человеческие жертвы, уничтожение материальных ценностей).

На предприятии есть вероятность возникновения пожаров. В связи с этим на производстве выполняются требования Федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности.

Предприятие обеспечено подъездами пожарной техники. На территории предприятия в каждом цеху и в каждом помещении имеются первичные средства пожаротушения, такие как огнетушители ОП-5, ОП-4, ОУ-1. Наличие пожарных щитов и ящиков с песком, пожарных кранов, телефонная связь с пожарной охраной.

Так же на предприятии установлена автоматическая пожарная сигнализация в каждом производственном и офисном помещении. Оборудованы эвакуационные выходы, разработаны инструкции к плану эвакуации людей при возникновении пожара, инструкции о порядке действия администрации и персонала в случае возникновения пожара

5.6 Заключение по разделу социальная ответственность

Проведен анализ рабочего помещения на наличие вредных и опасных производственных факторов, влияющих на здоровье и самочувствие человека.

В данном помещении необходимо особо уделить внимание освещению рабочей зоны. Проведен расчет необходимого количества светильников, по которому принято решение установить 2 светодиодных светильника GRILIATO, мощностью 70 Вт. Микроклимат не в соответствии с нормами, существующая вентиляционная система не регулирует температуру и свежесть воздуха до допустимых значений. Рекомендуется мероприятия по обновлению вентиляционной системы.

Производственный шум в цехе металлообработки и покраски согласно нормативному документу в норме. Внедрение и разработка систем защиты от шума данного цеха считается нецелесообразной [45].

Не выявлено вредных выбросов и сбросов в природу.

В целях защиты от поражения током, в помещении выполнено необходимое заземление. Требования по электробезопасности выполняются.

Для предупреждения возникновения пожара или уменьшения его последствий принят комплекс мероприятий. В помещении имеется необходимое оборудование для оповещения и тушения пожара. Требования пожарной безопасности выполняются.

Заключение

Охрана труда на предприятии ООО «МГК Световые технологии» является важной составляющей в сохранении жизни и здоровья рабочих от вредных и опасных производственных факторов, а так же в повышении производительности, организации питания и отдыха, предоставлении социальных гарантий и льгот.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- аналитический обзор литературных источников показал, что обеспечение систем защиты на предприятиях является актуальной проблемой, так как системы защиты на технологическом оборудовании должны достигать максимальной эффективности в области охраны труда, направленных на исключение производственного травматизма;

- проведение анализа системы охраны труда показало, что наличие и ведение документации соответствует нормам, специальная оценка условий труда была выполнена в 2016 году в установленный срок, но присутствуют вредные и опасные факторы на предприятии, в результате которых было 11 несчастных случаев с легкими травмами;

- разработаны методические рекомендации по обеспечению безопасных условий труда при работе на металлообрабатывающем оборудовании в целом и для отдельных профессий, в которых изложены наиболее усовершенствованные организационные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах;

- спроектированы системы защиты на наиболее травмоопасных и возможно травмоопасных рабочих местах с технологическим оборудованием.

При внедрении систем защиты на возможно травмоопасных рабочих местах значительно снижается численность травмированных работников предприятия.

Список используемых источников

1. Карнаух Н. Н. Охрана труда: учеб. для вузов / Н. Н. Карнаух. – М.: Юрайт, 2013. – 380 с.
2. Гришагин В.М. Охрана труда: учебное пособие / В. М. Гришагин, В.Я. Фарберов. – Томск: Издательство ТПУ, 2010. – 356 с.
3. Коробко В.И. Охрана труда: Учебное пособие для студентов вузов / В.И. Коробко. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 239 с.
4. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 2 т. Т.1: учебник для академического бакалавриата / Г.И. Беляков. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 404 с.
5. Русака О.Н. Охрана труда: организация и управление: учеб. для вузов / О.Н.Русака. – Спб.: Профессия, 2002. – 240 с.
6. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399. Дата обращения: 15.02.2020 г.
7. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: Законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683. Дата обращения: 15.02.2020 г.
8. Статистика травматизма [электронный ресурс] // Росстат – Режим доступа: <https://www.gks.ru/search?q=травматизм>. Дата обращения: 15.02.2020.

9. Средства индивидуальной защиты [электронный ресурс] // Охрана труда – Режим доступа: <https://www.protrud.com/обучение/учебный-курс/средства-индивидуальной-защиты-сиз>. Дата обращения: 15.02.2020.
10. ГОСТ 12.4.125-83. ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 5 с.
11. ГОСТ 12.0.002-80 ССБТ. Термины и определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1990. – 6 с.
12. ГОСТ 12.4.026-2001 ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 75 с.
13. ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. Общие положения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 10 с.
14. Рузняев Е.С. Электробезопасность: Учебное пособие / Е.С. Рузняев – Пенза: Издательство ПГУ, 2004. – 215 с.
15. Чистяков В.М. Электробезопасность: Методические рекомендации / В.М. Чистяков – Ульяновск: Издательство УлГТУ, 2008. – 58 с.
16. Лоцманенко В.В. Проектирование и конструирование (основы): Учебное пособие / В.В. Лоцманенко, Кочегаров Б.Е. – Владивосток: Издательство ДВГТУ, 2004. – 96 с.
17. ГОСТ 12.4.125-83 ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 5 с.
18. ГОСТ ИСО/ТО 12100-2-2002 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 61 с.
19. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 18 с.

20. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 10 с.
21. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 19 с.
22. ПОТ Р О-14000-002-98 Положение. Обеспечение безопасности производственного оборудования. – М.: ООО «Инженерный центр обеспечения безопасности в промышленности», 2001. – 88 с.
23. МГК Световые Технологии [Электронный ресурс] / История. – URL: <http://www.ugold.ru/ru/social/history> // Дата обращения: 11.04.2020 г.
24. МГК Световые Технологии [Электронный ресурс] / Тендеры. – URL: <http://www.ugold.ru/ru/social/tenders> // Дата обращения: 11.04.2020 г.
25. МГК Световые Технологии [Электронный ресурс] / Окружающая среда. – URL: <http://www.ugold.ru/ru/social/ecology> // Дата обращения: 11.04.2020 г.
26. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон от 28 декабря 2013 № 426-ФЗ (ред. От 01.05.1016) [Электронный ресурс] КонсультантПлюс: Законодательство; Версия 99 Проф. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555. Дата обращения: 20.04.2020 г.
27. Анохин А.В. Специальная оценка условий труда (СОУТ) как социально-экономическая основа улучшения условий труда работников / А.В. Анохин, Г.С. Иванов. – М.: Директ-Медиа, 2016. – 208 с.
28. Липин А.В. Специальная оценка условий труда (СОУТ) в системе трудовых отношений / А.В. Липин. – М.: Издать книгу, 2015. – 124 с.
29. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон от 28 декабря 2013 № 426-ФЗ (ред. От 01.05.1016) [Электронный ресурс] КонсультантПлюс: Законодательство; Версия 99 Проф. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555. Дата обращения: 22.05.2020 г.

30. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению: Приказ Минтруда России от 24.01.2014 г. №33н [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ Дата обращения: 06.04.2020 г.

31. Ефремова А.С. Охрана труда: справочник специалиста / А.С. Ефремова – М.: Альфа–Пресс, 2014. – 798 с.

32. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования): Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_120902/ Дата обращения: 06.04.2020 г.

33. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. № 33н [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_158398/ Дата обращения: 06.04.2020 г.

34. Лазерная безопасность [Электронный ресурс] / Системы лазерной защиты. – URL: <http://www.lazersafe.com> // Дата обращения 11.05.2020 г.

35. СНиП 21-09-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: ГУП ЦЦП, 2002. – 33 с.

36. СНиП III-33-76 Электротехнические устройства. – М.: Стройиздат, 1982. – 224 с.

37. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2003. – 28 с.
38. ГОСТ Р 53165-2008. Батареи аккумуляторные свинцовые стартерные для автотракторной техники. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2009. – 55 с.
39. ГОСТ Р МЭК 62485-3-2013 Батареи аккумуляторные и аккумуляторные установки. Требования безопасности. – М.: Стандартинформ, 2014. – 18 с.
40. ГОСТ 667-73 Кислота серная аккумуляторная. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1992. – 35 с.
41. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. – 89 с.
42. ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах. – М.: Стандартинформ, 2000. – 32 с.
43. ГОСТ 30494-96 Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 61 с.
44. ГОСТ 12.1.038.-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 8 с.
45. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса Руководство 2.2.755-99 [Электронный ресурс] / Библиотека гостов и нормативов Ohranatruda.ru. – URL: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/6/6854. Дата обращения 17.05.2020 г.

Приложение Б

(Обязательное)

Токарно-винторезный станок с защитным кожухом и экраном

Лист 1

Стр. 1

Лист 1

Лист 1

Лист 1

Лист 1

ФЮРА.000002.093.ЛП

A

1. Защитный кожух.
2. Защитный экран.

| | | | | | | | |
|----------|-----------|--------|-------|--------------------|------------------|-------|---------|
| | | | | ФЮРА.000002.093.ЛП | | | |
| Изм. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Лит. | Масса | Масштаб |
| Разраб. | Черемисин | | | | | | 1:10 |
| Проб. | Радионоб | | | | Лист | 1 | Листов |
| Т.контр. | | | | | | | 1 |
| Н.контр. | Радионоб | | | | ЮТИ ТПУ 17160 | | |
| Утв. | | | | | Формат А3 | | |

Копировал