



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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Грачев Николай Иванович

1. Тема Безопасность технологического процесса изготовления элементов крепления приёмопередающей аппаратуры базовых станций на сервисном участке ОАО «Мегафон»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 03.06.2016
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

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

8.Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5.Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования

2. Технологическая схема.

3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.

4. Диаграммы с анализом травматизма.

5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)

6. Лист по разделу «Охрана труда».

7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».

9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова.

7. Дата выдачи задания « 17 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_ К.Ш. Нуров  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_ Н.И. Грачев  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ» \_\_\_\_\_

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения бакалаврской работы**

Студента Грачева Николая Ивановича

по теме Безопасность технологического процесса изготовления элементов  
крепления приёмопередающей аппаратуры базовых станций на сервисном  
участке ОАО «Мегафон»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	17.03.16- 18.03.16	18.03.16	Выполнено	
Введение	19.03.16- 20.03.16	20.03.16	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	21.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных	16.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	

факторов, обеспечения безопасных условий труда				
4. Научно-исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	25.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	26.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16- 29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	
Приложения	31.05.16- 02.06.16	02.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(подпись)

К.Ш. Нуров

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Н.И. Грачев

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

В первом разделе описано месторасположение поволжского филиала ОАО «Мегафон», виды оказываемых услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования, технологическая схема и процесс, безопасность и использование средств индивидуальной защиты.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов.

В четвертом разделе описаны принципы, методы и средства обеспечения безопасности на сервисном участке. Описано предлагаемое изменение, включающее приобретение механизированного ручного инструмента с защитными кожухами.

В пятом разделе описана документированная процедура охраны труда на сервисном участке ОАО «Мегафон».

В шестом разделе описано воздействие предприятия на окружающую среду, определены направления снижения негативного воздействия предприятия на окружающую среду.

В седьмом разделе описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации, проанализированы планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, технология рассредоточения и эвакуации персонала.

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения механизированного ручного инструмента с защитными кожухами.

Бакалаврская работа состоит из 83 страницы текста, 9 рисунков, 5 таблиц.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение .....	8
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	8
1.3 Технологическое оборудование.....	9
1.4 Виды выполняемых работ.....	10
2 Технологический раздел.....	11
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	11
2.2 Описание технологической схемы и процесса.....	13
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	15
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	19
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	20
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда..	23
4 Научно-исследовательский раздел.....	28
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	28
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	29
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	31
4.4 Выбор технического решения.....	31
5 Охрана труда.....	44
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность....	48
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	48

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	49
6.3 Документированная процедура управления экологической безопасностью при бурении скважин.....	50
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	55
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.....	55
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).....	56
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	57
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	58
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ.....	59
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации...	62
8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	64
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	64
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний .....	64
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности ...	68
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций	



работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	71
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	79
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	80

## ВВЕДЕНИЕ

Право на безопасный труд закреплено в Конституции Российской Федерации (п.3 ст. 37).

В области охраны труда на предприятиях и в учреждениях основными законодательными актами являются Трудовой кодекс РФ (ТК), Гражданский кодекс РФ и федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации».

Основные законодательные акты, обеспечивающие безопасные и безвредные условия труда, представлены Трудовым кодексом Российской Федерации. В частности, ст. 211 ТК РФ определяет государственные нормативные требования охраны труда; ст. 212 устанавливает правила по охране труда, обязательные для администрации; ст. 214 определяет основные правила по охране труда, обязательные для выполнения рабочими и служащими; ст. 215 запрещает ввод в эксплуатацию производственных объектов, не отвечающих требованиям охраны труда; ст. 217 рассматривает основные положения службы охраны труда в организации; ст. 221 устанавливает порядок выдачи средствами индивидуальной защиты работникам и т.д.

Гражданский кодекс Российской Федерации устанавливает ответственность работодателей вследствие причинения вреда работнику на производстве (ст. 1064--1083), а также определяет формы и размер возмещения вреда, причиненного жизни и здоровью гражданина (ст. 1083--1101).

Вступивший в силу Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» устанавливает правовые основы регулирования отношений в области охраны труда между работодателями и работниками.

Впервые в Российской Федерации на законодательном уровне рассматривается большой спектр вопросов, связанных с конкретным решением проблем охраны труда физических лиц, вступивших в трудовые отношения с работодателем. Действие названного Закона многосторонне и распространяется

как на работодателей, так и работников, состоящих с работодателями в трудовых отношениях, а также на студентов и учащихся различных образовательных учреждений, проходящих производственную практику. Законодатель акцентирует внимание всех участников трудовых отношений на том, что при осуществлении указанными юридическими и физическими лицами любых видов деятельности, в том числе при организации производства и труда, требования охраны труда обязательны для исполнения.

Названный Закон определяет роль системы охраны труда в трудовых отношениях работодателя и работника. В том случае, если служба охраны труда либо специалист по охране труда в учреждении, организации отсутствует, работодатель должен заключать соответствующий договор со специалистами или с организациями, оказывающими услуги в области охраны труда. Работодатель обязан ознакомить работников с требованиями охраны труда и обеспечить такие условия труда на каждом рабочем месте, которые соответствовали бы требованиям охраны труда; проводить аттестацию рабочих мест по условиям труда. При заключении с работником трудового договора (контракта) закон обязывает работодателя осуществлять проведение за счет собственных средств обязательных предварительных медицинских осмотров (обследований) работников, равно как и периодических (в течение трудовой деятельности) внеочередных медицинских осмотров (обследований) работников по их просьбам в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

Поволжский филиал ОАО «Мегафон» располагается по адресу: 443080, г Самара, Московское шоссе, д 15.

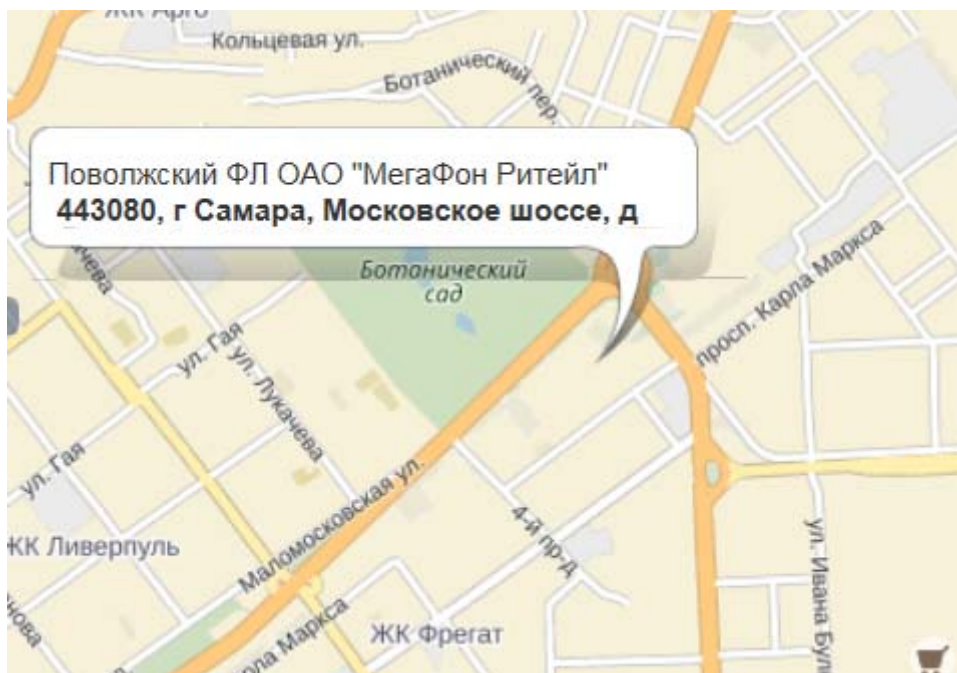


Рисунок 1.1 - Схема расположения поволжского филиала ОАО «Мегафон»

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основной целью деятельности Общества является извлечение прибыли путем оказания услуг связи и осуществления иной хозяйственной деятельности.

Основными видами деятельности Общества являются:

- предоставление услуг подвижной радиотелефонной связи в различных диапазонах;
- предоставление услуг местной и внутризоновой телефонной связи;
- предоставление в аренду каналов связи;
- предоставление телематических услуг связи;

- предоставление услуг междугородной и международной телефонной связи;
- предоставление услуг связи для целей кабельного вещания;
- предоставление услуг связи по передаче данных;
- разработка, внедрение, эксплуатация и развитие сетей связи на территории Российской Федерации, а также управление сетями связи на территории Российской Федерации;
- проектирование, производство, эксплуатация, развитие и реализация технологического оборудования информационных систем;
- реализация инвестиционных проектов;
- научные исследования в области связи, а также внедрение и использование результатов, полученных в ходе таких исследований;
- ремонт и техническое обслуживание оборудования связи;
- любые операции, связанные с недвижимостью, а также строительство, реконструкция, реставрация и эксплуатация жилых и нежилых помещений;
- рекламная деятельность;
- оптовая и розничная торговля, создание дистрибьюторских сетей;
- экспорт и импорт любых товаров, работ и услуг;
- осуществление работ с использованием сведений, составляющих государственную тайну;
- осуществление мероприятия и (или) оказание услуг в области защиты государственной тайны.

### 1.3 Технологическое оборудование

К основному технологическому оборудованию предприятия относятся:

- оборудование базовых станций;
- сотовое оборудование;
- станции беспроводных сетей;
- станции спутниковой телефонии;

- телекоммуникационное оборудование.

#### 1.4 Виды выполняемых работ

Комплексный перечень выполняемых работ:

- услуги сотовой связи и 3G интернета
- услуги беспроводных сетей WiFi и WiMAX
- IP-телефония и спутниковая телефония
- монтаж и эксплуатация телекоммуникационного оборудования
- проектирование и строительство объектов связи
- ввод в эксплуатацию объектов связи
- ремонт всех видов оборудования связи
- техническое обслуживание и замена оборудования
- логистика и управление цепочками поставок
- улучшение сигнала сотовой связи.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

Применяемое в производственном процессе на сервисном участке ОАО «Мегафон» оборудование отвечает требованиям безопасности, изложенным в ГОСТ 12.2.003-91 и других нормативных документах на соответствующие группы производственного оборудования.

Размещение производственного оборудования обеспечивает безопасность и удобство его эксплуатации, обслуживания и ремонта с учетом:

- снижения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов до значений, установленных стандартами ССБТ, санитарными нормами;
- безопасного передвижения работающих (а также посторонних лиц), быстрой их эвакуации в экстренных случаях, а также кратчайших подходов к рабочим местам, по возможности, не пересекающих транспортные пути;
- кратчайших путей движения предметов труда и производственных отходов с максимальным исключением встречных грузопотоков;
- безопасной эксплуатации транспортных средств, средств механизации и автоматизации производственных процессов;
- использование средств защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- рабочих зон (рабочих мест), необходимых для свободного и безопасного выполнения трудовых операций при монтаже (демонтаже), обслуживании и ремонте оборудования с учетом размеров используемых инструментов и приспособлений, мест для установки, снятия и временного размещения исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства, а также запасных и демонтируемых узлов и деталей;
- площадей для размещения запасов обрабатываемых заготовок, исходных материалов, полуфабрикатов, готовой продукции, отходов производства, нестационарных стеллажей, технологической тары и аналогичных вспомогательных зон;

- площадей для размещения стационарных площадок, лестниц, устройств для хранения и перемещения материалов, инструментальных столов, электрических шкафов, пожарного инвентаря и аналогичных зон стационарных устройств;

- площадей для размещения коммуникационных систем и вспомогательного оборудования, монтируемого на заданной высоте от уровня пола или площадки, подпольных инженерных сооружений (коммуникаций) со съемными или открывающимися ограждениями и аналогичными зонами коммуникаций;

- разделения на роботизированных участках рабочих зон промышленных роботов и обслуживающего персонала.

Размещение производственного оборудования, коммуникаций, исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства в производственных помещениях (на производственных площадках) выполнено так, чтобы не создавать опасных и вредных производственных факторов.

Размещение производственного оборудования и коммуникаций, которые являются источниками опасных и вредных производственных факторов, расстояние между единицами оборудования, а также между оборудованием и стенами производственных зданий, сооружений и помещений соответствует действующим нормам технологического проектирования, строительным нормам и правилам, утвержденным в установленном порядке.

Рабочие места характеризуются уровнями и показателями освещенности, установленными действующими строительными нормами и правилами.

Организация рабочих мест отвечает требованиям безопасности с учетом эргономических требований, устанавливаемых в государственных стандартах на конкретные производственные процессы, производственное оборудование и рабочие места.



## 2.2 Описание технологической схемы и процесса

Технологический процесс изготовления элементов крепления приёмопередающей аппаратуры базовых станций на сервисном участке представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>изготовление элементов крепления приёмопередающей аппаратуры базовых станций</u>			
Токарная обработка	Токарный станок, резец	Сталь 20	Обточить наружные поверхности фланца, подрезать торцы, снять фаски. Обточить окончательно центрирующий диаметр и опорные торцы. Выполнить канавку.
Сверление проушины	Токарный станок, сверло, резец, цековка	Сталь 20	Сверлить и зенкеровать четыре отверстия крепления фланца, снять фаски. Цековать плоскости под головки болтов.

Продолжение таблицы 2.1

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Мойка детали	Моечная камера, пистолет сжатого воздуха	Кронштейн крепления	Промыть, просушить и продуть вручную в закрытой камере.
Сверление и расточка отверстий	Токарный станок, сверло, резец, цековка, зенкер	Сталь 20	Сверлить, цековать, зенкеровать, расточить предварительно и окончательно два отверстия, снять фаски. Расточить две канавки, снять фаски
Слесарная обработка	Шабер, абразивный диск	Сталь 20	Зачистить полностью заусенцы специальным шабером и абразивным диском. Удалить стружку из канавок под стопорные кольца вручную.

## Окончание таблицы 2.1

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.
Окончательная мойка	Моечная камера, пистолет сжатого воздуха	Кронштейн крепления	Промыть, просушить и продуть вручную в закрытой камере.
Контроль размеров	Штангенциркуль	Кронштейн крепления	Проконтролировать размеры на соответствие чертежу

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

По ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» факторы могут быть классифицированы следующим образом: физические, химические, биологические, психофизиологические.

На рассматриваемом участке идентифицированы физические факторы: движущиеся части оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки, стружка обрабатываемых материалов, осколки режущей части инструментов, высокий уровень шума и вибрации, повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.

Химические опасные и вредные производственные факторы: наличие сложной смеси паров, газов и аэрозолей, образование которых в процессе резания происходит при работе изношенным инструментом.

Таблица 2.2 – Опасные и вредные производственные факторы

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>изготовление элементов крепления приёмопередающей аппаратуры базовых станций</u>			
Токарная обработка	Токарный станок, резец	Сталь 20	Физические: движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки, стружка обрабатываемых материалов, осколки режущей части инструментов, высокий уровень шума и вибрации.
Сверление проушины	Токарный станок, сверло, резец, цековка	Сталь 20	Химические факторы: раздражающие.

Продолжение таблицы 2.2

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Мойка детали	Моечная камера, пистолет сжатого воздуха	Кронштейн крепления	Физические: движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки. Химические факторы:раздражающие.
Сверление и расточка отверстий	Токарный станок, сверло, резец, цековка, зенкер	Сталь 20	Физические: движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки, стружка обрабатываемых материалов, осколки режущей части инструментов, высокий уровень шума и вибрации. Химические факторы:раздражающие.

Окончание таблицы 2.2

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Слесарная обработка	Шабер, абразивный диск	Сталь 20	Физические: движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки, стружка обрабатываемых материалов, осколки режущей части инструментов, высокий уровень шума и вибрации, повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны. Химические факторы: раздражающие.
Окончательная мойка	Моечная камера, пистолет сжатого воздуха	Кронштейн крепления	Физические: движущиеся части производственного оборудования,
Контроль размеров	Штангенциркуль	Кронштейн крепления	передвигающиеся изделия и заготовки. Химические факторы: раздражающие.

2.4 Анализ средств защиты работающих

На рассматриваемом участке предусмотрены средства индивидуальной

защиты, представленные в таблице 2.3. Из таблицы следует, что в рассматриваемом участке соблюдаются требования к средствам индивидуальной защиты.

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Слесарь по изготовлению монтажной оснастки	ГОСТ 12.4.109	комбинезон, куртка, брюки, костюм	выполняется
	ГОСТ 12.4.029	фартук хлорвиниловый	выполняется
	ТУ 17.06-7386	нарукавники хлорвиниловые	выполняется
	ГОСТ 12.265	полуботинки	выполняется
	ГОСТ 12.4.010	рукавицы комбинированные	выполняется
	ГОСТ 28507-90	очки защитные	выполняется
	ТУ 400-28-43-84	наушники противозумные	выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Производственный травматизм за пять последних лет менялся от 0 до 3 случаев.

Наибольшее количество травм приходится на слесаря 55%, меньшее количество на токаря 17%, монтажника 13%, фрезеровщика и электрика 7%. Наименьшее количество травм получил маляр 1%.

Наиболее часто встречались рваные и колотые раны 51%, среднее количество - вывих 23%, удар током 12%, а наименьшее - отравление парами технических жидкостей 5%, удушье 1% и перелом 8%.

Важное влияние на травматизм оказывает возраст работника: 15% пострадавших были в возрасте 16-20 лет, 46% - в возрасте 20-30 лет, 12% - в возрасте 30-40 лет, 27% - в возрасте 40-50 лет.

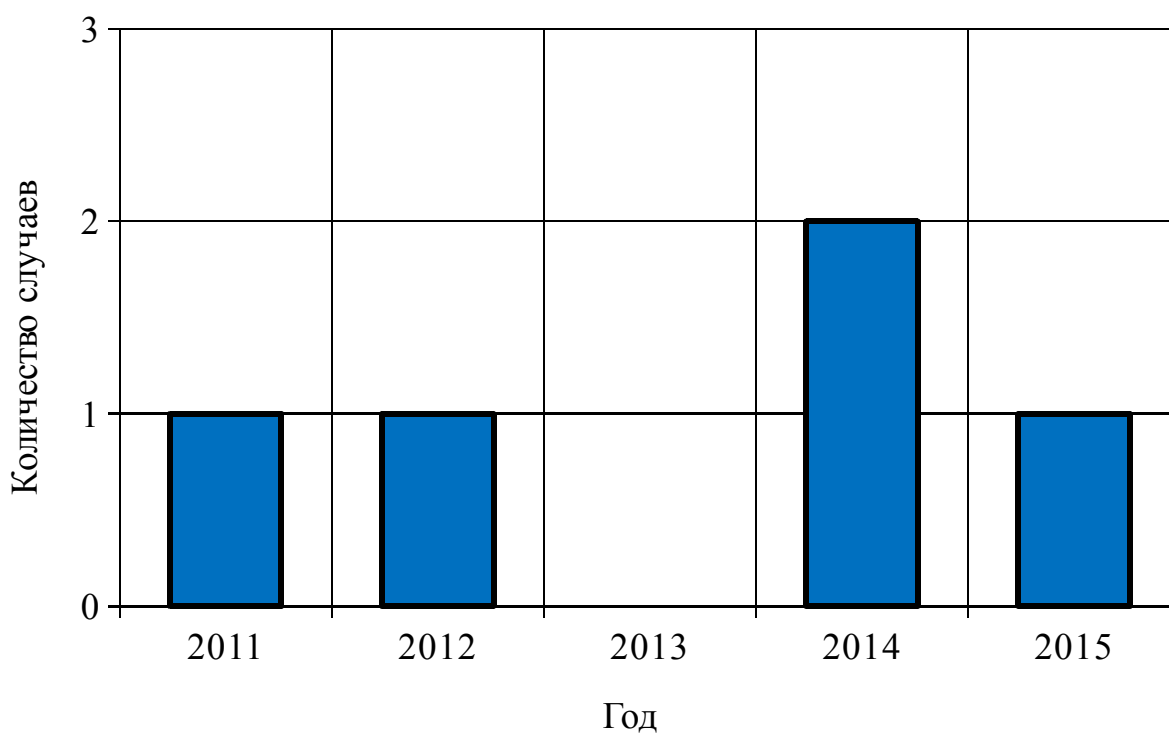


Рисунок 2.1 – Статистика травматизма на участке за последние пять лет



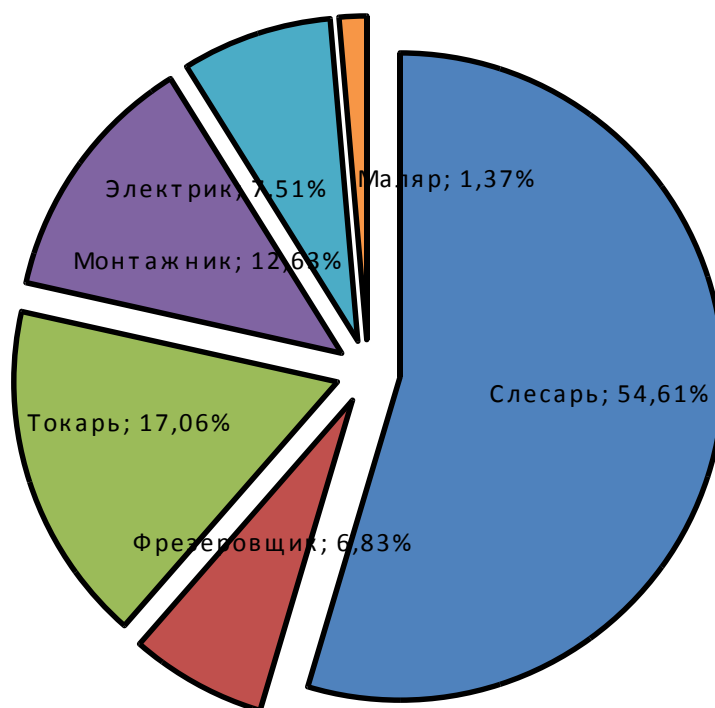


Рисунок 2.2 – Статистика травматизма на участке в зависимости от профессии

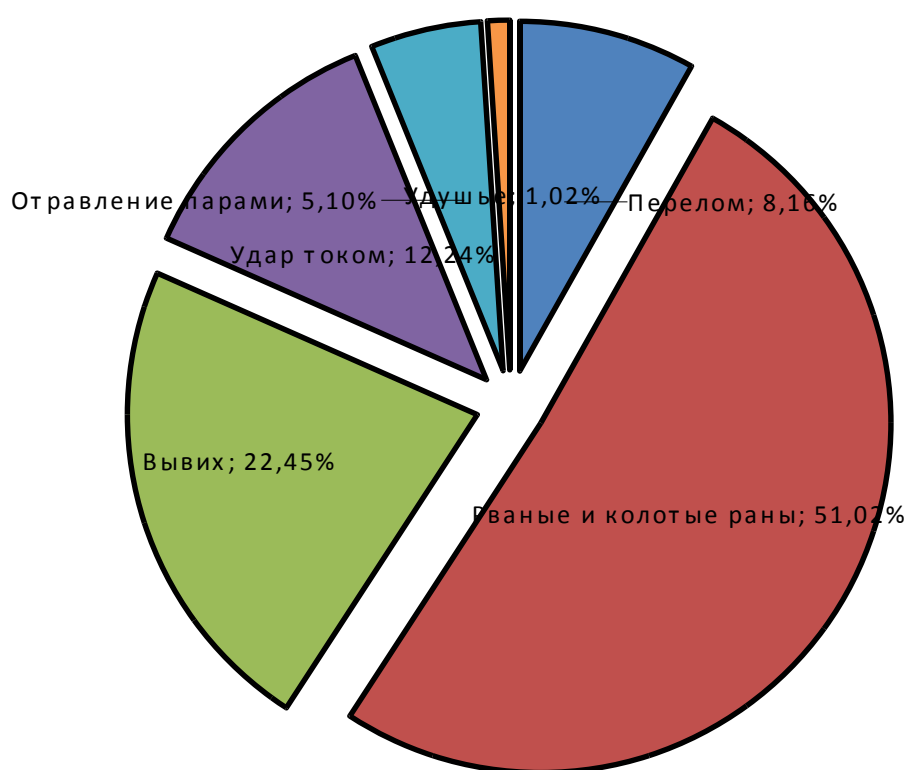


Рисунок 2.3 – Статистика травматизма на участке в зависимости от вида травм

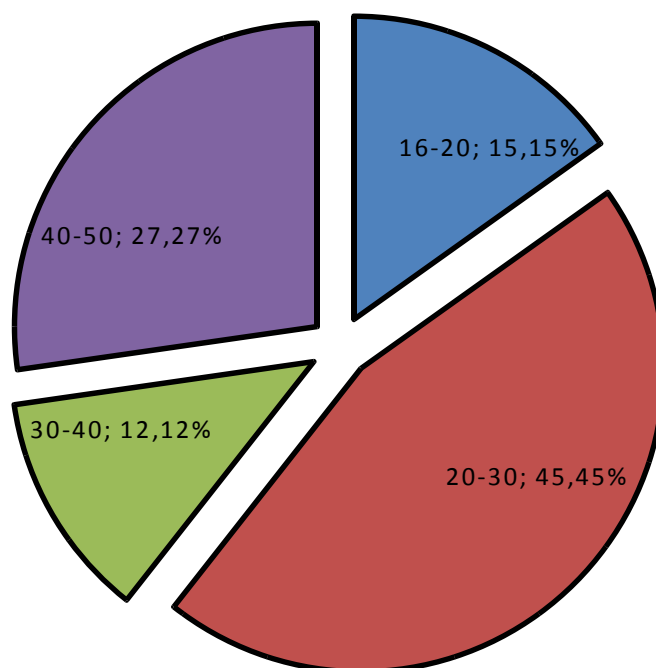


Рисунок 2.4 – Статистика травматизма на участке в зависимости от возраста работающего

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

Таблица 2.4 – Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>изготовление элементов крепления приёмопередающей аппаратуры базовых станций</u>				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Токарная обработка	Токарный станок, резец	Сталь 20	Физические: движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки, стружка обрабатываемых материалов, высокий уровень шума и вибрации. Химические факторы: раздражающие.	Установка ограждений рабочей зоны, местной вытяжной вентиляции, применение средств индивидуальной защиты от шума и вибрации

Продолжение таблицы 2.4

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Сверление проушины	Токарный станок, сверло, резец, цековка	Сталь 20	Физические: движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки, стружка материалов, осколки режущей части инструментов, высокий уровень шума и вибрации. Химические факторы: раздражающие.	Установка ограждений рабочей зоны, местной вытяжной вентиляции, применение средств
Мойка детали	Моечная камера, пистолет сжатого воздуха	Кронштейн крепления	Физические: движущиеся части оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки. Химические факторы: раздражающие.	индивидуальной защиты от шума и вибрации

Продолжение таблицы 2.4

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Сверление и расточка отверстий	Токарный станок, сверло, резец, цековка, зенкер	Сталь 20	<p>Физические: движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки, стружка обрабатываемых материалов, осколки режущей части инструментов, высокий уровень шума и вибрации.</p> <p>Химические факторы: раздражающие.</p>	Установка ограждений рабочей зоны, местной вытяжной вентиляции, применение средств индивидуальной защиты от шума и вибрации

Продолжение таблицы 2.4

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Слесарная обработка	Шабер, абразивный диск	Сталь 20	<p>Физические:</p> <p>движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки, стружка обрабатываемых материалов, осколки режущей части инструментов, высокий уровень шума и вибрации, повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.</p> <p>Химические факторы: раздражающие.</p>	Установка ограждений рабочей зоны, местной вытяжной вентиляции, применение средств индивидуальной защиты от шума и вибрации

Окончание таблицы 2.4

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Окончательная мойка	Моечная камера, пистолет сжатого воздуха	Кронштейн крепления	Физические: движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки.	Установка ограждений рабочей зоны, местной вытяжной вентиляции
Контроль размеров	Штангенциркуль	Кронштейн крепления	Химические факторы: раздражающие.	

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Наиболее частые случаи травмирования работников наблюдаются при повреждении кожного покрова от стружки и попадания металлической пыли в глаза работающего.

Поток стружек и пылевых частиц вблизи зоны резания имеет сложную геометрическую форму, изменяющуюся в зависимости от величины подачи и в меньшей степени от скорости резания. При малых подачах (до 0,2 мм/об) и больших скоростях резания (более 75 м/мин) сечение потока близко к окружности.

Сливная (ленточная) стружка наносит большое число травм (порезы рук и ног), иногда с тяжелым исходом. До сих пор не найдено универсального средства устойчивого ее дробления в процессе резания в широком диапазоне режимов резания. Травмы, наносимые сливной стружкой, отмечаются как у рабочих со стажем работы до 1 года, так и у опытных со стажем 5-20 лет.

Отлетающая стружка и пыль хрупких металлов (бронза, латунь, чугун, различные сплавы) и сталей наносятся травмы глаз, ожоги лица и рук. При обработке хрупких металлов и неметаллических материалов воздух рабочей зоны загрязняется пылью обрабатываемого материала, имеющего во многих случаях вредные компоненты (свинец, бериллий, асбест и др.).

В этих случаях защитные очки и экраны на токарных станках необходимы, но они не полностью решают проблему. Из-за несовершенства применяемых средств сбора и удаления элементной стружки и обеспыливания зоны резания даже автоматические линии, обрабатывающие изделия из чугуна, приходится останавливать иногда на несколько дней для их очистки от пыли и мелкой стружки.

Повышение скоростей резания и точности обработки заставляет уделять значительное внимание защите ответственных частей станка (особенно направляющих) от загрязнения стружкой и пылью, предупреждая тем самым износ этих частей. Однако целесообразно усилить внимание станкостроителей



к изысканию средств непрерывного удаления стружки и пыли непосредственно от режущих инструментов. В этом случае решалась бы проблема комплексно - защита человека и станка. Следовало бы запретить выпуск станков без таких устройств. В большинстве случаев заводы-изготовители предусматривают оградительные устройства для приспособлений закрепления обрабатываемого изделия (поводковые и кулачковые патроны), но в процессе эксплуатации станка они не всегда используются.

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

Существующими принципами обеспечения безопасности определены следующие правила. Зона обработки в универсальных станках, предназначенных для обработки заготовок диаметром до 630 мм включительно, должна ограждаться защитным экраном как со стороны рабочего места, так и с противоположной стороны.

В станках, обрабатывающих заготовки со скоростью резания более 5 м/с, толщина материала защитного экрана должна быть увеличена не менее чем в 2 раза. При изготовлении экранов из нескольких слоев прозрачного материала общая толщина должна быть не менее 10 мм.

Патроны универсальных токарных и токарно-револьверных станков должны иметь ограждения, при необходимости легко отводимые и не ограничивающие технологических возможностей станков.

В универсальных токарных и токарно-револьверных станках, предназначенных для обработки заготовок диаметром до 500 мм, время остановки шпинделя с патроном (без заготовки) после выключения не должно превышать 5 с, а в станках для обработки заготовок диаметром до 630 мм - 10 с.

В токарно-карусельных станках планшайба должна иметь ограждение, не затрудняющее обслуживание станка. При расположении верхней плоскости планшайбы на высоте более 700 мм от пола она должна иметь стационарное

ограждение высотой на 50-100 мм более высоты расположения планшайбы и дополнительно съемные щиты высотой 400-500 мм.

При расположении планшайбы на высоте до 700 мм от пола ограждение должно иметь высоту не менее 1000 мм.

Прутковые токарные автоматы и прутковые револьверные станки должны иметь по всей длине прутков ограждения, снабженные шумопоглощающими устройствами.

Станки должны быть снабжены пристроенными или встроенными устройствами местного освещения зоны обработки.

На специальных, агрегатных станках и станках в составе автоматических линий установка стационарных светильников не обязательна.

Для питания пристроенных светильников местного освещения должно применяться напряжение не выше 42 В (24 В в металлообрабатывающих цехах).

Для светильников местного освещения допускается напряжение 110 или 220 В при условии, что эти светильники не имеют токоведущих частей, доступных для случайных прикосновений. Питание таких светильников осуществляется от фазного напряжения питающей станок сети при условии, что она является четырехпроводной.

Питание светильников местного освещения напряжением до 110 В включительно следует производить через трансформаторы с отдельными обмотками первичного и вторичного напряжения, один из выводов вторичной обмотки должен быть заземлен. Применение автотрансформаторов не допускается.

Местное освещение должно иметь индивидуальные выключатели, расположенные в удобных местах.

Расположение выключателя непосредственно на светильнике допускается при напряжении не более 42 В.

При использовании на станках люминесцентного освещения должна применяться защита персонала от воздействия стробоскопического эффекта.

#### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Так как наиболее часто отмечается травмирование при работе на шлифовальной машинке предлагается использовать специальный защитный кожух. Защитный кожух предлагается установить на цилиндрическом выступе опорного фланца угловой шлифовальной машины с возможностью регулирования его углового положения и фиксируется с возможностью его снятия посредством единственного создающего геометрическое замыкание стопорящего средства. Через опорный фланец по центру проходит шпиндель угловой шлифовальной машины. На свободном конце шпинделя с возможностью вращения вместе со шпинделем зажимается отрезной или шлифовальный круг для резания и обработки заготовок, который частично ограждается защитным кожухом. При этом защитный кожух надлежит устанавливать на ручной машине в таком угловом положении, чтобы защитный кожух заслонял обращенный к пользователю участок шлифовального круга. Одновременно участок шлифовального круга, обращенный в сторону от пользователя, свободно выступает в радиальном направлении за пределы опорного фланца для воздействия на заготовку.

Подобные решения известны из патентов на предохранительные устройства на основе защитного кожуха для ручной машины. Прежде всего угловой шлифовальной машины, содержащему узел защитного кожуха, включающий в себя защитный кожух, и предохранительный узел по меньшей мере с одним предохранительным элементом, который вместе с узлом защитного кожуха предусмотрен для обеспечения защиты в случае разрыва рабочего органа ручной машины.

#### 4.4 Выбор технического решения

В соответствии с изобретением по патенту РФ 2466848 предохранительный элемент по меньшей мере частично образован дополнительным к защитному кожуху защитным экраном. В предпочтительном варианте применения узел защитного кожуха предусмотрен для защиты оператора в штатном режиме работы ручной машины от воздействия рабочего

органа (инструмента) ручной машины, в частности приводимого во вращение дискообразного рабочего органа, и/или от брасываемых в направлении оператора продуктов обработки заготовки и крепится в рабочем положении на ручной машине. Кроме того, под защитным экраном следует понимать, в частности, ограждающий элемент, который в случае разрыва рабочего органа ручной машины в дополнение к защитному кожуху закрывает по меньшей мере часть зоны или области, предусмотренной для размещения рабочего органа ручной машины.

С этой целью для защиты оператора защитный экран и защитный кожух выполнены с возможностью восприятия сил от брошенного наружу фрагмента рабочего органа, разорвавшегося во время работы ручной машины. Благодаря предлагаемому в изобретении поворачивающемуся предохранительному устройству на основе защитного кожуха достигается эффективная защита оператора ручной машины от воздействия рабочего органа, вращающегося во время работы ручной машины, и/или - особенно в случае поломки рабочего органа, например в случае разрыва рабочего органа ручной машины - от разлетающихся в направлении оператора фрагментов рабочего органа. При этом особенно предпочтительно, чтобы защитный экран закрывал, или ограждал, сектор рабочего органа угловой протяженностью по меньшей мере  $30^\circ$ , предпочтительно по меньшей мере  $90^\circ$  и в особенно предпочтительном случае - по существу  $180^\circ$ , в результате чего в случае разрыва рабочего органа ручной машины защитный экран совместно с защитным кожухом способен обеспечить по существу полное перекрытие рабочего органа. При этом под сектором угловой протяженностью по существу  $180^\circ$  следует понимать, в частности, закрытие сектора рабочего органа, угловая протяженность, или длина, которого составляет  $180^\circ \pm 10\%$ .

Кроме того, предохранительный узел, или защитный экран предохранительного узла также может быть образован несколькими предохранительными элементами, которые предпочтительно расположены в пределах предохранительного узла друг за другом в окружном направлении,

или в направлении вращения рабочего органа, например два предохранительных элемента, каждый из которых закрывает сектор рабочего органа угловой протяженностью примерно  $90^\circ$ , и/или отдельные предохранительные элементы могут быть выполнены пластинчатыми и/или всегда возможны другие подходящие с точки зрения специалиста варианты выполнения предохранительных элементов.

Кроме того, защитный экран может быть установлен по меньшей мере частично на защитном кожухе, что позволяет достичь, в частности, компактного, экономного с точки зрения занимаемого места размещения защитного экрана. При этом особенно предпочтительно, чтобы форма и/или контур предохранительного элемента были по меньшей мере частично согласованы с формой и/или контуром защитного кожуха. В этой связи установку на защитном кожухе следует понимать, в частности, в том смысле, что защитный экран имеет по меньшей мере одну точку контакта, предпочтительно поверхность контакта, с защитным кожухом и/или по меньшей мере один участок перекрытия с защитным кожухом и/или может находиться в контакте с защитным кожухом через другую деталь, в частности опорную деталь.

Если к тому же защитный экран установлен по меньшей мере частично с возможностью поворота относительно защитного кожуха, это обеспечивает движение, или поворот, защитного экрана в положение срабатывания предохранительного устройства в случае разрыва рабочего органа ручной машины, в штатном же режиме работы ручной машины достигается видимость обрабатываемого объекта для оператора, обеспечиваемая тем, что в исходном положении защитный экран по меньшей мере частично расположен в пределах узла защитного кожуха, в частности защитного кожуха. Предпочтительно, чтобы в штатном режиме работы ручной машины или в выключенном состоянии ручной машины защитный экран в исходном положении находился в пределах предохранительного устройства на основе защитного кожуха, или узла защитного кожуха.

Если защитный экран установлен по меньшей мере частично на стороне защитного кожуха, обращенной к рабочему органу ручной машины, это позволяет получить экономную с точки зрения компоновки, и/или импульс, или кинетическая энергия фрагмента рабочего органа, отбрасываемого наружу и попадающего в защитный экран, вызывают движение или поворот защитного кожуха из исходного положения в положение срабатывания предохранительного устройства. При этом под установкой на защитном кожухе следует понимать, в частности, ситуацию, когда при монтаже узла защитного кожуха на ручную машину защитный экран образует с защитным кожухом сборочную единицу.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения предохранительное устройство на основе защитного кожуха содержит по меньшей мере один направляющий элемент, предусмотренный для подвижного крепления защитного экрана, что позволяет, в частности, достичь целенаправленного движения или целенаправленного поворота защитного экрана из исходного положения в положение срабатывания предохранительного устройства для защиты оператора от разорвавшегося рабочего органа. Кроме того, направляющий элемент может быть по меньшей мере частично выполнен за одно целое с узлом защитного кожуха, что позволяет сэкономить дополнительные детали, а также уменьшить монтажное пространство, трудоемкость сборки и затраты.

Также узел защитного кожуха может иметь борт защитного кожуха, который окружает гнездо для установки на ручную машину по меньшей мере на  $270^\circ$  в окружном направлении, чем достигается выгодная в случае разрыва рабочего органа ручной машины схема крепления узла защитного кожуха на ручной машине.

Кроме того, направленное движение защитного экрана в окружном направлении с по меньшей мере частичным предохранением от спадания защитного экрана достигается в случае, если борт защитного кожуха по меньшей мере частично образован направляющим элементом.

Далее, борт защитного кожуха может быть по меньшей мере частично выполнен ступенчатым, т.е. с уступом, что позволяет обеспечить крепление узла защитного кожуха или защитного кожуха на ручной машине, в частности со стопорением от проворачивания, на первой ступени и одновременно дает возможность направляемого бортом защитного кожуха движения или поворота защитного экрана в положение срабатывания предохранительного устройства на второй ступени.

Безопасное размещение защитного экрана в положении срабатывания предохранительного устройства, а значит, особенно предпочтительное для оператора положение узла защитного кожуха при срабатывании предохранительного устройства в случае разрыва рабочего органа ручной машины с обеспечением защиты от брасываемых в направлении оператора фрагментов рабочего органа достигается в случае, если в защитном кожухе имеется зона размещения рабочего органа ручной машины, и в положении срабатывания предохранительного устройства защитный экран вместе с защитным кожухом закрывает сектор зоны размещения рабочего органа угловой протяженностью по меньшей мере  $235^\circ$ , предпочтительно по меньшей мере  $270^\circ$  и особенно предпочтительно по существу  $360^\circ$ . При этом по существу  $360^\circ$  следует понимать, в частности, как сектор зоны размещения рабочего органа угловой протяженностью от  $320^\circ$  до  $360^\circ$ .

Особенно предпочтительным объектом применения изобретения является ручная машина, оснащаемая вращающимся, предпочтительно дискообразным, рабочим органом и содержащая корпус ручной машины, снабженный опорным фланцем или шейкой ручной машины, на которой для ограждения рабочего органа съемным образом зажимается защитный кожух, в частности, выполненный из листового металла, причем защитный кожух имеет корпус, представляющий собой изделие, изготовленное из круглой пластины, в частности с отогнутой наружной кромкой (поясом), и имеющий по центру круга круглую выемку, по кромке которой сформирован борт (воротник), на котором кольцеобразно закреплен стяжной хомут, стягиваемый зажимным средством,



причем между шейкой ручной машины и защитным кожухом расположено средство стопорения защитного кожуха от проворачивания относительно шейки ручной машины, выполненное в виде профильного замка, и защитный кожух с помощью стяжного хомута и/или зажимного средства в его затянутом положении сопрягается с шейкой ручной машины с множественным геометрическим и/или силовым замыканием и таким образом фиксируется от проворачивания в заданном угловом положении, а для достижения ослабленного (незакрепленного) положения - выводится из геометрического и/или силового замыкания с шейкой ручной машины с возможностью последующего изменения углового положения защитного кожуха, т.е. его положения по углу поворота.

Другие преимущества изобретения выявляются в приведенном ниже описании осуществления изобретения, поясняемом чертежами. На чертежах представлены варианты осуществления изобретения. На чертежах, в описании и формуле изобретения раскрыты многочисленные признаки изобретения, используемые в комбинации. Исходя из целесообразности, специалист будет рассматривать эти признаки и в отдельности, а также объединять их в другие рациональные комбинации.

На рис. 4.1 представлена система 40 механизированного инструмента, включающая в себя ручную машину 12, выполненную в виде угловой шлифовальной машины и изображенную на чертеже лишь частично, и предохранительное устройство 10 на основе защитного кожуха с узлом 14 защитного кожуха. Ручная машина 12 имеет свой корпус 42 и опорный блок 44, который предназначен для установки узла 14 защитного кожуха и рабочего органа 22, выполненного в виде отрезного круга, и привинчен к корпусу 42 ручной машины. Из опорного блока 44 с обращенной от корпуса 42 ручной машины стороны 46 выступает приводной вал 48, который на своем свободном конце 50 соединяется с рабочим органом 22, имеющим форму диска или круга, и приводится во вращение вокруг оси 52. Узел 14 защитного кожуха содержит защитный кожух 16 и замковый узел 88. В собранном состоянии системы 40



механизированного инструмента защитный кожух 16 закрывает сектор рабочего органа 22 угловой протяженностью примерно  $180^\circ$  и имеет для этого полукруглую стенку 54 и пояс 56, который сначала проходит перпендикулярно полукруглой стенке 54 защитного кожуха, а затем загибается внутрь в радиальном направлении 58 параллельно ей.

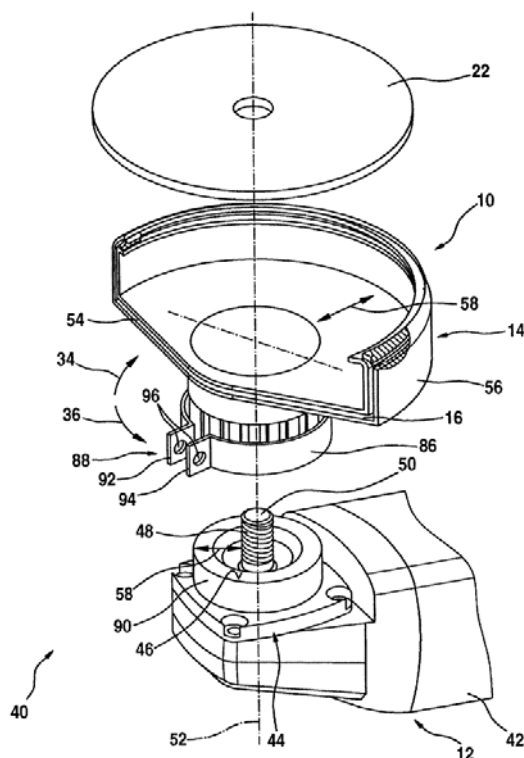


Рисунок 4.1 - Общая схема механизированного инструмента

Предохранительное устройство 10 на основе защитного кожуха содержит помимо узла 14 защитного кожуха предохранительный узел 18 с предохранительным элементом 20, который вместе с узлом 14 защитного кожуха или входящим в его состав защитным кожухом 16 предусмотрен для защиты в случае разрыва рабочего органа 22 ручной машины. Предохранительный элемент 20 образован дополнительным защитному кожуху 16 защитным экраном 24 и закрывает сектор рабочего органа 22 угловой протяженностью примерно  $180^\circ$ . Защитный экран 24 установлен на защитном кожухе 16 и имеет для этого форму или контур защитного кожуха 16. В защитном кожухе 16 имеется зона 38 размещения рабочего органа 22, причем

защитный экран 24 установлен в пределах зоны 38 размещения рабочего органа или на защитном кожухе 16 со стороны 26 зоны 38 размещения рабочего органа, обращенной к рабочему органу 22, так что при этом защитный кожух 16 образует наружную оболочку для защитного экрана 24, а защитный экран 24, соответственно, образует внутреннюю оболочку для защитного кожуха 16. В исходном положении, т.е. в положении, соответствующем штатному режиму работы ручной машины 12, защитный экран 24 установлен на защитном кожухе 16, практически полностью перекрываясь с ним (рис. 4.1 и 4.2).

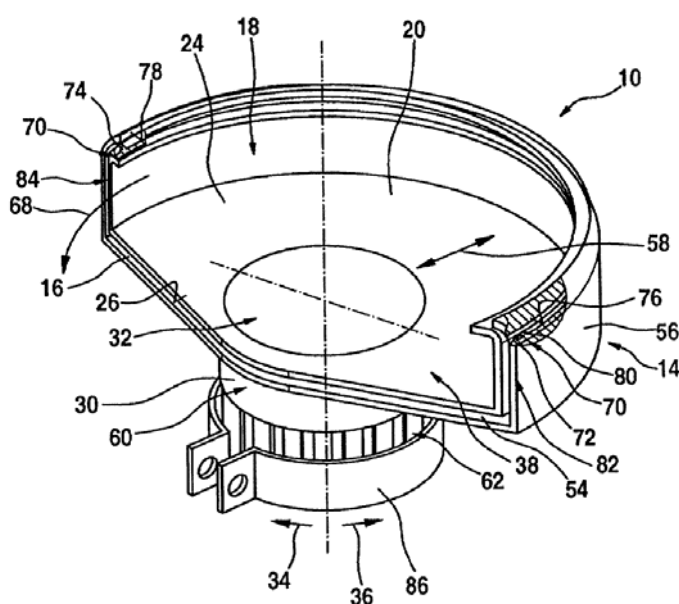


Рисунок 4.2 - Схема механизированного инструмента с установленным защитным кожухом

Кроме того, защитный экран 24 установлен на защитном кожухе 16 подвижно, вследствие чего в случае разрыва рабочего органа 22 ручной машины защитный экран 24 способен воспринять импульс фрагмента разорвавшегося рабочего органа 22, попавшего в узел 14 защитного кожуха, или защитный экран 24, и посредством этого импульса перейти в положение срабатывания предохранительного устройства. Для этого узел 14 защитного кожуха, или защитный кожух 16, имеет борт 30 защитного кожуха, который окружает гнездо 32 для установки на ручную машину 12, или ее опорный блок

44 на 360° в окружном направлении 34, 36 (рис. 4.1 и 4.2). При этом окружное направление 34, 36 проходит вокруг оси 52 приводного вала 48 и ориентировано по существу перпендикулярно ей. Борт 30 защитного кожуха выполнен вдоль оси 52 ступенчатым и имеет на участке 60, расположенном ближе к рабочему органу 22, или зоне 38 размещения рабочего органа 22, бóльшую площадь охватываемого поперечного сечения, чем на участке 62, расположенном дальше от рабочего органа 22, или зоне 38 размещения рабочего органа 22 (см. рис. 4.3). Участок 60 с большей площадью охватываемого поперечного сечения имеет на стороне 64, обращенной к гнезду 32 для установки на ручную машину 12, направляющий элемент 28 предохранительного устройства 10 на основе защитного кожуха, который выполнен за одно целое с бортом 30 защитного кожуха. Направляющий элемент 28 предусмотрен для подвижного крепления защитного экрана 24 в узле 14 защитного кожуха и образован направляющим пазом, проходящим в окружном направлении и выступающим наружу в радиальном направлении 58. Защитный экран 24 установлен с возможностью поворота относительно защитного кожуха 16 вокруг оси 52 приводного вала 48 и для этого предусмотрены направляющие элементы, каждый из которых выполнен в виде направляющего выступа 66 и которые расположены в направляющем пазу, причем на фиг.3 виден только один направляющий выступ 66. Благодаря этому защитный экран 24 застрахован от нежелательного выпадения из узла 14 защитного кожуха во время его движения в положение срабатывания предохранительного устройства и/или во время работы ручной машины 12.

Для фиксации защитного экрана 24 в штатном режиме работы в исходном положении, т.е. положении, в котором он практически полностью перекрывается с защитным кожухом 16, предохранительное устройство 10 на основе защитного кожуха содержит не показанный подробно узел фиксации, препятствующий нежелательному движению защитного экрана 24 в положение срабатывания предохранительного устройства в штатном режиме работы ручной машины 12. Этот узел фиксации допускает, в зависимости от

переданного на защитный экран 24 импульса, движение защитного экрана 24 в направлении 68 вращения рабочего органа 22. Если в случае разрыва рабочего органа 22 ручной машины отброшенный наружу фрагмент рабочего органа попадет в узел 14 защитного кожуха, т.е. в защитный экран 24, переданный на защитный экран 24 импульс превысит фиксирующее усилие узла фиксации, и защитный экран 24 повернется в направлении 68 вращения из своего исходного положения в положение срабатывания предохранительного устройства, т.е. положение защиты.

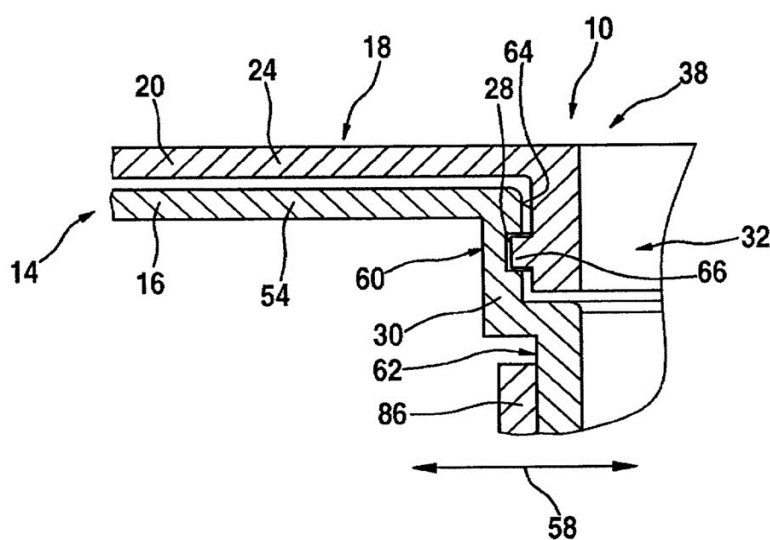


Рисунок 4.3 - Борт защитного кожуха

Находясь в положении срабатывания предохранительного устройства, защитный экран 24 вместе с защитным кожухом 16 закрывают всю зону 38 размещения рабочего органа 22, т.е. сектор угловой протяженностью  $360^\circ$ . Для того чтобы после установки защитного экрана 24 в положение срабатывания предохранительного устройства предотвратить дальнейший поворот защитного экрана 24 в направлении 68 вращения рабочего органа 22, предохранительное устройство 10 на основе защитного кожуха имеет задерживающий узел 70, который останавливает вращение защитного экрана 24 в направлении 68 вращения после достижения им положения срабатывания предохранительного устройства. Задерживающий узел 70 содержит два задерживающих элемента, выполненных в виде соответствующих стопоров 72, 74, один из которых

расположен на обращенной радиально внутрь стороне 76 пояса 56 защитного кожуха, а другой - на стороне 78 защитного экрана 24, обращенной к поясу 56 защитного кожуха. Кроме того, пояс 56 защитного кожуха имеет упор 80, расположенный за стопором 72 в направлении 68 вращения, причем упор 80 и стопор 72 расположены на краю 82 пояса 56 защитного кожуха, обращенном навстречу направлению 68 вращения. Стопор 74 защитного экрана 24 расположен на краю 84, обращенном по направлению 68 вращения. С помощью упора 80 останавливается вращательное движение защитного экрана 24 в направлении 68 вращения, а с помощью обоих стопоров 72, 74 предотвращается поворот обратно в исходное положение под действием обратного импульса.

Участок 62 борта 30 защитного кожуха с меньшей площадью поперечного сечения охвачен снаружи в радиальном направлении 58 стяжным хомутом 86 замкового узла 88, причем борт 30 защитного кожуха и стяжной хомут 86 связаны друг с другом сварным соединением (рис. 4.1-4.3). Вместе со стяжным хомутом 86 борт 30 защитного кожуха предусмотрен для крепления узла 14 защитного кожуха на ручной машине 12, или ее опорном блоке 44, который для этого имеет цилиндрический посадочный фланец 90. Кроме того, участок 62 с меньшей площадью охватываемого поперечного сечения выполнен с прорезями, направленными вдоль оси 52 приводного вала 48, что позволяет посредством стяжного хомута 86 эффективно уменьшать площадь охватываемого поперечного сечения для достижения силового замыкания между бортом 30 защитного кожуха и посадочным фланцем 90. Кроме того, стяжной хомут 86 имеет два концевых участка 92, 94, выступающих наружу в радиальном направлении 58. Каждый из двух концевых участков 92, 94 имеет выемку 96, через которую проходит запирающий элемент замкового узла 88 (см. рис. 4.1), выполненный в виде стяжного винта и на чертежах не показанный. Защитный кожух 16 посредством замкового узла 88 крепится в рабочем положении на опорном блоке 44, или его посадочном фланце 90, за счет фрикционного соединения между бортом 30 защитного кожуха и стяжным хомутом 86, с одной стороны, и посадочным фланцем 90, с другой стороны. В

принципе, в другом варианте выполнения замкового узла 88 вместо стяжного винта всегда можно использовать другие запирающие элементы, например зажимной рычаг и/или создающие геометрическое замыкание элементы и т.д.

На рис. 4.4 представлен альтернативный вариант выполнения предохранительного устройства 10 на основе защитного кожуха с узлом 14 защитного кожуха. Узел 14 защитного кожуха содержит собственно защитный кожух 16, выполненный с бортом 30, который имеет постоянную вдоль оси приводного вала площадь охватываемого поперечного сечения. На стороне 98 защитного кожуха 16, обращенной к зоне 38 размещения рабочего органа, имеется направляющий элемент 28, обеспечивающий направленное движение защитного экрана 24 предохранительного узла 18.

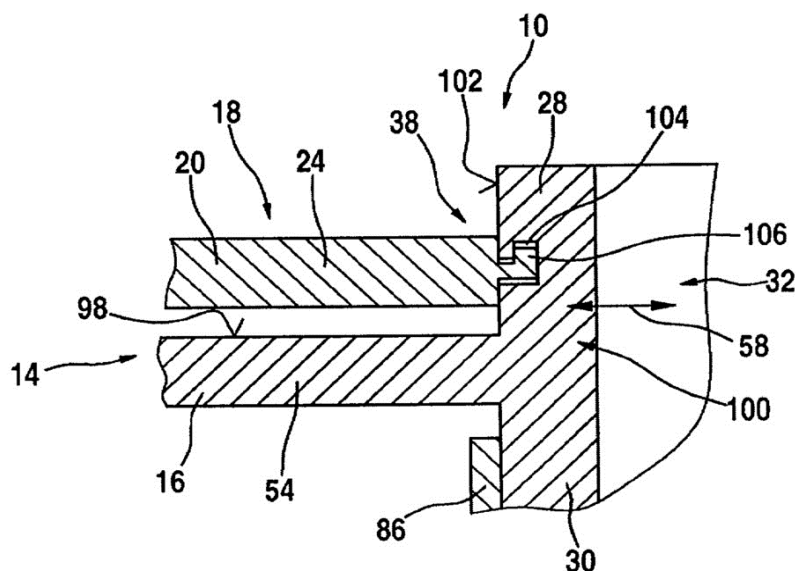


Рисунок 4.4 - Схема альтернативного варианта выполнения защитного кожуха

Направляющий элемент 28 расположен на обращенной к зоне 38 размещения рабочего органа краевой части 100 стенки 54 защитного кожуха 16 и вытянут вдоль оси приводного вала. Кроме того, направляющий элемент 28 выполнен кольцевым и на своей обращенной наружу в радиальном направлении 58 стороне 102 имеет направляющий паз 104, в котором подвижно, т.е. с возможностью направленного поворота, установлен защитный экран 24 и, соответственно, направляющий элемент 106 защитного экрана 24.

Направляющий элемент 106 и направляющий паз 104 выполнены L-образными, благодаря чему защитный экран 24 при его повороте в положение срабатывания предохранительного устройства, а также во время работы ручной машины зафиксирован от выпадения.

В альтернативном варианте выполнения предохранительного устройства 10 на основе защитного кожуха, на чертежах не показанном, предохранительный узел 18, т.е. защитный экран 24 может быть образован несколькими предохранительными элементами, расположенными, например, друг за другом в окружном направлении, и/или предохранительным элементом, складывающимся по типу гармошки, которые подвижно установлены на защитном кожухе 16. При этом предохранительные элементы или один предохранительный элемент могут перемещаться или переводиться в положение срабатывания предохранительного устройства за счет импульса попавшего в защитный экран 24 фрагмента разорвавшегося рабочего органа 22. Кроме того, предпочтительно, чтобы предохранительные элементы были соединены между собой поводковым элементом таким образом, чтобы при попадании фрагмента разорвавшегося рабочего органа 22 в один предохранительный элемент и передаче ему импульса все предохранительные элементы предохранительного узла 18 смогли установиться или передвинуться в положение срабатывания предохранительного устройства.



## 5 Охрана труда

Документированная процедура охраны труда на сервисном участке ОАО «Мегафон».

Настоящая документированная процедура разрабатывается в соответствии с требованиями нормативных документов:

ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования, утв. приказом Ростехрегулирования от 10.07.2007 г. № 169-ст.

ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Системы менеджмента качества. Требования; Приказ Минздравмедпрома России от 14.03.96 № 90 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии.

Трудовой Кодекс РФ от 30.12.01 № 197-ФЗ (с изм. от 24, 25.07.2002, 30.06.2003, 27.04, 22.08, 29.12.2004, 09.05.2005, 30.06.2006).

Федеральный Закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» (от 23.06.99 г. с изм. от 20.05.02 № 53-ФЗ).

Федеральный закон от 24.07.98 № 125 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

Приказ Минздравсоцразвития России от 16.08.04 № 83 «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические осмотры (обследования) и Порядка проведения этих осмотров (обследований).

Рекомендации по организации работы службы охраны труда в организациях, утв. пост. Минтруда РФ от 08.02.2000 г. № 14.

Рекомендации по организации работы службы охраны труда на предприятии, в учреждении и организации, утв. пост. Минтруда РФ от 8



февраля 2000 г. № 14.

К основным целям в области охраны труда относятся:

а) обеспечение безопасного ведения технологического процесса, хозяйственных работ, безопасных условий труда и благоприятной окружающей рабочей обстановки;

б) соблюдение соответствующих национальных законов и иных нормативных правовых актов, программ по охране труда, коллективных соглашений по охране труда и других требований, которые организация обязалась выполнять;

в) обязательства по проведению консультаций с работниками и их представителями и привлечению их к активному участию во всех элементах управления охраной труда;

г) непрерывное совершенствование функционирования системы управления охраной труда.

Обеспечение охраны труда является одной из функций производственного управления предприятия, которая распределяется между органами управления и работниками согласно характеру выполняемых работ.

К сотрудничеству в работе по обеспечению охраны труда привлекаются все работники предприятия.

Важной задачей организации охраны труда на предприятии является четкая регламентация функциональных обязанностей всех работающих по обеспечению безопасности своего труда.

Координацию деятельности по охране труда структурных подразделений предприятия осуществляет служба охраны труда.

На предприятия приказом директора назначаются лица, ответственные за обеспечение охраны труда:

по организации в целом - директор по развитию;

в структурных подразделениях - руководители структурных подразделений;

на определенных участках работ (в т.ч. эксплуатация лифтов, сосудов

подавлением, вентиляционных систем, источников ионизирующего излучения, электрохозяйство, автотранспорт, обеспечение спецодеждой, спецобувью и СИЗ, эксплуатация зданий и сооружений, хранение и уничтожение заразного материала, хранение, использование и утилизация ядовитых, сильнодействующих, огне- и взрывоопасных веществ, наличие аптек оказания первой помощи, проведение обязательных медицинских осмотров, право выдачи наряд-допуска на проведение работ повышенной опасности и т.д.).

Организацию сотрудничества по охране труда работодателя и работников и(или) их представителей осуществляет совместная комиссия по охране труда, созданная на паритетной основе из представителей работодателя, профсоюзов и иных уполномоченных работниками представительных органов.

Функции комиссии по охране труда в организации определены действующем Положением о комиссии по охране труда.

В соответствии с действующим законодательством для осуществления общественного контроля за соблюдением работодателем законодательных и иных нормативных актов по охране труда в производственных подразделениях организации избираются уполномоченные (доверенные) лица по охране труда.

В случае обнаружения на рабочих местах опасных условий труда, устранение которых не может быть выполнено, собственными силами, работники должны оперативно обратиться к руководителю работ. При непринятии этим лицом своевременных мер безопасности работники имеют право приостановить работу и покинуть опасную зону.

Комиссия по проведению аттестации рабочих мест по условиям труда составляет мероприятия по приведению рабочих мест в соответствии с нормами и требований ОТ и представляет их директору.

Начальник отдела ОТ составляет годовой и месячный план работы отдела. В коллективный договор включается раздел «Охрана труда» и Соглашение по охране труда.

На основании полученной информации о состоянии условий труда,

травматизма и профзаболеваний, о степени выполнения работниками своих обязанностей по ОТ, другой информации, относящейся к деятельности по ОТ осуществляются КД и/или ПД, направленные на достижение более высоких результатов по улучшению состояния ОТ на предприятии.

Директор рассматривает служебные записки, предложения по улучшению и/или внесение изменений в СУОТ, принимает решение по изменению СУОТ. Начальник ЭТУ, ведущий инженер энергетик, руководители структурных подразделений организуют выполнение мероприятий по охране труда, приказов и распоряжений директора, заместителя директора по развитию.

При составлении мероприятий учитываются:

- результаты АРМ, материалы расследования несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
- результаты наблюдения и измерения результатов деятельности;
- предложения по совершенствованию, поступающие от всех работников, включая комиссию по охране труда;
- изменения в национальных законах и иных нормативных актах, программах по охране труда, а также в коллективных соглашениях.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Предприятие имеет два вида стоков:

-слабозагрязненные, состоящие из дождевой и талой воды, а также слив с водооборотных циклов в количестве 1,2 т/сутки, которые без очистки сбрасываются в водоем через систему водоотведения;

- химические стоки от технологических процессов в количестве 1 т/неделя, которые проходят локальные очистные сооружения на предприятии и отправляются на городские биологические очистные сооружения.

Оба сточных потока соответствуют требованиям МБ/МФК, за исключением показателя рН в слабозагрязненных сточных водах, который превышает установленные нормы МБ/МФК.

Условия внешнего шума и качества воздуха соответствуют требуемым нормам. Выбросы в воздух вредных веществ - отсутствуют.

В соответствии с дополнительным Планом Действий в области Экологии и Социальной ответственности, разработает практический план для снижения пылевых выбросов.

Предприятие генерирует различные промышленные твердые отходы от производства, включая использованные катализаторы, отходные синтетические/минеральные масла, металлолом и т.д. На предприятии имеется детальный план переработки данных твердых и опасных отходов. Все отходы хранятся надлежащим образом за пределами территории.

Использованные катализаторы направляются назад к производителям для восстановления; отходные синтетические/минеральные масла и прочие опасные отходы направляются в одобренные государством отходо-перерабатывающие компании для повторного использования, обработки и уничтожения; металлолом и прочее сырье используется вторично;

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

Оценка хозяйственной деятельности предприятия в разрезе его воздействия на окружающую природную среду, в целом указывает на присутствие негативного воздействия предприятия на окружающую природную среду. Это связано с неэффективным функционированием природоохранных мероприятий. Также это приводит к увеличению затрат связанных с загрязнением окружающей природной среды. Исходя из этого, необходимо предложить природоохранные мероприятия, направленные на снижение нагрузки на окружающую природную среду и уменьшение экологических издержек, т.е. мероприятия направленные на улучшение эколого-экономических характеристик предприятия.

Таким образом, необходимо предусмотреть такие мероприятия как:

- защитные сооружений в виде системы сбора и обезвреживания смазочно-охлаждающей жидкости;
- разработка рекомендаций по рациональному обращению с отходами.

Защитные мероприятия направлены на снижение потенциальных негативных воздействий на окружающую природную среду. К защитным природоохранным мероприятиям на предприятии могут относиться локальные очистные сооружения для очистки производственных сточных вод перед сбросом в канализационную сеть, газоочистное оборудование для очистки отходящих газов от различных примесей. Также на предприятии могут использоваться различные природосберегающие технологии. К таким технологиям могут относиться оборотные системы водоснабжения, энергосберегающие технологии, технологии использования вторичных ресурсов, технологии восстановления (регенерации) ресурсов, технологии переработки отходов с извлечением вторичных ценных компонентов.

На предприятии существуют локальные очистные сооружения, однако исследования, проведенные в данной дипломной работе указывают на неэффективное использование существующих сооружений. Также на предприятии предусмотрена обратная система водоснабжения. Однако она не

используется так как вода после локальных очистных сооружений не отвечает требованиям, предъявляемым к воде направляемой на участок мойки автомобилей. Что указывает на необходимость строительства новых или реконструкцию уже существующих очистных сооружений.

### 6.3 Документированная процедура экологического аудита

Экологический аудит проводят аккредитованные в установленном порядке организации по экологическому аудиту, в составе которых имеется не менее трех прошедших специальную подготовку и аттестованных в установленном порядке аудиторов.

Номенклатура объектов, подлежащих экологическому аудиту, определяется в соответствии с договором на проведение экологического аудита между заказчиком (клиентом) и организацией по экологическому аудиту, или в порядке проведения внешнего аудита в соответствии с решением специально уполномоченных органов.

Экологический аудит организуется как комплекс унифицированных действий, обеспечивающих независимую, комплексную, документированную оценку соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовку рекомендаций по улучшению такой деятельности. Экологический аудит как вид деятельности включает в себя комплекс организационных, научных, методических и других мероприятий (действий) и может проводиться на всех стадиях хозяйственной деятельности объекта. В качестве объектов экологического аудита может рассматриваться хозяйственная и иная деятельность, в том числе прошлая, связанная с воздействием на окружающую среду, природные объекты, население, а также результаты деятельности.

Экологический аудит развивается как систематизированный процесс получения, изучения, оценки экологической и иной информации об аудируемом объекте на основе осуществления независимой вневедомственной проверки его

соответствия или несоответствия определенным критериям. В качестве критериев в установленном порядке выделяются количественные или качественные показатели (признаки), основанные на экологических требованиях законодательных и подзаконных нормативных актов и устанавливаемые индивидуально в каждом случае экологического аудита в зависимости от конкретных целей его проведения и специфических характеристик аудируемого объекта.

Основной этап аудита начинается с совместного вводного совещания группы экоаудита, руководства и ведущего персонала аудируемой организации, выделенного для участия в экоаудите.

Вводное совещание имеет своей целью:

а) представление членов группы экоаудита руководству и ведущему персоналу аудируемой организации;

б) обсуждение Плана экоаудита (или Программы экологического аудита, если она имеется) и организации его выполнения;

в) краткое сообщение о методике и процедурах, которые будут использоваться при проведении экоаудита;

г) установление связей между членами группы экоаудита и выделенным для участия в экоаудите ведущим персоналом аудируемой организации;

д) подтверждение доступности необходимой документации, производственных объектов, средств обслуживания, контактов с персоналом на рабочих местах, необходимых аудиторам-экологам для выполнения своих обязанностей по проведению экоаудита;

е) рассмотрение регламента работ и обеспечение условий безопасности для аудиторов-экологов.

В процессе экоаудита члены группы по экоаудиту в соответствии с закреплением их функциональных обязанностей собирают, анализируют, интерпретируют и записывают в виде свидетельств экоаудита всю информацию, необходимую для определения соответствия или несоответствия критериям экоаудита.

Свидетельства экоаудита могут быть собраны при помощи интервью, экспертизы документов, наблюдений за деятельностью и условиями ее осуществления. Особое внимание при этом обращается на воздействия и состояние окружающей среды. Данные, необходимые для составления заключения и отчета по экоаудиту, в том числе данные о выявленных несоответствиях, должны быть задокументированы. При этом следует указывать конкретное место получения данных, лицо, с которым осуществлялся контакт при их получении, и относящуюся к ним документацию.

Свидетельство экоаудита должно иметь такое качественное или количественное выражение, чтобы компетентные аудиторы-экологи, работающие независимо друг от друга, обнаружили по нему одни и те же находки (при оценке одного и того же свидетельства и использовании одинаковых критериев аудита).

Информация, собранная путем интервью, должна быть проверена из независимых источников, наблюдений, отчетов, стандартов предприятия, инструкций и результатов измерений. В отдельных случаях (для решения конкретных вопросов экоаудита) по согласованию сторон могут быть проведены дополнительные измерения или испытания.

Свидетельства, собранные в процессе экоаудита, неизбежно являются лишь выборкой доступной информации, частично благодаря тому факту, что аудит в области окружающей среды проводится в ограниченный период времени и при ограниченных ресурсах. Поэтому имеет место элемент неопределенности, присущий всем экологическим аудитам, и все пользователи результатов аудита в области окружающей среды должны быть осведомлены об этом.

Для документирования всех собранных свидетельств и другой информации, необходимой для принятия заключения и написания отчета, каждый аудитор-эколог ведет Протокол экоаудита.

В ряде случаев при проведении экоаудита может потребоваться разработка специальных форм Протоколов экоаудита и методик их заполнения.



Примерами разработки и заполнения специальных Протоколов экоаудита являются случаи экоаудита по следующим комплексным экологическим проблемам:

- идентификация и ранжирование источников воздействия на окружающую среду (по критериям экологической опасности);
- идентификация и ранжирование загрязняющих веществ (по жизненному циклу предприятия);
- система и объекты производственного экологического мониторинга, включая мониторинг неорганизованных источников воздействия; мониторинг использования и образования опасных отходов;
- система регулирования воздействия на окружающую природную среду, включая оценку эффективности охраны окружающей среды;
- система оценки и компенсации ущерба, эколого-экономической и судебно-арбитражной ответственности, экологические санкции, и др.

Группа экоаудита должна рассмотреть все полученные в процессе экоаудита данные (свидетельства), задокументированные в Протоколах, и составить Заключение по экоаудиту. Заключение является основным результатом экологического аудита. Заключение организации по экологическому аудиту (группы аудиторов-экологов) в случаях, когда экологический аудит проводился по поручению специально уполномоченных органов, может в установленном порядке использоваться как официальный документ.

Заключение группы по экоаудиту состоит из трех частей - вводной, аналитической и итоговой. Во вводной части указываются: информационные данные об организации по экологическому аудированию и об аудиторах-экологах.

В аналитической части указывается:

- наименование предприятия, краткая характеристика его деятельности с позиций охраны природы и природопользования;
- результаты проверки и оценки объекта экологического аудита;

- факты выявленных в ходе экологического аудита существенных нарушений установленного порядка (несоответствий).

В итоговой части заключения по экологическому аудиту содержится запись о подтверждении соответствия проектной и технической документации или хозяйственной деятельности промышленного объекта законодательству Российской Федерации, федеральным и региональным нормативным документам в области охраны окружающей среды, в том числе выбранным клиентом критериям экоаудита.

После окончания обследования аудируемого объекта и составления Заключения по экоаудиту проводится совместное совещание. Состав участников - тот же, что и для вводного совместного совещания. В процессе совещания руководство промышленного объекта и его персонал знакомятся с Заключением по экоаудиту и подтверждают фактические основания выявленных несоответствий. Главная цель этой встречи состоит в представлении результатов аудита аудируемой организации таким образом, чтобы добиться их полного понимания и подтверждения фактических оснований результатов экоаудита. Все возникшие разногласия в процессе обсуждения Заключения по экоаудиту должны быть разрешены по возможности до того, как будет подготовлен отчет по экоаудиту.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

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

Из характеристики производственного объекта следует, что на территории участка механической обработки располагается 20 металлорежущих станков, которые участвуют в производстве изделий.

Аварийной ситуацией может быть пожар и теракт.

Основные причины пожаров:

- неосторожное обращение с огнем;
- самовозгорание эксплуатационных жидкостей и материалов.

Возникновение горения возможно в результате воспламенения - загорания от постороннего источника зажигания - и самовоспламенения. Частным случаем самовоспламенения является самовозгорание - самовоспламенение при относительно невысокой - до 50°C - температуре при определенных условиях протекания некоторых естественных процессов, например при соприкосновении с воздухом промасленной спецодежды, которую неосторожно положили сушить на батарее.

Причины перерастания возгораний в пожары:

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

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

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

## 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)

Требования по локализации и ликвидации пожаров при эксплуатации зданий изложены в «Правилах пожарной безопасности в РФ» и «Пожарная охрана предприятий. Общие требования».

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

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

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

На видных местах должны вывешиваться телефонные номера вызова противопожарной охраны.

4. Запрещается закрывать, запирасть назначенные проектными решениями эвакуационные *выходы*, загромождать, оставлять без освещения эвакуационные пути. При *нахождении* на этаже >10 человек на видных местах должны вывешиваться *планы* эвакуации на случай пожара, предусматривается система оповещения *людей*. При количестве людей на этаже > 50 человек, кроме того, два раза в год *должны* проводиться тренировки, изучаться инструкция по безопасной эвакуации.

На предприятии в соответствии с Федеральными законами «О гражданской обороне» от 12 февраля 1998 г. № 28 -ФЗ, «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № - 116-

ФЗ, организованы служба гражданской обороны и организован производственный контроль за опасными производственными объектами. Разработано 30 октября 2000г. «Положение об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах».

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

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

Во-первых, категоризируется взрывопожароопасность помещений и зданий промышленного назначения: в зависимости от возможности взрыва или пожара производственные здания подразделяются на 5 категорий.

Во-вторых, регламентируется степень огнестойкости зданий (I - IV).

В третьих, определяется и задается класс конструктивной пожарной опасности (С0 - С3).

В четвертых, назначается класс и подклассы функциональной пожарной опасности (Ф1 - Ф5).

Это исключительно важно для назначения эвакуационных решений: находятся ли в здании люди, которые могут самостоятельно покинуть здание, или в нем будут лежачие больные, или это здания с большим количеством одновременно пребывающих людей, например, зрелищные учреждения.

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

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

К средствам оповещения относятся противопожарная сигнализация, базирующая обычно на системе датчиков, размещаемых в защищаемых

помещениях, с выводом сигнала на пульт. Системы пожаротушения могут быть обычные и автоматические. К обычным относятся противопожарный или хозяйственно-противопожарный водопровод, наружный или внутренний.

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

К автоматическим системам относятся водяные (спринклерные и дренчерные), пенные, газовые, порошковые системы. Срабатывают они или от специальных датчиков, или задействуются вручную.

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

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

С получением сигнала на проведение эвакуации осуществляются следующие мероприятия:

- оповещение руководителей эвакуируемых предприятий и организаций, а также населения о начале и порядке проведения эвакуации;
- развертывание и приведение в готовность эвакуируемых;
- сбор и подготовка к отправке в безопасные районы населения, подлежащего эвакуации;
- формирование и вывод к исходным пунктам на маршрутах пеших колонн, подача транспортных средств к пунктам посадки и посадка населения на транспорт;
- прием и размещение эвакуируемого населения в заблаговременно подготовленных по первоочередным видам жизнеобеспечения безопасных районах.

В случае аварии на химически опасном объекте (ХОО) проводится экстренный вывод (вывод) населения, попадающего в зону заражения, за границы распространения облака аварийно-химического вещества (АХОВ).

Население, проживающее в непосредственной близости от ХОО, ввиду быстрого распространения облака АХОВ, как правило, не выводится из опасной зоны, а укрываются в жилых (производственных и служебных) зданиях и сооружениях с проведением герметизации помещений и с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗ ОД) на верхних или нижних этажах (в зависимости от характера распространения АХОВ). Возможный экстренный вывод (вывоз) населения планируется заблаговременно по данным предварительного прогноза и производится из тех жилых домов и учреждений (объектов экономики), которые находятся в зоне возможного заражения.

Размещение населения производится в зданиях общественного назначения (гостиницы, дома отдыха, кинотеатры, спортивные сооружения, общежития и т.п.). Порядок оповещения и размещения доводится до всех категорий населения. Регистрация эвакуоконтингента производится непосредственно в местах размещения.

#### 7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

При проведении поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ необходимо соблюдать определенные требования назначения (ГОСТ 22.9.04-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства поиска людей в завалах. Общие технические требования).

Дальность (глубина) обнаружения человека в завале должна быть не менее 10 м. Производительность ведения поисковых работ одним средством поиска должна быть не менее 100 м.

Максимальная ошибка в определении местоположения человека может быть по глубине (вертикали) - не более 20%, а по горизонтали - не более 10% от глубины.

Достоверность обнаружения человека средством поиска за один проход составляет не менее 0,95 (при доверительной вероятности 0,9).

Требования эргономики и технической эстетики должны устанавливаться к следующим элементам средств поиска:

- пультам управления;
- средствам отображения информации (информационной модели);
- органам управления.

Кодирование и компоновка средств отображения информации, органов управления на пультах управления, цветовое оформление лицевых панелей пультов должны обеспечивать безошибочность и быстрое действие операторов, удобство и безопасность работы в условиях чрезвычайной ситуации в любое время суток.

Все средства отображения информации, органы управления и внутреннего контроля должны быть скомпонованы на лицевых панелях пультов управления в соответствии с требованиями к информационным моделям по ГОСТ 20.39.108.

Сигнал о наличии человека в зоне поиска на элементах индикации должен быть четким, однозначным и иметь двойное кодирование - световое и звуковое. Лицевые панели пультов управления должны иметь подсветку шкал и устройств ввода и вывода данных для обеспечения работы в темное время суток.

Пульты и элементы переносных средств поиска должны иметь приспособления для крепления на поясе оператора или на поверхности завала, обеспечивающие удобства взаимодействия с оператором.

Конструктивно средства поиска выполняются в трех вариантах:

- малогабаритные переносные, рассчитанные для использования одним оператором, массой до 7 кг;
- носимые для использования 1, 2 операторами, массой от 7 до 20 кг;
- возимые, размещаемые на специальном шасси или шасси автомобиля, массой свыше 20 кг.

Конкретные варианты исполнения средств поиска и их весовые и др. характеристики определяются в ТЗ или ТУ на средства конкретного типа.



Конструктивное исполнение средств поиска должно обеспечивать их электропитание как от внешней сети 220 В (электрогенератора), так и от внутреннего (автономного) источника.

Продолжительность непрерывной работы средств поиска от внешней сети должна быть не менее 150 ч, а от внутреннего источника - не менее 30 ч.

Средства поиска должны обладать мобильностью и готовностью к применению.

Время на развертывание и приведение в действие должно быть не более 5 мин.

Конструкция средств поиска должна обеспечивать их работоспособность и сохраняемость без проведения планового технического обслуживания в течение не менее 6 мес.

Средства поиска в процессе эксплуатации следует подвергать периодической проверке. Периодичность, средства и методы проверки должны быть отражены в инструкции по эксплуатации на средства поиска.

Каждое средство поиска должно иметь комплект запасных частей и принадлежностей для проведения текущего ремонта и технического обслуживания.

Технология производства средств поиска должна обеспечивать изготовление на предприятиях в соответствии с требованиями ТУ на средства поиска конкретного типа.

Конструкция средств поиска должна обеспечивать возможность их транспортирования всеми видами транспорта.

При транспортировании воздушным транспортом нижний предел давления должен быть 53,5 кПа (400 мм рт.ст.); скорость изменения давления - 5,3 кПа/с.

После транспортирования средства поиска следует подвергать контрольной проверке на работоспособность. Объем и содержание проверок устанавливают в ТУ на средства поиска конкретного типа.

Средства поиска должны удовлетворять общим требованиям безопасности при эксплуатации по ГОСТ 12.2.011.

Средства поиска должны обеспечивать безопасность следующих видов:

- электробезопасность;
- пожаробезопасность;
- электромагнитную безопасность;
- безопасность от воздействия опасных химических веществ;
- взрывобезопасность.

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

На сервисном участке работники обеспечены изолирующими и фильтрующими средствами защиты кожи. Изолирующие средства защиты кожи изготавливаются из воздухонепроницаемых материалов, обычно специальной эластичной и морозостойкой прорезиненной ткани. Они могут быть герметичными и негерметичными. Герметичные СЗК закрывают всё тело и защищают от паров и капель ОВ, негерметичные – только от капель ОВ. Наряду с защитой от ОВ они предохраняют кожные покровы и обмундирование от заражения РВ и БС.

СЗК оснащаются формирования ГО. В настоящее время формирования ГО используют легкий защитный костюм Л-1 (изолирующее СЗК) и защитный фильтрующий комбинезон ЗФО (негерметичное СЗК).

Производственные помещения на рассматриваемом предприятии обеспечиваются медицинскими средствами индивидуальной защиты, к которым относятся аптечка индивидуальная (АИ-2), индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8) и пакет перевязочный индивидуальный.

Аптечка индивидуальная АИ-2 предназначена для оказания самопомощи при ранениях, ожогах (обезболивания), профилактики или ослабления поражения РВ, БС и ОВ нервно-параметрического действия.

Индивидуальный противохимический пакет ИПП-8 предназначен для обеззараживания капельно-жидких ОВ, попавших на открытые участки кожи и одежду (манжеты рукавов, воротнички).

Пакет перевязочный индивидуальный ИПП предназначен для оказания помощи при ранениях и ожогах. Он состоит из бинта, двух ватно-марлевых подушечек, булавки и чехла.

## 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

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

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Назначенное мероприятие	Источник финансирования	Ответственный за выполнение мероприятия	Срок выполнения	Службы, привлекаемые для выполнения мероприятия
Слесарь	Закупка механизированного инструмента	Повышение безопасности изготовления элементов крепления	ОАО «Мегафон»	Инженер по охране труда	10.06.16	Администрация, бухгалтерия, отдел охраны труда

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

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

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

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

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;

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

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

$$V = \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}}, \quad (8.2)$$

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

$$a_{\text{стр}} = \frac{48672 \square 52616 \square 50111}{24560000 \times 0,004 \square 25800200 \times 0,004 \square 21770923 \times 0,004} = 0,52$$

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

показатель  $v_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле:  $v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}$ ,

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

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

$$e_{\text{стр}} = \frac{1 \square 3 \square 2}{52 \square 58 \square 54} \times 1000 = 36,6$$

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

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

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (8.3)$$

где  $T$  - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

$S$  - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему;

$$c_{\text{стр}} = \frac{34 \square 75 \square 23}{1 \square 3 \square 2} = 22$$

$q_1$  - коэффициент проведения аттестации рабочих мест по условиям труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих по условиям труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13} / q_{12}}{q_1}, \quad (8.4)$$

где  $q_{11}$  - число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда на 1 января текущего календарного года организацией, аккредитованной в установленном порядке, на оказание услуг по аттестации рабочих мест по условиям труда;

$q_{12}$  - число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;

$q_{13}$  - число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда;

$$q_1 = [54-0]/54 = 1$$

$q_2$  - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} , \quad (8.5)$$

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

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

$$q_2 = 54/54 = 1$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению

условий, охраны труда и промышленной безопасности

1. Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta\text{Ч}_i$ ):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\delta} - \text{Ч}_i^{\Pi} = 4 - 1 = 3 \text{ чел} \quad (8.6)$$

где  $\text{Ч}_i^{\delta}$  — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;  $\text{Ч}_i^{\Pi}$  — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\Pi}}{K_{\text{ч}}^{\delta}} \times 100 \quad (8.7)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{83,3} \times 100 = 100$$

где  $K_{\text{ч}}^{\delta}$  — коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;  $K_{\text{ч}}^{\Pi}$  — коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8.8)$$

$$K_{\text{ч}}^{\delta} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\delta} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\delta}} = \frac{1 \times 1000}{12} = 83,3$$

$$K_{\text{ч}}^{\Pi} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\Pi} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\Pi}} = \frac{0 \times 1000}{10} = 0$$

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

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



$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\bar{6}}} \times 100 \quad (8.9)$$

$$\Delta K_m = 100 - \frac{0}{83,3} \times 100 = 100$$

где  $K_T^{\bar{6}}$  — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;  $K_T^n$  — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} \quad (8.10)$$

$$K_m^{\bar{6}} = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 6/1 = 6$$

$$K_m^n = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 0/0 = 0$$

где  $Ч_{nc}$  — число пострадавших от несчастных случаев на производстве,  $D_{nc}$  — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

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

5.

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ} \quad (8.11)$$

$$ВУТ^{\bar{6}} = \frac{100 \times 6}{12} = 50$$

$$ВУТ^n = \frac{100 \times 0}{10} = 0$$

где  $D_{nc}$  — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни; ССЧ — среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

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

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - ВУТ \quad (8.12)$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\bar{b}} = 249 - 50 = 199,$$

$$\Phi_{\text{факт}}^n = 249 - 0 = 249$$

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

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\bar{b}} \quad (8.13)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 249 - 199 = 50$$

Где  $\Phi_{\text{факт}}^{\bar{b}}$ ,  $\Phi_{\text{факт}}^{\text{пр}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\bar{b}} - ВУТ^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\bar{b}}} \times Ч_i^{\bar{b}} = (50 - 0) \times 4 / 50 = 4 \quad (8.14)$$

где  $ВУТ^{\bar{b}}$ ,  $ВУТ^n$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;  $\Phi_{\text{факт}}^{\bar{b}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;  $Ч_i^{\bar{b}}$  – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

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

1. Определим  $N1_{\min, \max}$  - ежегодное количество несчастных случаев на предприятии (с оформлением листа временной нетрудоспособности):

$$N1 = (p1/1000) \times A \times k = (2/1000) \times 54 \times 1,5 = 0,16 \quad (8.15)$$

где  $p1$  - количество пострадавших с оформлением листа временной нетрудоспособности на 1000 работающих;

$A$  - количество работников в организации;

$k = 1,5$  - коэффициент, учитывающий сокрытие несчастных случаев.

2. Определим  $N2_{\min, \max}$  - ежегодное количество микротравм:

$$N2_{\min} = (p1/1000) \times A \times k \times p2 = (2/1000) \times 54 \times 1,5 \times 0 = 0 \quad (8.16)$$

$$N2_{\max} = (p1/1000) \times A \times k \times p2 = (2/1000) \times 54 \times 1,5 \times 1 = 0,16$$

где  $p1$  - количество пострадавших с оформлением листа временной нетрудоспособности на 1000 работающих;

$A$  - количество работников в организации;

$k = 1,5$  - коэффициент, учитывающий сокрытие несчастных случаев;

$p2 = 0$  и  $1$  - минимальное и максимальное среднестатистическое отношение количества несчастных случаев с оформлением листа временной нетрудоспособности к количеству несчастных случаев без оформления листа временной нетрудоспособности.

3. Определим  $N3_{\min, \max}$  - ежегодное количество инцидентов на предприятии, не повлекших травм работников, но приведших к сбою в рабочем процессе:

$$N3_{\min} = (p1/1000) \times A \times k \times p3 = (2/1000) \times 54 \times 1,5 \times 0 = 0 \quad (8.17)$$

$$N3_{\max} = (p1/1000) \times A \times k \times p3 = (2/1000) \times 54 \times 1,5 \times 1 = 0,16$$

где  $p1$  - количество пострадавших с оформлением листа временной нетрудоспособности на 1000 работающих;

$A$  - количество работников в организации;

$k = 1,5$  - коэффициент, учитывающий сокрытие несчастных случаев;

$p3 = 0$  и  $1$  - минимальное и максимальное среднестатистическое отношение количества несчастных случаев с оформлением листа временной нетрудоспособности к количеству инцидентов, не повлекших травм работников, но приведших к сбою в рабочем процессе.

4. Рассчитаем  $Q_{\min}$  и  $Q_{\max}$  - минимальные и максимальные прогнозируемые ежегодные затраты предприятия на несчастные случаи:

$$Q_{\min} = (N1 \times C1 + N2_{\min} \times C2 + N3_{\min} \times C3) = (0,16 \times 10000 + 0 \times 5000 + 0 \times 2000) = 1600 \text{ руб} \quad (8.18)$$

$$Q_{\max} = (N1 \times C1 + N2_{\max} \times C2 + N3_{\max} \times C3) = (0,16 \times 10000 + 0,16 \times 5000 + 0,16 \times 2000) = 1600 + 800 + 320 = 2720 \text{ руб}$$

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

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

$$П_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (8.19)$$

$$П_{mp} = \frac{32,5 - 24,5}{32,5} \times 100 = 24,6$$

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

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл} \quad (8.20)$$

$$t_{шт}^{\delta} = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 28 + 3 + 1,5 = 32,5 \text{ мин.}$$

$$t_{шт}^n = t_o + t_{ом} + t_{омл} = 20 + 3 + 1,5 = 24,5 \text{ мин.}$$

где  $t_o$  — оперативное время, мин.;

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

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

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

$$П_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} \quad (8.21)$$

$$П_{mp} = \frac{4 \times 100}{12 - 4} = 50$$

где  $\mathcal{E}_q$  - сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;  $n$  - количество мероприятий;  $ССЧ^{\delta}$  – среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

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

$$\mathcal{E}_c = Mз^б - Mз^п \quad (8.22)$$

$$\mathcal{E}_c = 141\,192 - 0 = 141\,192$$

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

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

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu \quad (8.23)$$

$$Mз^б = 50 \times 1882,56 \times 1,5 = 141\,192,$$

$$Mз^п = 0 \times 1831,68 \times 1,5 = 0$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней; ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;  $\mu$  — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{чс} \times T \times S \times (100\% + k_{дон}) \quad (8.24)$$

$$ЗПЛ_{дн}^б = 159 \times 8 \times 1 \times 100 \square 48 \cong 1\ 882,56 \text{ ,}$$

$$ЗПЛ_{дн}^н = 159 \times 8 \times 1 \times 100 \square 44 \cong 1\ 831,68 \text{ ,}$$

где  $T_{чс}$  – часовая тарифная ставка, руб/час;  $k_{допл.}$  – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;  $T$  – продолжительность рабочей смены;  $S$  – количество рабочих смен.

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

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{год}^б - Ч_i^n \times ЗПЛ_{год}^н \quad (8.25)$$

$$\mathcal{E}_3 = 3 \times 468757,44 - 1 \times 456088,32 = 950\ 184$$

где  $\Delta Ч_i$  - изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;  $ЗПЛ^б$  - среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;  $Ч_i^б$  - численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;  $ЗПЛ^н$  - среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} \quad (8.26)$$

$$ЗПЛ_{год}^б = 1882,56 \times 249 = 468\ 757,44$$

$$ЗПЛ_{год}^н = 1831,68 \times 249 = 456\ 088,32$$

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

Годовая экономия (Э<sub>Г</sub>) фонда заработной платы

$$\begin{aligned} \text{Э}_Г &= (\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%) & (8.27) \\ \text{Э}_Г &= (1875029,76 - 456088,32) \times (1 + 10\%/100\%) = 1\,560\,835,58 \end{aligned}$$

где ФЗП<sub>год</sub><sup>б</sup> и ФЗП<sub>год</sub><sup>п</sup> — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.; k<sub>д</sub> – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

$$\text{ФЗП}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год}} \times Ч_i$$

$$\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} = 468757,44 \times 4 = 1\,875\,029,76$$

$$\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}} = 456088,32 \times 1 = 456\,088,32$$

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

$$\text{Э}_{\text{осн}} = (\text{Э}_Г \times \text{Н}_{\text{осн}}) / 100 \quad (8.28)$$

$$\text{Э}_{\text{осн}} = (1\,560\,835,584 \times 26,4\%) / 100 = 412\,060,59 \text{ руб.}$$

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

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

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



$$\mathcal{E}_z = \Sigma \mathcal{E}_i \quad (8.29)$$

$\mathcal{E}_r$  - общий годовой экономический эффект;  $\mathcal{E}_i$  – экономическая оценка показателя i-го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} \quad (8.30)$$

$$\mathcal{E}_r = 950\,184 + 141\,192 + 1560\,835,58 + 412\,060,59 = 3064\,272,17$$

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

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_r \quad (8.31)$$

$$T_{ед} = 78150 / 3064272,17 = 0,026$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.32)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,026 = 38,46$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось обеспечение безопасности технологического процесса изготовления элементов крепления приёмопередающей аппаратуры базовых станций на сервисном участке ОАО «Мегафон».

В первом разделе описано месторасположение поволжского филиала ОАО «Мегафон», виды оказываемых услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования, технологическая схема и процесс, безопасность и использование средств индивидуальной защиты.

В третьем разделе описаны мероприятия по снижению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов.

В четвертом разделе описаны принципы, методы и средства обеспечения безопасности на сервисном участке. Описано предлагаемое изменение, включающее приобретение механизированного ручного инструмента с защитными кожухами.

В пятом разделе описана документированная процедура охраны труда на сервисном участке ОАО «Мегафон».

В шестом разделе описано воздействие предприятия на окружающую среду, определены направления снижения негативного воздействия предприятия на окружающую среду.

В седьмом разделе описаны возможные чрезвычайные и аварийные ситуации, проанализированы планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций, технология рассредоточения и эвакуации персонала.

В восьмом разделе выполнен расчет экономической эффективности внедрения механизированного ручного инструмента с защитными кожухами.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Денисенко, Г.Ф. Охрана труда: Учеб.пособие. [Текст] – М.: Высш. шк., 1985. – 319с.
- 2 Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Текст] /Н.Г Занько, Г.А. Корсаков, К.Р. Малаян и др. Под ред. О.Н. Русака. – С.-Пб.: Изд-во Петербургской лесотехнической академии, 1996 – 267 с.
- 3 Патент США 7628682 «Safety guard with clamping device», авторы: Sinisa Andrasic, Cornelius Bock, опубликовано 8.12.2009.
- 4 Патент США 8221197 «Hand-held power tool system», авторы: Cornelius Bock, Joachim Schadow, Sinisa Andrasic, опубликовано 17.07.2012.
- 5 Патент Германии 3940584 «Adjustable guard for portable grinder - has encircling metal band with tensioning lever to clamp rim of guard onto neck of grinder», авторы: Guenther Berger, опубликовано 13.06.2001.
- 6 Патент Европы 1618990 «Power tool, especially angle grinder», авторы: Jiri Blazek, Manfred Kirchner, опубликовано 25.01.2006.
- 7 Патент Китая 101534996 «Protective hood anti-rotation lock», опубликовано 08.05.2013.
- 8 Патент РФ 2466848 «Предохранительное устройство на основе защитного кожуха», авторы БЁКК К., ШАДОВ Й., АНДРАЗИК З., опубликовано 20.11.2012.
- 9 ГОСТ 12.2.003-91. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности : ОКСТУ 0012. - Введ. 01.01.92. - Москва : Изд-во стандартов, 1991. - 16 с.
- 10 ГОСТ 12.3.002-75 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности»
- 11 ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»

12 ГОСТ 12.4.109 «ССБТ. Костюмы мужские для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Технические условия». - М.: Госстандарт СССР.

13 ГОСТ 12.4.029 «Фартуки специальные. Технические условия» . - М.: Госстандарт СССР.

14 ТУ 17.06-7386 «Нарукавники хлорвиниловые. Технические условия» . - М.: Госстандарт СССР.

15 ГОСТ 12.265 «Специальная обувь. Технические условия» . - М.: Госстандарт СССР.

16 ГОСТ 12.4.010 «ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия». - М.: Госстандарт СССР.

17 ГОСТ 28507-90 «Обувь специальная кожаная для защиты от механических воздействий. Общие технические условия». - М.: Госстандарт.

18 ТУ 400-28-43-84 «Противошумные наушники. Технические условия» . - М.: Госстандарт СССР.

19 ПОТ РО-14000-002-98. Положение. Обеспечение безопасности производственного оборудования».

20 ГОСТ 12.3.025-80. Система стандартов безопасности труда. Обработка металлов резанием. Требования безопасности».

21 ГОСТ 12.0.004-90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения». - М.: Стандартиформ.

22ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования, утв. приказом Ростехрегулирования от 10.07.2007 г. № 169-ст. - М.: Стандартиформ.

23 ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Системы менеджмента качества. Требования; Приказ Минздравмедпрома России от 14.03.96 № 90 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии. - М.: Стандартиформ.

24 ГОСТ 20.39.108-85. Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике.

Номенклатура и порядок выбора. - М.: Издательство стандартов, 1986.

25 ГОСТ 12.2.011-2012 ССБТ. Машины строительные, дорожные и землеройные. Общие требования безопасности. - М.: Издательство стандартов, 2012.

26 ГОСТ 22.9.04-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства поиска людей в завалах. - М.: Стандартиформ.

27 Гражданский кодекс Российской Федерации : Части первая и вторая : офиц. текст по состоянию на 1 окт. 2000 г. - Москва : НОРМА-ИНФРА-М, 2000. - 372 с.

28 Конституция Российской Федерации : Офиц. текст : принята всенар. голосованием 12 дек. 1993 г. - Москва : НОРМА, 2002. - 124 с.

29 Нормы пожарной безопасности «Пожарная охрана предприятий. Общие требования»: НПБ 201-96 / МЧС РФ ; Гос. противопожарная служба. - Санкт-Петербург : УВСИЗ, 1996.

30 «О гражданской обороне» от 12 февраля 1998 г. № 28 -ФЗ.

31 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № - 116- ФЗ.

32 Приказ Минздравсоцразвития России от 16.08.04 № 83 «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические осмотры (обследования) и Порядка проведения этих осмотров (обследований)».

33 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации : ППБ 01-03 / МЧС РФ ; Гос. Противопож. служба. - Санкт-Петербург : УВСИЗ, 2003.

34 Рекомендации по организации работы службы охраны труда в организациях, утв. пост. Минтруда РФ от 08.02.2000 г. № 14.

35 Рекомендации по организации работы службы охраны труда на предприятии, в учреждении и организации, утв. пост. Минтруда РФ от 8 февраля 2000 г. № 14.

36 Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ // Собрание законодательства РФ. - 2002. - № 1 (ч.1).

37 Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации»

38 Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ Собрание законодательства РФ. - 1999. - № 29.

39 Федеральный закон от 24.07.98 № 125 «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев и профессиональных заболеваний».