

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 (20.03.01) «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Безопасность технологического процесса механической обработки  
деталей привода передних колес в производстве шасси ОАО «АВТОВАЗ»

|               |   |       |                  |
|---------------|---|-------|------------------|
| Студент(ка)   | <u>А.В. Тяминов</u><br>(И.О. Фамилия)     | _____ | (личная подпись) |
| Руководитель  | <u>Т.В. Семистенова</u><br>(И.О. Фамилия) | _____ | (личная подпись) |
| Нормоконтроль | <u>В.В. Петрова</u><br>(И.О. Фамилия)     | _____ | (личная подпись) |

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) \_\_\_\_\_  
(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Тольятти 2016

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)

« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Тямин Анатолий Витальевич

1. Тема Безопасность технологического процесса механической обработки деталей привода передних колес в производстве шасси ОАО «АВТОВАЗ»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 03.06.2016
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты механической обработки деталей привода передних колес, перечень оборудования производственного цеха, планировка рабочих мест участка, планы ликвидации аварийных ситуаций в производстве шасси ОАО «АВТОВАЗ», план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды в производстве шасси ОАО «АВТОВАЗ», планировки зданий, план эвакуации.
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

Задание принял к исполнению

|           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| (подпись) | Т.В. Семистенова<br>(И.О. Фамилия) |
| (подпись) | А.В. Тяминов<br>(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)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

Студента \_\_\_\_\_ Тямина Анатолия Витальевича  
по теме Безопасность технологического процесса механической обработки де-  
талей привода передних колес в производстве шасси ОАО «АВТОВАЗ»

| Наименование раз-<br>дела работы  | Плановый<br>срок вы-<br>полнения<br>раздела | Фактический<br>срок выпол-<br>нения разде-<br>ла | Отметка о<br>выполнении | Подпись ру-<br>ководителя |
|---|---|--|-------------------------|---------------------------|
| Аннотация   | 17.03.16-<br>18.03.16                       | 18.03.16   | Выполнено               |                           |
| Введение  | 19.03.16-<br>20.03.16                       | 20.03.16   | Выполнено               |                           |
| 1. Характеристика<br>производственного<br>объекта   | 21.03.16-<br>31.03.16                       | 31.03.16   | Выполнено               |                           |
| 2. Технологический<br>раздел  | 01.04.16-<br>15.04.16                       | 15.04.16   | Выполнено               |                           |
| 3. Мероприятия по<br>снижению воздей-<br>ствия опасных и<br>вредных производ-<br>ственных факторов,<br>обеспечения без- | 16.04.16-<br>20.04.16                       | 20.04.16   | Выполнено               |                           |

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

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

|           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| (подпись) | Т.В. Семистенова<br>(И.О. Фамилия) |
| (подпись) | А.В. Тяминов<br>(И.О. Фамилия)     |

## АННОТАЦИЯ

Целью работы является обеспечение безопасности технологического процесса механической обработки деталей привода передних колес в производстве шасси ОАО «АВТОВАЗ». Задачами работы является разработка методов и средств обеспечения безопасности в цехе механической обработки.

В первом разделе описано месторасположение производства шасси ОАО «АВТОВАЗ», виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования в цехе, 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 в цехе. Описано предлагаемое изменение, включающее приобретение устройства для обработки деталей на оборудовании с ЧПУ.

В пятом разделе описана документированная процедура обеспечения средствами индивидуальной защиты работников предприятия.

В шестом разделе описано воздействие предприятия на окружающую среду, для снижения воздействия на окружающую среду предложено внедрить установку многостадийной очистки, обеззараживания и регенерации различных смазочно-охлаждающих жидкостей и эмульсий.

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 устройства для обработки деталей на оборудовании с ЧПУ.

Бакалаврская работа состоит из 83 страницы текста, 7 рисунков, 6 таблиц.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 5  |
| 1 Характеристика производственного объекта.....   | 6  |
| 1.1 Расположение .....  | 6  |
| 1.2 Производимая продукция или виды услуг.....  | 6  |
| 1.3 Технологическое оборудование.....   | 7  |
| 1.4 Виды выполняемых работ.....   | 7  |
| 2 Технологический раздел.....   | 8  |
| 2.1 План размещения основного технологического оборудования   | 8  |
| 2.2 Описание технологической схемы и процесса.....  | 11 |
| 2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем<br>идентификации опасных и вредных производственных факторов и<br>рисков..... | 16 |
| 2.4 Анализ средств защиты работающих.....   | 19 |
| 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....   | 20 |
| 3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных<br>производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда..            | 24 |
| 4 Научно-исследовательский раздел.....  | 26 |
| 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....  | 26 |
| 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обес-<br>печения безопасности.....   | 26 |
| 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....   | 29 |
| 4.4 Выбор технического решения.....   | 30 |
| 5 Раздел «Охрана труда».....  | 34 |
| 6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....  | 42 |
| 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружаю-<br>щую среду.....   | 42 |
| 6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и<br>средства снижения антропогенного воздействия на окружающую сре-                |    |

|   |    |
|---|----|
| ду.....   | 44 |
| 6.3 Документированная процедура управления экологической безопасностью.....   | 50 |
| 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....  | 52 |
| 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов .....   | 52 |
| 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).....   | 53 |
| 7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий .....   | 58 |
| 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....  | 59 |
| 7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ.....   | 60 |
| 7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....  | 63 |
| 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению технологической 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 .....            | 65 |
| 8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .. | 70 |
| 8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....   | 75 |
| 8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....  | 80 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....   | 82 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....   | 83 |

## ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс во всех отраслях общественного производства означает непрерывное развитие и совершенствование орудий и предметов труда, создание принципиально новых машин, материалов, источников энергии, технологических процессов, а также связанных с ними прогрессивных форм организации производства.

Ведущая роль в решении этих задач принадлежит машиностроению, которое создает наиболее активную часть основных производственных фондов, в значительной степени определяет темпы технического прогресса, роста общественного производства и его эффективности.

В результате выпуска новых машин, приборов, оборудования, не уступающих по качеству мировым аналогам, машиностроение непосредственным образом влияет на повышение производительности труда в сфере эксплуатации его продукции, способствует техническому перевооружению предприятий, создает базу для более экономного использования сырья, материалов, энергии, снижения материалоемкости и энергоемкости продукции, что, несомненно, способствует повышению конкурентоспособности предприятий. От развития машиностроения зависят темпы и масштабы внедрения научно-технических достижений в отраслях-потребителях машиностроительной продукции.

Важную роль играет машиностроение как в экономике Российской Федерации, так и в экономике отдельных регионов. Самарская область является одним из наиболее развитых в экономическом отношении регионов России. Промышленность области представлена 11 тыс. предприятий, из которых 453 крупных и средних. Наибольшее развитие получили машиностроение и металлообработка, топливная, электроэнергетическая, химическая и нефтехимическая, цветная металлургия. В их ряды входит ОАО «АВТОВАЗ», являющийся крупнейшим машиностроительным предприятием России, продукция которого востребована как на рынке России, так и зарубежья.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

Самарская область, г. Тольятти, Южное шоссе 36, производство шасси.

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

Производство шасси ОАО «АВТОВАЗ» ежегодно производит:

- 590 000 комплектов шасси для автомобилей Kalina/Granta/Priora/Datsun;
- 340 000 комплектов шасси для автомобилей Largus /Logan/Sandero/Almera/Duster;
- 120 000 комплектов шасси для автомобилей 4x4/ Chevrolet Niva ;
- 120 000 комплектов шасси для автомобиля Vesta;
- 70 000 комплектов шасси для автомобиля X-Ray.

Основной продукцией, входящей в комплекты шасси являются:

- тормоза передние с кулаками и дисками в сборе;
- тормоза задние барабанного типа;
- рулевое управление типа «шестерня-рейка»;
- приводы передних колёс с ШРУС;
- рычаги задней подвески;
- подрамники сварные передние и задние;
- мосты задние (4x4);
- мосты передние (4x4);
- подвеска передняя в сборе (4x4);
- валы промежуточные карданные с ШРУС;
- валы рулевого управления;
- кольца синхронизаторов КПП;
- цилиндры сцепления;
- главные тормозные цилиндры.

### 1.3 Технологическое оборудование

На производстве шасси используется 3500 единиц оборудования, включая:

- робототехнические комплексы сварки;
- токарные и фрезерные станки с ЧПУ;
- автоматические линии станков и установок;
- обрабатывающие центры;
- установки окраски изделий методом катафореза;
- пресс для объемной холодной штамповки;
- протяжки внутренние, наружные (плоскости, отверстия, зубья);
- зубообрабатывающее оборудование для изготовления шестерен главной пары (гипоидная передача).

На рассматриваемом участке применяется:

- вертикально-фрезерный станок;
- горизонтально-фрезерный станок;
- автоматическая линия с ЧПУ;
- вертикально-сверлильный станок;
- протяжной станок.

### 1.4 Виды выполняемых работ

Производство шасси ОАО «АВТОВАЗ» выполняет работы по механической обработке, сварке, штамповке, окраски и сборки узлов шасси автомобилей.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

Размещение основного оборудования в цехах производства шасси выполнено в соответствии с требованиями Межотраслевых правил ПОТ Р М-006-97.

Количество, тип, мощность и габариты устанавливаемого основного и вспомогательного оборудования, используемых транспортных средств и средств механизации, а также организация цеховых складов приняты в зависимости от размеров обрабатываемых изделий и принятых технологий.

Размещение основного и вспомогательного оборудования, расстояния между оборудованием и стенами здания должны соответствовать действующим нормам технологического проектирования (ОНТП), строительным нормам и правилам, утвержденным в установленном порядке, и составляют не менее 0,6 м. Основное и вспомогательное оборудование цехов устанавливается в соответствии с направлением основного грузопотока.

Размещение производственного оборудования обеспечивает безопасность и удобство его обслуживания, ремонта, монтажа и демонтажа. Планировка рабочего места обеспечивает свободный проход, доступ к пультам и органам управления оборудованием, удобство и безопасность действий при выполнении трудовых операций и отвечать требованиям ГОСТ 12.3.002 и ГОСТ 22269 к организации рабочего места.

Расстановка и перестановка действующего технологического оборудования отображается на технологической планировке, утверждаемой работодателем по согласованию с главными специалистами и службой охраны труда. Технологические планировки на проектируемые и вновь строящиеся цехи и участки холодной обработки металлов согласованы с территориальными органами государственного санитарного и пожарного надзора.

На технологических планировках указаны:

- строительные элементы (стены, колонны, перегородки, дверные проемы, оконные проемы, ворота, подвалы, тоннели, основные каналы, антресоли, галереи, люки, колодцы, трапы и др.), вспомогательные помещения, склады,

кладовые, трансформаторные подстанции, вентиляционные камеры, а также бытовые помещения и другие устройства, размещенные на площади цеха или участка;

- основные размеры здания в целом (ширина, длина, ширина пролетов, шаг колонн) и внутренние размеры изолированных помещений;
- технологическое и вспомогательное оборудование;
- подъемно-транспортные устройства (с указанием грузоподъемности), расположение рабочих мест (столы, инструментальные шкафы, стеллажи и др.);
- условные обозначения необходимых энергоносителей (пара, газа, воды, СОЖ, электрического напряжения и др.) и места их подвода к каждой единице металлорежущего оборудования или рабочему месту, спецификации оборудования с номерами по плану;
- проходы, проезды, места межоперационного складирования и допустимые в данном случае напольные транспортные средства;
- места расположения средств пожаротушения.

На территории цеха или участка проходы, проезды, люки колодцев остаются свободными. Не допускается загромождать их материалами, заготовками, полуфабрикатами, деталями, отходами производства и тарой, а также устанавливать оборудование на люки колодцев.

Превышение крышки люка над уровнем пола или его углубление не превышает 10 мм.

Для лиц, участвующих в технологическом процессе холодной механической обработки металлов, должно обеспечено удобное и безопасное рабочее место, не стесняющее их действий во время выполнения технологических операций.

Эргономические требования к рабочему месту при выполнении работ сидя соответствуют ГОСТ 12.2.032, при выполнении работ стоя - ГОСТ 12.2.033.

Для работы сидя рабочее место оператора имеет кресло (стул, сиденье) с устройством упора для ног, регулируемым наклоном спинки и высотой сиденья.

Слесарные верстаки имеют жесткую и прочную конструкцию и устойчивы. Верхняя часть верстака обита листовой сталью без выступающих кромок и острых углов. Винты, крепящие верхнюю часть верстака, выполнены с потайной головкой. Ширина верстака должна быть не менее 750 мм, высота - 800 - 1000 мм.

Для защиты работников от отлетающих осколков на верстаках поставлены сплошные или из металлической сетки (с ячейкой не более 3 мм) щиты высотой не менее 1 м. При двухсторонней работе на верстаке щиты ставятся в середине, а при односторонней - со стороны, обращенной к рабочим местам, проходам, окнам.

На рабочих местах предусмотрены площадки, на которых располагают стеллажи, тару, столы и другие устройства для размещения оснастки, материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовых деталей и отходов производства.

Рабочие места находятся вне линии движения грузов, переносимых грузоподъемными средствами. На каждом рабочем месте около станка на полу размещены деревянные трапы на всю длину рабочей зоны, а по ширине не менее 0,6 м от наиболее выступающих частей станка.

Обработанные и необработанные детали складываются только на отведенных для этой цели местах так, чтобы они не загромождали рабочего места и способом, обеспечивающим их устойчивость и удобство зачаливания при использовании грузоподъемных механизмов. Высота штабелей деталей и заготовок не должна превышать 1 м.

Не допускается укладка деталей в проходах. Для мелких деталей, заготовок и отходов должна быть предусмотрена специальная тара. При укладке длинномерных изделий, заготовок и материалов для удобства зачаливания между ними должны быть уложены прокладки.

Для хранения инструмента, небольших, часто используемых приспособлений и оснастки, рабочие места оборудованы шкапами, стеллажами, этажерками и т.п. Крупногабаритные и периодически используемые оснастку и приспособления хранятся на механизированном складе.

Освобождающаяся тара и упаковочные материалы своевременно удаляются с рабочих мест в специально отведенные для этой цели накопители. Пульты управления оборудованием и контрольно-измерительные приборы удобно расположены в легкодоступном месте с соблюдением общих требований эргономики по ГОСТ 22269 и ГОСТ 23000.

Размещение оборудования и планировка рабочих мест в цехах и участках предусматривают возможность безопасной эвакуации персонала в случае чрезвычайной ситуации.

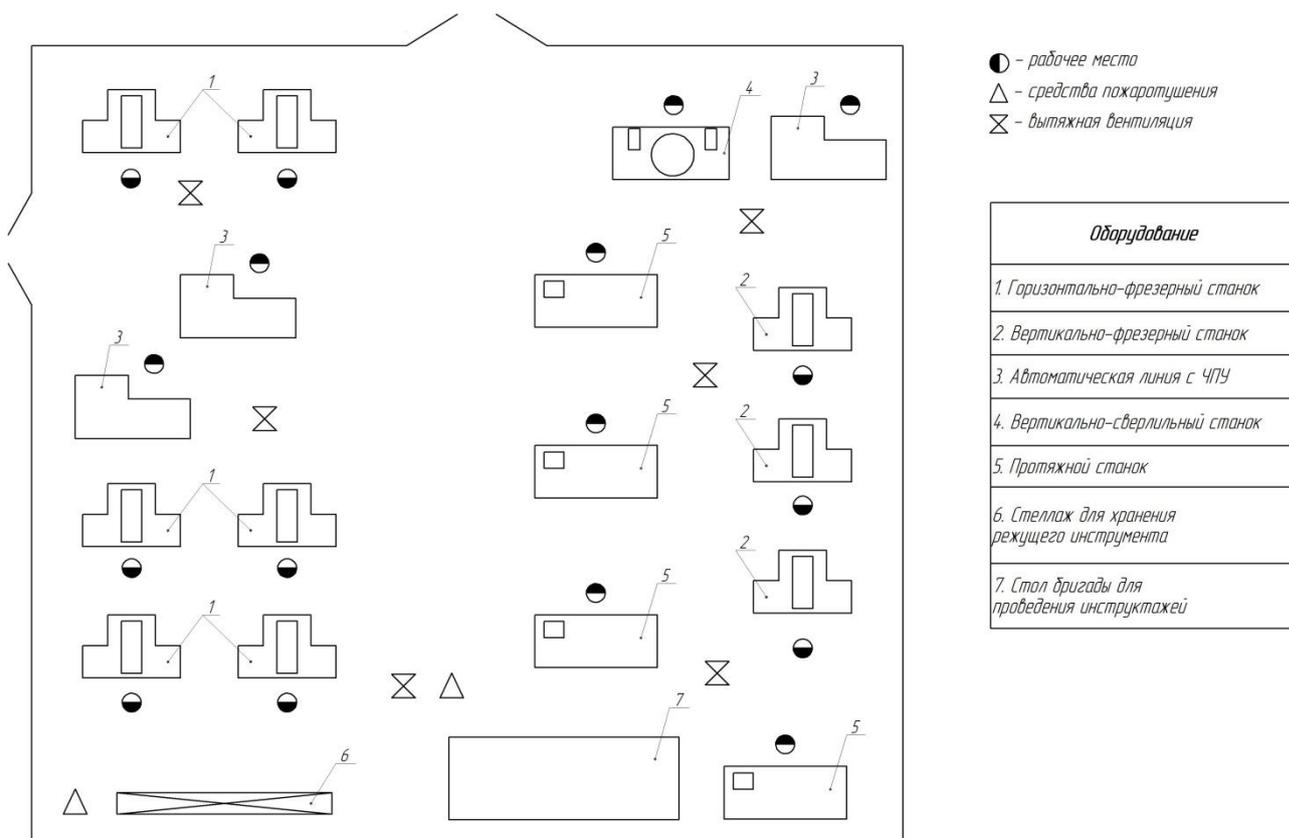


Рисунок 2.1 - План размещения основного технологического оборудования

## 2.2 Описание технологической схемы и процесса

При обработке деталей приводов передних колес используются следующие методы базирования:

- обработка от плоскости, т.е. вначале окончательно обрабатывают установочную плоскость, затем принимают ее за установочную базу и относительно нее обрабатывают точные отверстия;

- обработка от отверстия, т.е. вначале окончательно обрабатывают отверстие и затем от него обрабатывают плоскость.

Чаще применяется обработка от плоскости, однако более точным является обработка от отверстия, особенно при наличии в корпусах точных отверстий больших размеров и при высокой точности расстояния от плоскости до основного отверстия. При работе первым методом труднее выдерживать два точных размера - диаметр отверстия и расстояние до плоскости. При базировании корпусных деталей стараются выдерживать совмещения и постоянства базы.

Технологический процесс обработки деталей привода передних колес можно разделить на следующие этапы:

- черновая и получистовая обработка плоскостей и других наружных поверхностей;
- черновая и чистовая обработка главных отверстий;
- обработка мелких и резьбовых отверстий;
- чистовая и отделочная обработка плоских поверхностей и главных отверстий.

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<br><u>механическая обработка деталей привода передних колёс</u> |   |  |   |
| черновое фрезерование  | фрезерный станок с ЧПУ, торцовая проходная фреза                | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | установить фрезы для чернового и чистового фрезерования, закрепить бол- |

|                       |  |  |  |
|-----------------------|--|--|--|
|                       |  |  | тами, установить заготовку, закрыть защитный экран, установить программу ЧПУ, запустить обработку детали                   |
| чистовое фрезерование | фрезерный станок с ЧПУ, торцовая проходная фреза, измерительный калибр | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | наблюдать за процессом обработки, остановить станок, разжать и извлечь заготовку, измерительным калибром проверить размеры |

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.   |
|------------------------------------|---|--|--|
| черновое точение                   | многошпиндельный токарный станок с ЧПУ, проходной резец                       | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | установить резцы для чернового и чистового точения, установить заготовку, закрыть защитный экран, установить программу ЧПУ, запустить обработку детали |
| чистовое точение                   | многошпиндельный токарный станок с ЧПУ, проходной резец, измерительный калибр | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | наблюдать за процессом обработки, остановить станок, разжать и извлечь заготовку, измерительным калибром проверить размеры                             |
| сверлильная                        | многошпиндельный токарный станок с ЧПУ, твердосплавное сверло                 | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | установить сверло необходимого размера, установить заготовку, закрыть защитный экран, установить программу ЧПУ, запустить обработку                    |

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.   |
|------------------------------------|---|--|--|
| расточная                          | многошпиндельный токарный станок с ЧПУ, зенкер, измерительный калибр        | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | установить зенкер необходимого размера, установить заготовку, закрыть защитный экран, установить программу ЧПУ, запустить обработку детали, измерительным калибром проверить размеры |
| протяжная                          | протяжной станок, твердосплавный протяжной инструмент, измерительный калибр | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | установить протяжной инструмент, установить заготовку, закрыть защитный экран, запустить обработку детали, измерительным калибром проверить размеры                                  |

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

Согласно ГОСТ 12.0.002-80 «ССБТ. Термины и определения», опасным называется производственный фактор, воздействие которого на работающего, в определенных условиях, приводит к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья, или смерти; вредным называется производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к заболеванию, снижению работоспособности и (или) отрицательному влиянию на здоровье потомства.

На основании ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» все производственные факторы могут быть классифицированы по природе действия следующим образом:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

Идентифицированы физические опасные и вредные производственные факторы:

- движущиеся части производственного оборудования;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны
- повышенный уровень вибрации
- повышенная влажность воздуха.

К химическим опасным и вредным производственным факторам относятся: токсические и раздражающие.

К психофизиологическим опасным и вредным производственным факторам относятся: физические динамические перегрузки и монотонность труда.

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<br><u>механическая обработка деталей привода передних колёс</u> |  |  |   |
| черновое фрезерование  | фрезерный станок с ЧПУ, торцовая проходная фреза                       | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | Физические:<br>- движущиеся части производственного оборудования;<br>- повышенный уровень шума на рабочем месте;<br>- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны<br>- повышенный уровень вибрации |
| чистовое фрезерование  | фрезерный станок с ЧПУ, торцовая проходная фреза, измерительный калибр | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | - повышенная влажность воздуха<br>Химические факторы: токсические и раздражающие.<br>Психофизиологические: физические динамические перегрузки и монотонность труда  |

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  |
|------------------------------------|--|--|---|
| черновое то-<br>чение              | многошпиндель-<br>ный токарный<br>станок с ЧПУ,<br>проходной резец                                 | сталь, обой-<br>ма шарнира<br>равных уг-<br>ловых ско-<br>ростей | Физические:<br>- движущиеся части произ-<br>водственного оборудова-<br>ния;<br>- повышенный уровень<br>шума на рабочем месте;   |
| чистовое то-<br>чение              | многошпиндель-<br>ный токарный<br>станок с ЧПУ,<br>проходной ре-<br>зец, измеритель-<br>ный калибр | сталь, обой-<br>ма шарнира<br>равных уг-<br>ловых ско-<br>ростей | - повышенная или пони-<br>женная температура возду-<br>ха рабочей зоны<br>- повышенный уровень<br>вибрации<br>- повышенная влажность<br>воздуха<br>Химические факторы: ток-<br>сические и раздражающие.<br>Психофизиологические:<br>физические динамические<br>перегрузки и монотонность<br>труда |

## 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  |
|------------------------------------|--|--|---|
| сверлильная                        | многошпиндельный токарный станок с ЧПУ, твердосплавное сверло        | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | Физические:<br>- движущиеся части производственного оборудования;<br>- повышенный уровень шума на рабочем месте;  |
| расточная                          | многошпиндельный токарный станок с ЧПУ, зенкер, измерительный калибр | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | - повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны<br>- повышенный уровень вибрации<br>- повышенная влажность воздуха<br>Химические факторы: токсические и раздражающие.<br>Психофизиологические: физические динамические перегрузки и монотонность труда |

### 2.4 Анализ средств защиты работающих

Обеспечение работников средствами защиты выполняется в соответствии с требованиями нормативных документов, представленных в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Средства индивидуальной защиты

| Наименование профессии                             | Наименование нормативного документа | Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику | Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется) |
|--|-------------------------------------|--|--|
| Оператор автоматических линий, станков и установок | ГОСТ Р 12.4.013                     | очки защитные  | выполняется  |
|  | ТУ 400-28-43-84                     | наушники противошумные                               | выполняется  |
|  | 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  |

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Количество травм за 2006...2015 года составлял от 0 до 5 случаев.

По профессиям травматизм составлял: оператор станков и установок 19%, наладчик 31%, фрезеровщик 19%, токарь 12%, слесарь МСР 13%, слесарь по ремонту оборудования 6%.

По видам травм травматизм составлял: отравление парами СОЖ 9%, порезы от стружки 44%, термические ожоги 18%, травмирование вращающимися

частями оборудования 18%, падение с высоты 4%, поражение электрическим током 7%.

По возрасту травматизм составлял: в возрасте 18-25 лет 53%, в возрасте 25-35 лет 26%, в возрасте 35-45 лет 16%, в возрасте 45-60 лет 5%.

По времени суток травматизм составлял: 8-12 часов 17%, 12-14 часов 25%, 14-16 часов 50%, 16-18 часов 8%.

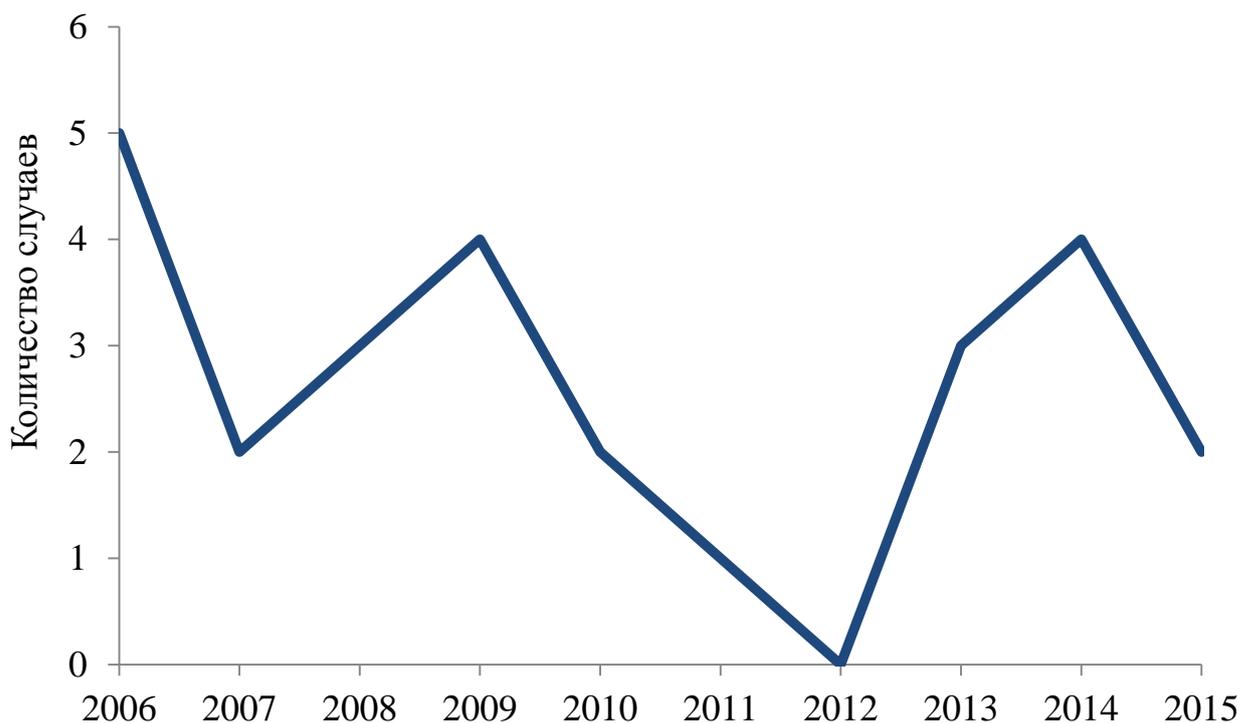


Рисунок 2.2 – Статистика травматизма в цехе



Рисунок 2.3 – Статистика травматизма по профессии

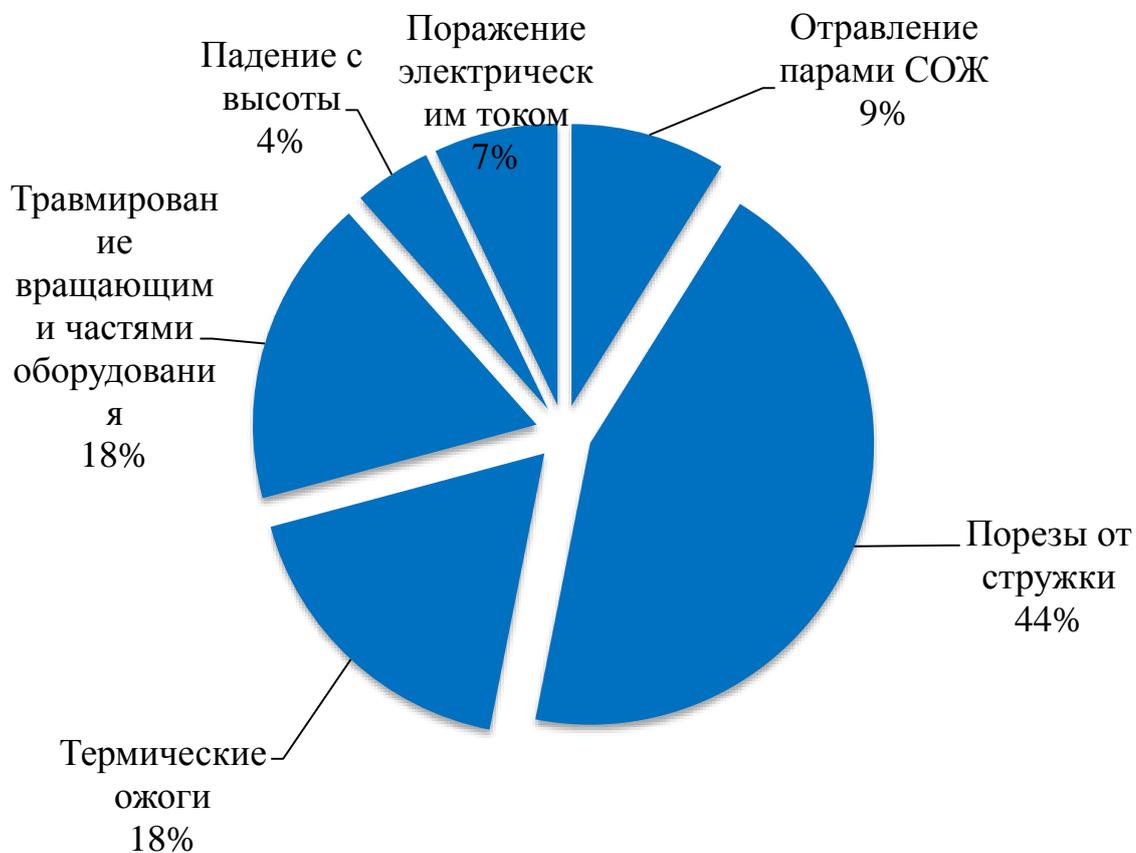


Рисунок 2.4 – Статистика травматизма по видам травм

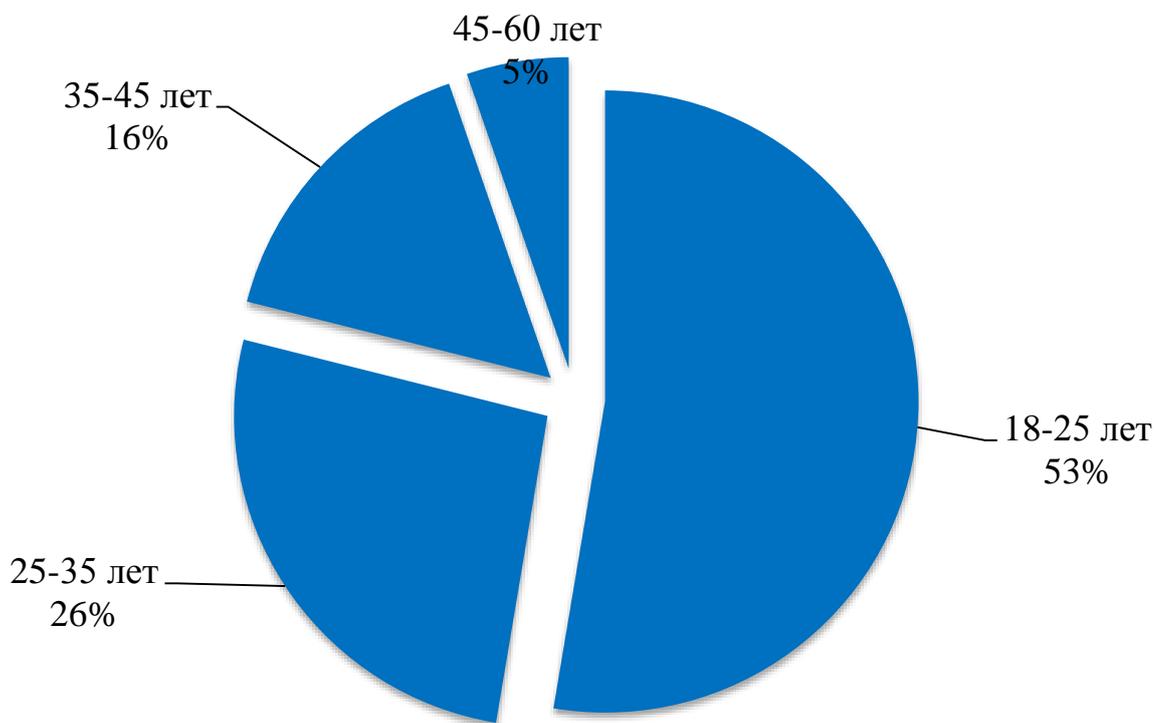


Рисунок 2.5 – Статистика травматизма по возрасту работающего

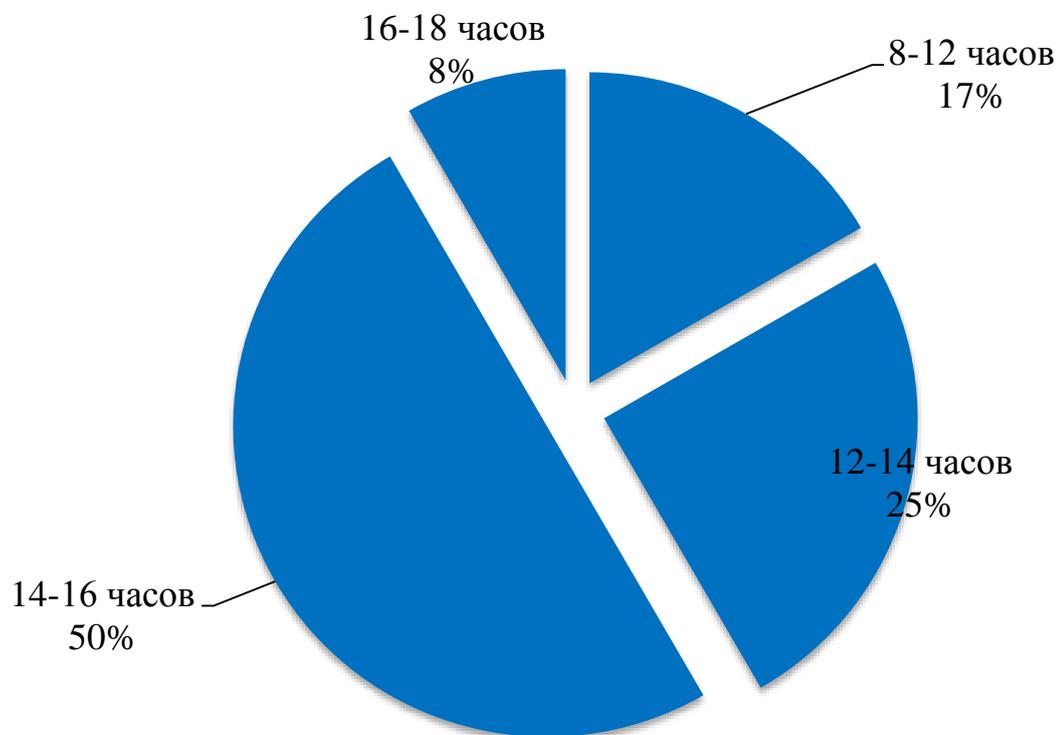


Рисунок 2.6 – Статистика травматизма по времени суток

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

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

| Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ<br><u>механическая обработка деталей привода передних колёс</u> |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| Наименование операции, вида работ.   | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент). | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция   | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор  | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда  |
| черновое фрезерование  | фрезерный станок с ЧПУ, торцовая проходная фреза                | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | Физические: движущиеся части производственного оборудования; повышенный уровень шума; повышенная или пониженная температура воздуха; повышенный уровень вибрации; повышенная влажность воздуха. | Установка защитных экранов, устройств для удаления стружки, систем вытяжной вентиляции, применение средств индивидуальной защиты |
| чистовое фрезерование  | фрезерный станок с ЧПУ, торцовая проходная фреза, калибр        | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | Химические: токсические и раздражающие.<br>Психофизиологические: физические перегрузки и монотонность труда   | применение средств индивидуальной защиты   |

Продолжение таблицы 3.1

| Наименование операции, вида работ. | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)                | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция   | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор  | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда  |
|------------------------------------|---|--|---|--|
| чистовое точение                   | многошпиндельный токарный станок с ЧПУ, проходной резец, измерительный калибр | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | Физические: движущиеся части производственного оборудования; повышенный уровень шума; повышенная или пониженная температура воздуха; повышенный уровень вибрации; | Установка защитных экранов, устройств для удаления стружки, систем вытяжной вентиляции, применение средств индивидуальной защиты |
| сверлильная                        | многошпиндельный токарный станок с ЧПУ, твердосплавное сверло                 | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей | повышенная влажность воздуха.<br>Химические: токсические и раздражающие.<br>Психофизиологические: физические динамические перегрузки и монотонность труда         |  |
| расточная                          | многошпиндельный токарный станок с ЧПУ, зенкер, калибр                        | сталь, обойма шарнира равных угловых скоростей |   |  |

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Отмечено высокое количество случаев травматизма при удалении стружки из станка оператором автоматических линий станков и установок. Эта операция требует разработки трудовых мероприятий.

Машиностроительные производства связаны с обработкой различных металлов. Образующаяся при резании таких материалов сливная стружка должна иметь «благоприятную форму». В одном случае стружка должна быть поделена на мелкие фракции, в другом - завита в плотную спираль, в третьем представлять собой прямую непрерывную ленту. Особые затруднения возникают при получении благоприятной стружки в случае ограниченности рабочего пространства. Таким образом, формирование стружки, безопасной для оператора, удобной для удаления из зоны резания, для транспортировки и переработки, является одной из важнейших задач трудовых мероприятий. Как показывает практика, эта задача остается актуальной, несмотря на наличие значительного числа ее частных решений. До настоящего времени не создана общая модель процессов, сопровождающих сходливной стружки и не установлены их закономерности.

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

При автоматизации и механизации удаления стружки необходимо обеспечить: получение требуемой формы стружки (дробление); отвод стружки от станка; удаление стружки от автоматической линии. Наибольшее распространение получил способ отвода стружки конвейерами (пластинчатыми, магнитными, скребковыми и т. п.). Стружку с автоматизированных участков удаляют следующим образом: конвейерами, на которые стружка попадает от отдельных станков; с помощью автоматических транспортных тележек; стружка от каждого станка собирается в контейнеры и по мере заполнения они перемещаются

транспортными тележками в позицию разгрузки.

При использовании устройств для отвода стружки от станка: предотвращается концентрация теплоты в местах контакта стружки с узлами станка и снижаются деформации; уменьшается опасность возникновения несчастного случая; повышается коэффициент использования станка путем сокращения простоев и лучшего использования СОЖ, так как стружка находится в контакте с ней в течение непродолжительного времени. Форма стружки зависит от материала, способа обработки, оборудования и инструмента. Отвод и транспортирование ленточной, клубкообразной, длинной винтовой (витой) стружки затруднен, кроме того, появляется повышенная опасность для людей, находящихся у станка.

Отвод стружки осуществляют транспортные системы, эффективность которых зависит от правильности выбора типа и размеров исходя из конкретных условий. При этом учитывают форму стружки, материал, особенность оборудования (компоновка, расположение зоны обработки и т. п.), число рабочих смен и другие факторы. В качестве исходных данных для расчета производительности принимают массу заготовки и детали, число заготовок, обрабатываемых в единицу времени, объем снимаемой стружки, степень использования станка, расход СОЖ.

В зависимости от способа получения заготовки количество стружки от ее массы ориентировочно составляет, %: прокат - до 15, поковки - до 20, чугунные отливки - до 25, отливки из цветных металлов - до 60. При определении производительности рассчитывают массу или объем стружки, транспортируемой в единицу времени.

В зависимости от конкретных условий производства используют различные устройства для транспортирования стружки. Пластинчатые конвейеры нашли широкое применение, используются в станках различных групп для транспортирования всех видов стружки. В качестве рабочего органа используют бесконечную шарнирно-пластинчатую ленту 1, которая протягивается боковыми роликовыми цепями (на рисунке не показаны). Стальные, шарнирно со-

единенные пластины могут изготавливаться с отверстиями для отделения СОЖ. Через определенные участки на пластинах могут предусматриваться несущие элементы для преодоления подъемов до 90°.

Скребковые конвейеры широко применяют при удалении стружки от станков и автоматических линий. Скорость перемещения до 3 м/мин. В цепном конвейере стружка непрерывно проталкивается и выгружается на месте выгрузки двумя боковыми цепями с укрепленными на них скребками. Конвейер может преодолевать подъемы до 60°, не требует тщательного ухода и имеет сравнительно низкую стоимость. Применяют в многоцелевых, фрезерных станках для удаления короткой, раздробленной стружки. Недостатки - сложность конструкции (привода вращения звездочек) и низкая долговечность (вытягивание цепи). Конвейер не пригоден для транспортирования пучковой и длинной стружки и плохо работает при попадании грубых частиц.

Скребково-штанговые конвейеры применяют в основном в цехах при токарной обработке, когда образуется большое количество витой стружки. К стальному коробу приварены наклонные ерши, препятствующие смещению стружки при ходе штанги назад (штриховая линия). На штанге приварены по всей длине ерши, острые концы которых направлены в сторону движения стружки. Гидропривод перемещает штангу (со скоростью до 10 м/мин) вперед и назад, стружка при рабочем ходе захватывается ершами и подается на шаг вперед, а при движении штанги назад стружка задерживается ершами. Производительность до 1000 кг/ч. Недостаток - невозможность транспортирования мелкой стружки и полного ее удаления из транспортирующего канала.

Скребковые конвейеры толкающего типа имеют элементы скребково-штангового конвейера, в частности гидравлический (пневматический) привод, скребки. В качестве скребков использованы поворотные пластины, которые при прямом ходе (сплошная стрелка) опираются на элемент и перемещают стружку. При обратном ходе (штриховая линия) пластина поднимается стружкой и практически не перемещает ее. Применяется в расточных, фрезерных станках при образовании короткой, раздробленной стружки. Витая стружка и стружка в ви-

де длинных спиралей транспортируются плохо.

Вибрационные конвейеры. Транспортирование стружки осуществляется за счет использования сил инерции стружки и сил трения ее о поверхность лотка. Для обеспечения ориентирования стружки необходима асимметрия этих сил при возвратно-поступательных колебаниях лотка, которая достигается созданием гармонических колебаний лотка с амплитудой  $A$  и частотой  $\omega$  под углом  $\rho = 20...30^\circ$  к горизонту. Под небольшим углом  $\alpha=15^\circ$  стружка может двигаться вверх. Недостатки: сильный шум; возможность передачи вибрации станку; зависимость работоспособности от наличия СОЖ.

Шнековые конвейеры имеют небольшие размеры, но характеризуются повышенным расходом энергии и износом. Для уменьшения износа один конец винта соединяют с приводом с помощью плавающей муфты, а второй - оставляют свободным (плавающим). Обычно корыто 2 изготавливают из чугуна, а винт - из стали. Применяются в токарных автоматах, зубообрабатывающих станках для транспортирования мелкой, дробленой и короткой витой стружки.

Магнитные конвейеры. Наиболее часто применяют конвейеры, в которых постоянные магниты закрепляются на тяговой цепи. Магниты перемещаются цепью под лотком и создают сильное магнитное поле, взаимодействующее со стружкой. Особенно выгодно их применять там, где нужно выбрать небольшое количество стружки из большого объема СОЖ (до 100- 200 л/мин).

#### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Рекомендуется внедрить устройство для удаления пыли и стружки, содержащее пылестружкоприемник, воздухопроводы, циклон и механизм выгрузки стружки, который выполнен в виде жестко связанного с циклоном горизонтально расположенного полого цилиндра, на торцевой поверхности которого установлен сменный полый насадок, и плунжеры, установленные в полости цилиндра, связанного с силовым приводом, причем насадок выполнен расширяющимся в сторону цилиндра. К недостаткам этого устройства относится сложность конструкции.

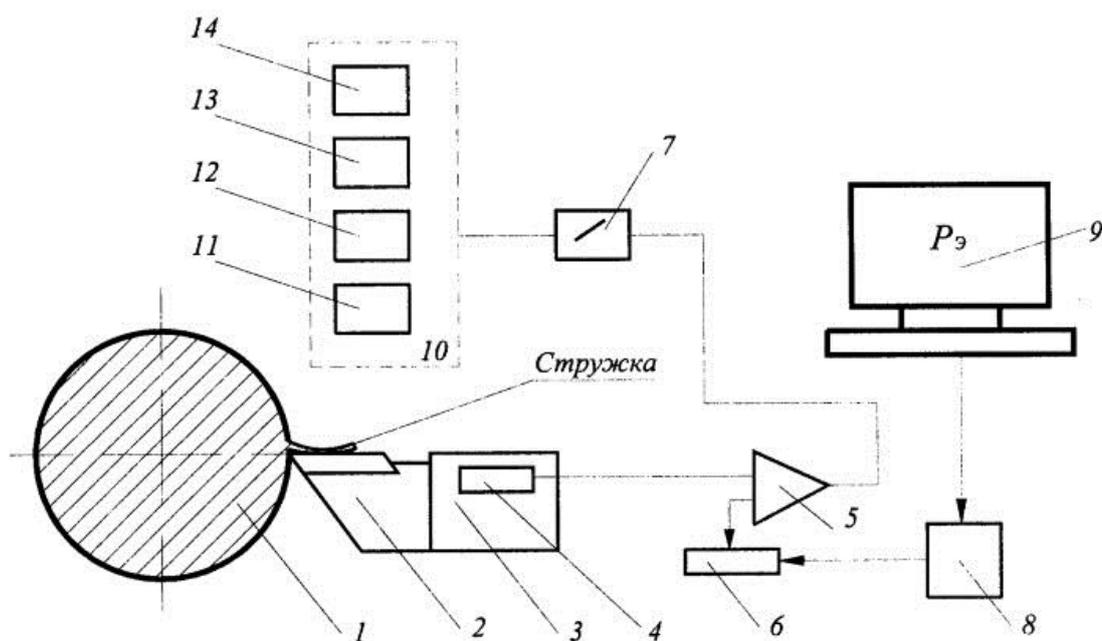
Известно устройство удаления пыли и стружки, содержащее пылестружкосъемник, воздуховоды, циклон и механизм выгрузки стружки в виде цилиндра с плунжером. Недостаток заключается в том, что при работе данного устройства не контролируется момент отделения стружки от детали, которая может попасть под резец, ухудшить качество обрабатываемой поверхности в реальном времени, что приводит к появлению брака, а также вызывает значительные потери электроэнергии при работе оборудования с ЧПУ.

Технической задачей выбранного решения является повышение безопасности обработки деталей на станках с ЧПУ, уменьшение энергетических затрат и трудоемкости. Поставленная задача решается тем, что в устройство, содержащее пылестружкосъемник, воздуховоды, циклон и механизм выгрузки стружки в виде цилиндра с плунжером, вводится деталь, резец, резцедержатель, датчик силы резания, операционный усилитель, резистор, коммутатор, контроллер и компьютер, позволяющий определять значение силы резания для конкретной токарной операции на оборудовании с ЧПУ. Резец устанавливается в резцедержателе, на котором крепится датчик силы резания, выход которого соединен с первым входом операционного усилителя, второй вход операционного усилителя с резистором, вход которого подключен к выходу контроллера. Вход контроллера соединен с выходом компьютера. Выход операционного усилителя подключен к входу коммутатора, соединенного с устройством удаления пыли и стружки, включающим в себя пылестружкосъемник, воздуховоды, циклон, механизм выгрузки стружки. Использование этих связей в устройстве позволит повысить качество обрабатываемых поверхностей на оборудовании с ЧПУ, улучшить эксплуатационные характеристики, а также уменьшить энергетические затраты.

#### 4.4 Выбор технического решения

Выбранное решение относится к области обработки деталей на оборудовании с ЧПУ, а в частности к системам контролирования вспомогательных операций удаления стружки и пыли из зоны резания.

Устройство для обработки деталей на оборудовании с ЧПУ содержит деталь 1, резец 2, резцедержатель 3, датчик силы резания 4, операционный усилитель 5, резистор 6, коммутатор 7, контроллер 8, компьютер 9 и устройство удаления пыли и стружки 10, включающее в себя пылестружкосъемник 11, воздуховоды 12, циклон 13, механизм выгрузки стружки 14.



1 - деталь; 2 - резец; 3 - резцедержатель; 4 - датчик силы резания; 5 - операционный усилитель; 6 - резистор; 7 - коммутатор; 8 - контроллер; 9 - компьютер; 10 - устройство удаления пыли и стружки; 11 - пылестружкосъемник; 12 - воздуховоды; 13 - циклон; 14 - механизм выгрузки стружки

Рисунок 4.1 - Устройство для обработки деталей на оборудовании с ЧПУ

Связи в устройстве обработки деталей на оборудовании с ЧПУ расположены в следующем порядке: резец 2 устанавливается в резцедержатель 3, на котором размещается датчик силы резания 4, выход которого соединен с первым входом операционного усилителя 5. Второй вход операционного усилителя 5 соединен с резистором 6, вход которого подключен к выходу контроллера 8. Вход контроллера 8 совмещен с выходом компьютера 9. Выход операционного усилителя 5 подключен к входу коммутатора 7, соединенного с системой уда-

ления пыли и стружки 10. Использование этих связей в устройстве позволит повысить качество обрабатываемых поверхностей на оборудовании с ЧПУ, улучшить эксплуатационные характеристики, а также уменьшить энергетические затраты.

Устройство для обработки деталей на оборудовании с ЧПУ работает следующим образом. При прохождении резца 2, установленного в резцедержателе 3, по поверхности детали 1, через некоторый интервал времени появляется пыль и стружка, которую необходимо удалять из зоны резания, иначе это может привести к ухудшению качества обработанных поверхностей деталей. При появлении стружки значение силы резания резко увеличивается. Датчик силы резания 4, установленный на резцедержателе 3, постоянно фиксирует это значение. Импульсы выходного сигнала переменного напряжения от датчика силы резания 4 поступают на операционный усилитель 5, который одновременно сравнивает полученные сигналы с эталонным значением напряжения на резисторе 6. Эталонное значение напряжения на резисторе 6 определяется для различных токарных операций на оборудовании с ЧПУ при помощи компьютера 9. По формуле вычисляется эталонное значение силы резания

$$P_{\text{Э}}=10C_{\text{P}} \cdot V^n \cdot S^y \cdot t^x \cdot K_{\text{P}} \quad (4.1)$$

где  $C_{\text{P}}$  - общий коэффициент, зависящий от рода обрабатываемого материала, от вида обработки инструментального материала;  $V$  - скорость резания;  $S$  - подача;  $t$  - глубина резания;  $n$ ,  $y$ ,  $x$  - показатели степени при параметрах режимов резания;  $K_{\text{P}}$  - поправочный коэффициент.

Полученное значение преобразуется в электрический сигнал эталонного напряжения и с помощью контроллера 8 передается на резистор 6. Операционный усилитель 5 настраивается таким образом, чтобы генерировать импульсы на выходе, только тогда, когда сигнал выходного напряжения, поступившего от датчика силы резания 4, больше величины эталонного значения напряжения на резисторе 6, определенного по формуле. Когда операционный усилитель начи-

нает генерировать выходные импульсы, коммутатор 7 включает подачу напряжения на систему удаления пыли и стружки 10 из зоны резания. Происходит отсос стружки из зоны резания. Как только значение силы резания, определяемое датчиком силы резания 4, становится равным эталонному значению напряжения на резисторе 6, коммутатор прекращает подачу напряжения на систему удаления пыли и стружки 10. С помощью предложенного устройства осуществляется включение/выключение системы удаления пыли и стружки 11 из зоны резания на оборудовании с ЧПУ, что позволяет снизить энергетические затраты, а также повысить качество обработанных поверхностей детали.

## 5 Раздел «Охрана труда»

Документированная процедура обеспечения средствами индивидуальной защиты работников предприятия.

### 1. Порядок обеспечения работников СИЗ

В соответствии со статьей 221 Трудового кодекса РФ на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются средства индивидуальной и коллективной защиты работников, прошедшие обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке. СИЗ выдаются в соответствии с «Типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» (далее – Нормы) и на основании результатов аттестации рабочих мест по условиям труда.

Ответственность за своевременное и в полном объеме обеспечение работников СИЗ и организацию контроля за правильностью их применения возлагается на работодателя (его представителя).

В соответствии со статьей 215 Трудового кодекса РФ, Постановлением Правительства РФ от 01.12.2009г. №982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии», приказами Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009г. №290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты», от 17.12.2010г. №1122н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств» и стандарта безопасности труда «Обеспечение работников смывающими и (или) обезвреживающими средствами», выдача работникам СИЗ, в том числе иностранного производства, а также специальной одежды, находящейся у

работодателя во временном пользовании по договору аренды, допускается только в случае наличия:

- сертификата или декларации соответствия, подтверждающих соответствие выдаваемых СИЗ требованиям безопасности, установленных законодательством;
- санитарно-эпидемиологического заключения или свидетельства о государственной регистрации дерматологических СИЗ, оформленных в установленном порядке.

Дерматологические средства индивидуальной защиты кожи от воздействия вредных факторов для использования на производстве подлежат государственной регистрации Роспотребнадзором в соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации от 21.12.2000г. № 988 «О государственной регистрации новых пищевых продуктов, материалов и изделий» и от 04.04.2001г. № 262 «О государственной регистрации отдельных видов продукции, представляющих потенциальную опасность для человека, а также отдельных видов продукции, впервые ввозимых на территорию Российской Федерации».

Приобретение (в том числе по договору аренды) и выдача работникам СИЗ, не имеющих декларацию соответствия и (или) сертификатов соответствия либо имеющих декларацию соответствия и (или) сертификат соответствия, срок действия которых истек, не допускается.

В случае необеспечения работника СИЗ, занятого на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также с особыми температурными условиями, или связанных с загрязнением, в соответствии со статьей 220 Трудового кодекса Российской Федерации он вправе отказаться от выполнения трудовых обязанностей, а работодатель не имеет права требовать от работника их исполнения и обязан оплатить возникший по этой причине простой.

Трудовые споры по вопросам выдачи и использования СИЗ рассматриваются комиссиями по трудовым спорам.

## 2. Определение потребности

Перечень профессий (должностей), наименований работ и производственных факторов), для которых необходима выдача СИЗ, смывающих и (или) обезвреживающих средств, составляются непосредственно руководителями подразделений, согласовываются службой охраны труда и утверждаются работодателем с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками представительного органа.

Исходными данными для расчета потребности в СИЗ являются заявки, подготовленные руководителями и специалистами подразделений, на основании Перечня профессий (должностей) и соответствующих им Типовых норм бесплатной выдачи СИЗ, и передаваемые ими в отделы (службы, сектора и т.п.) материально-технического снабжения структурных подразделений филиала.

В документации, прилагаемой к заявкам, должно указываться полное наименование технической документации на СИЗ, родовой признак, модель, размер, рост, защитные свойства изделий по ГОСТ 12.4.103-83.

Выбор конкретного типа средства защиты работающих должен осуществляться с учетом требований безопасности для данного процесса или вида работ, требований охраны труда, а также карт аттестации рабочих мест.

СИЗ, выдаваемые работникам, являются собственностью работодателя и подлежат обязательному возврату: при увольнении, переводе на другую работу, для которой выданные СИЗ не предусмотрены Типовыми нормами.

При невозвращении СИЗ работником, увольняющимся из организации, работодатель вправе требовать возмещения их стоимости (срок использования которых не истек) с учетом степени их износа (статья 246 ТК РФ). Обязанность работника возмещать причиненный работодателю прямой действительный ущерб предусмотрена статьей 238 ТК РФ, поэтому расторжение трудового договора с работником не влечет освобождение его от материальной ответственности за невозврат СИЗ. Согласно статье 241 ТК РФ за причиненный организации ущерб работник несет материальную ответственность в пределах среднего месячного заработка, если иное не установлено ТК РФ или иными федераль-

ными законами.

В случае умышленного причинения ущерба устанавливается полная материальная ответственность работника, предполагающая возмещение в полном размере (статьи 242 и 243 ТК РФ).

СИЗ, возвращенные работниками по причинам, пригодные для дальнейшей эксплуатации, используются по назначению после проведения мероприятий по уходу за ними (стирка, чистка, дезинфекция, дегазация, дезактивация, обеспыливание, обезвреживание и ремонт). Указанные СИЗ могут выдаваться работникам, как подменные СИЗ, а также работникам, периодически (временно) выполняющим работу, при выполнении которой предусмотрена выдача СИЗ.

Пригодность указанных СИЗ к дальнейшему использованию, необходимость проведения и состав мероприятий по уходу за ними, а также процент износа устанавливаются Комиссией, состоящей из представителей администрации и первичных профсоюзных организаций (далее Комиссией). Состав комиссии утверждается приказом по филиалу на основании совместного решения администрации и профсоюзной организации.

Непригодные для носки СИЗ подлежат списанию и используются при ремонте

СИЗ или сдаются на переработку как вторичное сырье.

### 3. Организация приемки и проверки качества

Комиссия осуществляет: выборочную проверку СИЗ (не менее 10 % от поступившей партии) на соответствие требованиям стандартов и технических условий; показателям качества (ГОСТ 12.4.016-83 , ГОСТ 12.4.020-82, ГОСТ 12.4.127-83); проверку на соответствие заявкам, направленным в службы (отделы) материально-технического снабжения; оформление соответствующего акта по приемке СИЗ; возврат с предъявлением в установленном порядке соответствующих рекламаций поставщику СИЗ, не отвечающих требованиям технической документации.

На каждой упаковке (партии) СИЗ следует проверять наличие стандартных маркировочных данных. Маркировка согласно ГОСТ Р ЕН 340-2010, должна содержать данные о количестве СИЗ в упаковке, защитных свойствах, условиях хранения и транспортировки, производителе, дате изготовления или иной информации в зависимости от типа СИЗ.

СИЗ должны отвечать требованиям ГОСТ, перечисленным в Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 N 878 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» и иметь сертификат или декларацию соответствия, подтверждающих соответствие выдаваемых СИЗ требованиям безопасности, установленным законодательством, а также иметь в наличии санитарно-эпидемиологические заключения или свидетельства о государственной регистрации дерматологических СИЗ, оформленных в установленном порядке.

На основе соответствующих договоров с организациями при необходимости допускается проведение экспертизы материалов, из которых изготовлены СИЗ, на соответствие их требованиям ГОСТ, ОСТ, ТУ.

#### 4. Порядок хранения

Спецодежда, спецобувь и другие СИЗ, поступившие на склад предприятия, должны храниться в отапливаемых отдельных сухих помещениях на стеллажах, крон-штейнах или в ящиках, и быть изолированы от каких-либо других предметов и материалов. СИЗ должны быть защищены от прямого попадания солнечных лучей и атмосферных воздействий. Оптимальная температура воздуха для хранения СИЗ должна соответствовать рекомендациям, указанным в инструкциях производителей. Запрещается хранение СИЗ в одном помещении с кислотами, щелочами и другими химически активными веществами.

СИЗ должны быть рассортированы по видам, размерам, ростам и защитным свойствам. Против каждого вида СИЗ вывешивается табличка с указанием ГОСТ и ТУ, вида и размера изделия.

Спецодежда, транспортируемая в подвешенном или сложенном виде,

должна храниться до ее реализации в подвешенном виде, а транспортируемая в потребительской таре или связанная пачками, (в бумаге или без неё) – на стеллажах.

Расстояние от пола до нижней части полки должно быть не менее 0,2 м, от внутренних стен до изделий – не менее 0,2 м, от отопительных приборов до изделий – не менее 1 м, между стеллажами – не менее 0,7 м.

Спецодежда из ткани с пленочным покрытием и прорезиненной ткани должна храниться в затемненных помещениях при температуре от +5°C до +20°C и относительной влажности воздуха 50-70% на расстоянии не менее 1 м от отопительных систем.

Спецобувь должна быть уложена на стеллажах попарно, голенища должны быть расправлены. Сапоги валяные складываются на деревянные настилы в штабели высотой не более 1,5 м и должны храниться при температуре воздуха от +8°C до +16°C, относительной влажности 55-65%.

Резиновая спецобувь должна храниться в затемненных помещениях при температуре воздуха от +5°C до +20°C, относительной влажности воздуха 50-70%, на расстоянии не менее 1 м от отопительных систем и приборов.

Такие СИЗ, как маски, защитные очки, противогазы, респираторы, противозащитные наушники, перчатки и др. должны храниться на стеллажах, как упакованными (в коробки, пакеты, пачки), так и без упаковки.

Средства защиты рук от вибрации следует хранить в закрытых отапливаемых помещениях при температуре не выше 25°C на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов. Срок хранения изделий не должен превышать 1 года со дня выпуска упруго-демпфирующего материала, использованного для прокладок.

Защитные очки не должны храниться в одном помещении с веществами, вызывающими порчу металлических, резиновых или пластмассовых конструктивных элементов очков. Максимальный срок хранения с момента изготовления до ввода в эксплуатацию – один год.

Правила хранения СИЗОД указаны в нормативных документах на изде-

лия конкретных видов.

В соответствии с требованиями законодательства для хранения выданных работникам СИЗ во всех структурных подразделениях должны быть оборудованы специально оборудованные помещения (гардеробные). В случае пропажи или порчи СИЗ в установленных местах их хранения или прихода в негодность по не зависящим от работников причинам работодатель выдает им другие, исправные, либо обеспечивает их замену или ремонт.

## 5. Порядок выдачи и учета

Выдача работникам и сдача ими СИЗ фиксируется записью в личной карточке учета выдачи СИЗ, форма которой приведена в Приложении В к данному Порядку. Работодатель вправе вести учет выдачи работникам СИЗ с применением программных средств. Электронная форма учетной карточки должна соответствовать установленной форме личной карточки учета выдачи СИЗ.

Выдаваемые работникам СИЗ должны соответствовать их полу, росту и размеру, характеру и условиям выполняемой работы. Подбор для работника индивидуального комплекта СИЗ (набора СИЗ), наиболее соответствующего его условиям труда, должен производиться с учетом положений, изложенных в Правилах обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утвержденных приказом Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009 № 290н.

СИЗ, предназначенные для использования в особых температурных условиях, обусловленных ежегодными сезонными изменениями температуры, выдаются работникам с наступлением соответствующего периода года, а с его окончанием могут сдаваться работодателю для организованного хранения до следующего сезона.

Дежурные СИЗ общего пользования выдаются работникам только на время выполнения тех работ, для которых они предназначены. Указанные СИЗ, с учетом требований личной гигиены и индивидуальных особенностей работников закрепляются за определенными рабочими местами и передаются от од-

ной смены другой. В таких случаях СИЗ выдаются под ответственность руководителей структурных подразделений, уполномоченных работодателем на проведение данных работ.

Если норма выдачи СИЗ не указана в типовых нормах, а необходимость в них имеется, то они могут быть выданы работникам со сроком носки «до износа» на основании результатов аттестации рабочих мест по условиям труда, а также с учетом условий и особенностей выполняемых работ. Указанные СИЗ также могут быть выданы работникам на основании результатов аттестации рабочих мест по условиям труда для периодического использования при выполнении тех видов работ, для которых они пред-назначены.

Выдача защитных, очищающих средств и средств восстанавливающего, ре-генерирующего действия производится в соответствии с нормами, в зависимости от выполняемых работ, имеющих трудно смываемые загрязнения и вредные производственные факторы.

Приобретение и выдача работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств осуществляется за счет средств работодателя, на основании «Типовых норм бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств».

Смывающие и (или) обезвреживающие средства, оставшиеся неиспользованными по истечении отчетного периода (один месяц), могут быть использованы в следующем месяце при соблюдении их срока годности.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Отходы, образующиеся в результате производственной деятельности, хранятся и накапливаются на площадке временного хранения в ожидании решения по их размещению на полигон или передачи на переработку, обезвреживание и утилизацию другим предприятиям. Размер санитарно - защитной зоны предприятия 100 м.

Контроль за экологической безопасностью на предприятии осуществляет инженер по охране окружающей среды (эколог). Предприятие имеет план мероприятий по обеспечению экологической безопасности. Согласно разработанных мероприятий происходит уменьшение потерь воды, оздоровление окружающей среды, сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. В результате производственного лабораторного контроля за состоянием атмосферного воздуха на границе СЗЗ в жилой застройке рядом с предприятием показатели ПДК и ПДВ превышений не имеют.

На предприятии имеются проекты по санитарно - защитной зоне. Имеются лимиты на размещение отходов, которые не превышаются в конце года.

Производственный лабораторный контроль за качеством сточных вод осуществляет ООО «Росвод», т.к. очистные сооружения на предприятии по очистке хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод отсутствуют. Исследование сточных вод осуществляется один раз в месяц.

Все лабораторные исследования по замерам ПДК и ПДВ производят сторонние организации, с которыми ежегодно заключается договор.

Загрязняющими веществами, выбрасываемыми в атмосферу, являются:

- железа оксид - 0,0021612 г/сек
- марганец и его соединения - 0,0003158 г/сек
- азота диоксид - 0,000365 г/сек
- углерод оксид - 0,0012323 г/сек
- фториды газообразные - 0,0001231 г/сек
- фториды плохо растворимые - 0,0000707 г/сек

- пыль неорганическая - 0,0001254 г/сек.

Источниками загрязнения почвы являются токсичные отходы четырех классов опасности (см. таблицу 6.1):

Отходы 1 класса опасности (отработанные ртутьсодержащие лампы – в том числе с территории участка) не подлежат захоронению, сдаются на утилизацию специализированным предприятиям города, частично временно накапливаются на территории цеха.

Отходы 2 класса опасности (кислота отработанная серная аккумуляторная, остатки дизельного топлива, потерявшего потребительские свойства) перерабатываются на специализированных предприятиях города Пермь и Пермского края, частично вывозятся на захоронение на специализированный полигон города.

Таблица 6.1- Источники загрязняющих веществ производства

|   | 2013 год | 2014 год | 2015 год |
|---|----------|----------|----------|
| Сброс загрязняющих веществ в водные объекты, тонн                     | 92       | 102      | 90       |
| Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тонн               | 25       | 27       | 21       |
| Образование отходов производства и потребления, тонн                  | 100      | 92       | 87       |
| Размещение в природной среде отходов производства и потребления, тонн | 72       | 73       | 68       |

Отходы 3 класса опасности (аккумуляторы свинцовые отработанные, масла отработанные – в том числе с территории участка, остатки дизельного топлива, обтирочный материал, загрязненный нефтепродуктами) перерабатываются на специализированных предприятиях, частично подлежат захоронению на полигонах города.

Отходы 4 класса опасности (отработанный раствор СОЖ, шлам шлифовальный) являются практически не опасными, перерабатываются на специализированных предприятиях, не подлежащие переработке отходы подлежат захоронению на полигонах города.

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

Предлагаемое решение относится к многостадийным способам очистки, обеззараживания и регенерации промышленных технологических жидкостей и сточных вод, в частности, смазочно-охлаждающих жидкостей «СОЖ» и эмульсий, может быть использована для процессов их обезвреживания и утилизации, а также для приготовления различных новых свежих смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) и эмульсий, обладающих высокими технологическими и экологическими параметрами.

Рекомендуется применение установки многостадийной очистки, обеззараживания и регенерации различных смазочно-охлаждающих жидкостей и эмульсий. Установка содержит корпус (1), в верхней и нижней частях которого размещены насосы (2) и (3) для подачи загрязненной и отвода очищенной СОЖ соответственно. Внутри корпуса расположены многоступенчатый фильтр (4) с магнитным улавливателем (5) для очистки от механических примесей и посторонних масел поступающей из насоса (2) СОЖ, воронка (6) для подачи СОЖ в спиральный прозрачный трубопровод (7). В центре трубопровода (7) размещены источники (8) ультрафиолетового облучения для обеззараживания поступающей СОЖ. Полость для обеззараживания покрыта отражающим ультрафиолетовое излучение материалом (9), например полированным листом из алюминиевого сплава. Для транспортировки устройства в нижней части корпуса имеются колеса (10) и опора (11). Очистка СОЖ с помощью данной установки позволяет значительно снизить трудоемкость и затрачиваемое время проведения очистки, устранить необходимость остановки станка для проведения очистки, повысить качество очистки загрязненной бактериями СОЖ.

Известны методы для подавления микроорганизмов в СОЖ - физических (ультрафиолетовое, электромагнитное и ионное облучение, термопастеризация, ультразвуковая обработка, озонирование), химических (биоцидная обработка), механических (принудительная циркуляция, фильтрование, центрифугирование, удаление инородного масла и пены) и другие.

Известны широко применяемые методы химического подавления микроорганизмов путем использования биоцидных и антимикробных препаратов (гексахлорофена, гротана, капотина, ортофенилфенолята натрия, химических препаратов типа «Вазин-75», «Карбамол Б», «Сульфоцид-5», «Сульфоцид-6», «Биоцид АМП») и других химических препаратов.

Они обладают низкой эффективностью. С одной стороны, это связано с адаптацией микроорганизмов к применяемым препаратам, а с другой - с потерей антимикробной активности последних вследствие их химического, термического или биологического разрушения в процессе эксплуатации СОЖ. К тому же подбор биоцидов часто затруднен ввиду их избирательного действия на микроорганизмы, что, в свою очередь, связано с необходимостью разрабатывать биоциды для каждого конкретного состава СОЖ.

Кроме того, различные биоцидные, антимикробные препараты и другие сильнодействующие химические токсические вещества имеют много других недостатков: иногда достаточно сильно меняют химический состав СОЖ; требуют частого и своевременного контроля СОЖ на биопоражение; требуют дополнительных затрат на приобретение и хранение реагентов; стоимость препаратов достаточно высокая; их использование затрудняют или практически даже делают невозможным последующее разложение и утилизацию СОЖ в местах ее эксплуатации доступными методами или затрудняют условия к сдаче ее специализированным предприятиям на обезвреживание и утилизацию.

Поверхностное ультрафиолетовое и ионное облучение СОЖ, из-за наличия на их поверхностях экранирующей масляной пленки или слоя маслонепфтепродуктов, для обезвреживания всего объема жидкостей, делает эти методы малоэффективными. Для обезвреживания всего объема СОЖ, зараженного мик-

робами, микрофлорой или грибками жидкостей, эти устройства облучения требуют своего отдельного конструктивного исполнения, иногда достаточно сложного, крупногабаритного, энергоемкого и малопроизводительного.

При различных процессах механической обработки - резании, точении, сверлении, фрезеровании и шлифовании - СОЖ загрязняется твердыми магнитными и немагнитными частицами, посторонними маслами и бактериями и становится небезопасной для выполнения качественного процесса металлообработки в дальнейшем, а также оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье обслуживающего персонала.

Для решения комплекса задач по регенерации и восстановлению СОЖ и их требуемых физико-химических и технологических свойств известные установки и устройства чаще всего соединяются друг с другом или через промежуточные емкости в модули и требуемые системы очистки. Эти модули, как правило, энергоемкие, имеют большие габаритные размеры, требуют высококвалифицированный обслуживающий персонал, установки достаточно дорогие и не всегда удовлетворяют требованиям технологий и экологии производства.

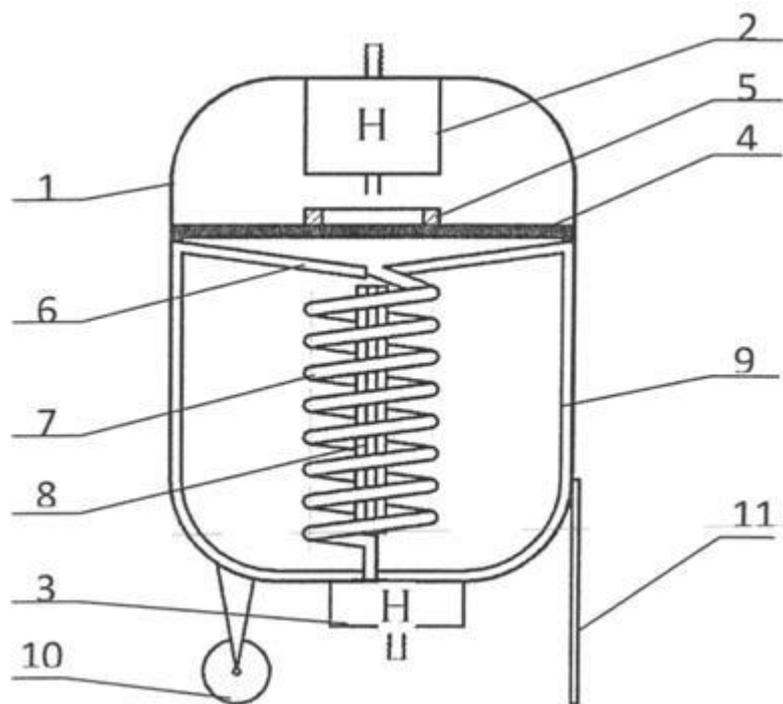
Наиболее близкой по совокупности признаков к предлагаемой полезной модели является универсальная модульная установка для очистки, обеззараживания и регенерации СОЖ. Установка выполнена в виде емкости с внутренними горизонтальными и вертикальными перегородками и патрубками для подачи исходной СОЖ и слива разделенных, очищенных и обеззараженных СОЖ, загрязнителей и газов, при этом емкость содержит не менее трех последовательно соединенных дуг с другим горизонтальных отсеков, каждый из которых конструируется или выполняется с необходимыми встроенными, вставными или съемными устройствами (модулями), осуществляющими обработку проходящей через них СОЖ в требуемой последовательности так, что в первом отсеке осуществляется автоматическая жидкостная коалесцирующая очистка СОЖ с регулируемыми гравитационно-флотационными процессами ее очистки от загрязнителей и обеззараживания от микробов и микроорганизмов озоново-воздушной смесью, во втором отсеке осуществляется твердотельная коалесци-

рующая очистка СОЖ нерасходуемыми фильтрами с гравитационно флотационными процессами очистки и обеззараживания СОЖ и регулируемой автоматической очисткой коалесцирующего нерасходуемого фильтра озоново-воздушной смесью, подаваемой в коалесцирующий фильтр от напорного озонатора, в третьем отсеке осуществляется завершение гравитационно-флотационных процессов, очистки СОЖ, осуществляется магнитная очистка и магнитное воздействие на очищаемую СОЖ, осуществляется непрерывный вывод отделенных загрязненных жидкостей и загрязнителей через патрубок с регулируемой воронкой, а вывод чистой СОЖ и непрореагировавших газов осуществляется через сообщающийся сосуд, являющийся завершающим концом отсека и модуля установки. Недостатками известной установки являются значительные трудоемкость и время проведения очистки, сложность конструкции, необходимость останова станка для проведения очистки, недостаточное качество очистки загрязненной бактериями СОЖ.

Техническим результатом полезной модели является снижение трудоемкости и времени очистки, повышение качества очистки биопораженной СОЖ путем предварительной фильтрации СОЖ от магнитных и немагнитных механических примесей и посторонних масел и облучения СОЖ источниками ультрафиолетового излучения, причем очистка происходит без останова работы станка.

Указанный технический результат достигается тем, что установка для очистки смазочно-охлаждающих жидкостей, выполненная в виде емкости с патрубками для подачи исходной СОЖ и слива очищенной и обеззараженной СОЖ, содержащая многоступенчатый фильтр и постоянный магнит для очистки от механических примесей, согласно заявляемому техническому решению, внутри емкости за фильтром установлена сливная воронка для очищенной от механических примесей СОЖ, причем сливное отверстие воронки сообщено с прозрачным трубопроводом в форме спирали, в центре которой расположены источники ультрафиолетового облучения, а поверхность емкости вокруг спирального трубопровода покрыта отражающим ультрафиолет материалом.

Сущность предлагаемого решения поясняется чертежом (рис. 6.1), где изображена принципиальная конструкция установки для очистки смазочно-охлаждающих жидкостей.



1 - корпус; 2, 3 - насосы; 4 - многоступенчатый фильтр; 5 - магнитный улавливатель; 6 - воронка для подачи СОЖ; 7 - трубопровод; 8 - источник ультрафиолетового облучения; 9 - материал отражающий ультрафиолетовое излучение (например, алюминиевый лист); 10 - колеса; 11 - опора

Рисунок 6.1 - Установка многостадийной очистки, обеззараживания и регенерации различных смазочно-охлаждающих жидкостей и эмульсий

Установка содержит корпус 1, в верхней и нижней частях которого размещены насосы 2 и 3 для подачи загрязненной и отвода очищенной СОЖ соответственно. Внутри корпуса расположены многоступенчатый фильтр 4 с магнитным улавливателем 5 для очистки от механических примесей и посторонних масел поступающей из насоса 2 СОЖ, воронка 6 для подачи СОЖ в спиральный прозрачный трубопровод 7. В центре трубопровода 7 размещены источники 8 ультрафиолетового облучения для обеззараживания поступающей СОЖ.

Полость для обеззараживания покрыта отражающим ультрафиолетовое излучение материалом 9, например полированным листом из алюминиевого сплава. Для транспортировки установки в нижней части корпуса имеются колеса 10 и опора 11.

Установка для очистки смазочно-охлаждающих жидкостей работает следующим образом. Очищаемая СОЖ посредством насоса 2 через патрубки подается в установку и очищается от механических магнитных и немагнитных примесей и посторонних масел с помощью многоступенчатого фильтра 4 и магнитного улавливателя 5. Затем СОЖ собирается воронкой 6 и поступает в прозрачный трубопровод 7 в форме спирали для ультрафиолетового облучения, по мере прохождения которого СОЖ подвергается ультрафиолетовому облучению от источников 8, расположенных в центре спирального трубопровода. Кроме того, СОЖ подвергается дополнительному ультрафиолетовому облучению за счет отражения от материала 9, покрывающего поверхность полости для обеззараживания. После этого очищенная СОЖ посредством насоса 3 подается обратно в станок.

Степень микробного поражения определялась с помощью 0,5% раствора трифенилтетразолия хлористого (ТТХ) за счет определения концентрации бактерий по интенсивности окрашивания раствора в пробирке. В пробирку наливалось 9 мл контролируемой СОЖ, добавлялся 1 мл раствора ТТХ. Содержимое пробирки перемешивалось, и пробирка закрывалась ватно-марлевой пробкой и ставилась в термостат при температуре  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ . После 24 ч инкубации визуально определялась концентрация бактерий.

Согласно полученным данным, после очистки СОЖ с помощью установки в течение 30-45 мин количество бактерий снижается 10000 раз. Таким образом, производительность установки в 3-4 раза выше, чем у известного прототипа.

### 6.3 Документированная процедура экологической идентификации

Идентификация и оценка значимости экологических аспектов деятельности, продукции и услуг выполняется группой экологического менеджмента (ГЭМ) производства в соответствии с системой экологического менеджмента и положением о подготовленности к аварийным ситуациям и реагировании на них.

Идентификация экологических аспектов осуществляется по следующим направлениям:

- выбросы в воздух;
- сбросы в воду;
- образование отходов и загрязнение почвы;
- потребление энергетических и материальных ресурсов;
- экологические опасные аварийные и нештатные ситуации;
- прочие местные экологические проблемы;
- разработка новых видов продукции;
- эксплуатация транспорта;
- планируемые или новые разработки;
- новые или модифицированные виды деятельности и услуг.

Реестр существенных экологических аспектов актуализируется не реже 1 раза в год и утверждается директором производства.

Идентификация и оценка значимости экологических аспектов является начальным процессом деятельности по планированию в системе экологического менеджмента. Аспекты, оказывающие существенное воздействие на окружающую среду являются приоритетными при определении целевых показателей производства, принимаются во внимание при разработке, внедрении и поддержании системы экологического менеджмента.

Структура системы экологического менеджмента обеспечивает ее эффективное функционирование в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 14001 «Системы экологического менеджмента».

Решение задач охраны окружающей среды обеспечивается деятельностью всех подразделений производства в соответствии с возложенными на них обязанностями согласно утвержденному «Положению об обязанностях и ответственности должностных лиц» по охране труда, охране окружающей среды и пожарной безопасности .

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

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

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)

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 - Ф51).

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.

Требования по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации зданий изложены в «Правилах пожарной безопасности в РФ» ППБ 01—93 и НПБ 201-96 «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, запирать 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».

По всему периметру участка и цеха расположена противопожарная сигнализация.

В соответствии с нормативными документами периодически проводятся противопожарный инструктаж и обучение работников, а так же учебные эвакуации.

В современном мире наибольшую угрозу обществу в целом представляют террористические акты, которые стали происходить, к глубочайшему сожалению, в любых общественных местах. Не понятные обычному человеку принципы и мотивы движут людьми, совершающих такие преступления.

Чаще всего такие действия совершают люди, если их можно так назвать, с явными психическими отклонениями, поэтому необходимо проводить курсы по подготовке персонала правилам поведения в таких ситуациях.

В рамках мероприятий по повышению уровня безопасности предприятия необходимо осуществить следующие обязательные действия:

- ужесточить пропускной режим при входе (въезде) на территорию объекта, в том числе путем установки систем сигнализации, аудио и видеозаписи;
- категорически запретить хранение на территории предприятия любых видов горючих веществ без наличия на то производственной необходимости;

- осуществлять силами службы безопасности регулярные обходы территории объекта;
- проводить регулярные проверки складских помещений, в первую очередь тех, где были большие поступления товаров и материалов;
- максимально тщательно подбирать и проверять персонал. Проблеме подбора кадров сейчас уделяется огромное внимание, поскольку руководители начали осознавать тщетность любых мер безопасности, если «слабым звеном» становится сотрудник компании. Лучшим подтверждением служит начавшаяся активная кампания по выявлению и увольнению скрытых наркоманов в ряде предприятий;
- в обязательном порядке включать в договора на сдачу складских помещений в аренду пункты, дающие право администрации объекта при необходимости проводить проверку сдаваемых помещений;
- организовать совместно с сотрудниками правоохранительных органов инструктажи и практические занятия по действиям в чрезвычайных ситуациях, связанных с проявлением терроризма;
- в случае обнаружения подозрительных предметов незамедлительно сообщить о случившемся в правоохранительные органы.

Все эти меры вполне способны заставить злоумышленников поискать другой объект для выражения своего «протеста», поскольку сама психология терроризма не предполагает тактики «открытого боя». И если есть хоть малейший шанс, что служба безопасности способна дать серьезный отпор, то любой злоумышленник, как минимум, дважды подумает.

Кроме того, указанные действия позволяют минимизировать вероятность возникновения случаев внутреннего терроризма, когда недовольный сотрудник начинает мстить компании, уволившей его.

Но для этого как раз и существуют служба безопасности и корпоративная юридическая служба. Достаточно закрыть такому «обиженному» доступ на территорию компании, чтобы исключить любые случаи сознательного вредительства.

Значительную помощь правоохранительным органам при проведении оперативно-розыскных мероприятий окажут следующие действия предупредительного характера:

- инструктаж персонала о порядке приема телефонных сообщений с угрозами террористического характера;
- оснащение телефонов офиса автоматическими определителями номера и звукозаписывающей аппаратурой;
- своевременная передача полученной информации в правоохранительные органы по телефонам территориальных подразделений СИБ и МВД;
- обеспечение беспрепятственного прохода (проезда) к месту обнаружения подозрительного предмета сотрудников и автомашин правоохранительных органов, скорой медицинской помощи, пожарной охраны; в случае необходимости эвакуация людей согласно плану.

Угрозы в письменной форме могут быть как отправлены в организацию по почте, так и подброшены в виде различного рода анонимных материалов (записок, надписей, информации, записанной на дискете и др.).

С анонимным материалом, содержащим угрозы террористического характера, необходимо обращаться максимально осторожно - не оставляя отпечатков пальцев, убрать его в чистый, плотно закрываемый полиэтиленовый пакет и поместить в отдельную жесткую папку.

Если документ поступил в конверте, то вскрывать его следует только с левой или правой стороны, аккуратно обрезая кромки ножницами.

Не расширяйте круг лиц, ознакомившихся с содержанием документа.

Анонимные материалы направьте в правоохранительные органы с сопроводительным письмом. В нем должны быть указаны конкретные признаки анонимного материала (вид, количество, каким способом и на чем исполнены, с каких слов начинается и какими заканчивается текст, наличие подписи и т.д.), а также обстоятельства, связанные с его распространением, обнаружением или получением.

Регистрационный штамп проставляется только на сопроводительных письмах организации и заявлениях граждан, передавших анонимные материалы в инстанции.

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 - Ф51).

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 посадки 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 распро-

странения 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 эвакуантов 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 быстродействие 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 устанавливаются в ТУ на средства поиска конкретного типа.

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 техно-сферной безопасности

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

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

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

Таблица 8.1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

| Наименование структурного подразделения, рабочего места | Наименование мероприятия                                   | Цель мероприятия        | Срок выполнения | Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия | Отметка о выполнении |
|---|--|-------------------------|-----------------|--|----------------------|
| цех производства привода колес                          | установка устройства обработки с пыле- и стружкоудалителям | улучшение условий труда | 01.06.2016      | отдел охраны, экономический отдел                                  | выполнено            |

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

Таблица 8.2 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

| Показатель   | усл. обоз. | ед. изм. | Данные по годам |          |          |
|--|------------|----------|-----------------|----------|----------|
|  |            |          | 2013            | 2014     | 2015     |
| Среднесписочная численность работающих   | N          | чел      | 69              | 65       | 64       |
| Количество страховых случаев за год  | K          | шт.      | 1               | 2        | 1        |
| Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом               | S          | шт.      | 1               | 2        | 1        |
| Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем               | T          | дн       | 10              | 18       | 7        |
| Сумма обеспечения по страхованию   | O          | руб      | 25000           | 31200    | 17523    |
| Фонд заработной платы за год   | ФЗП        | руб      | 21445200        | 20202000 | 19891200 |
| Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда | q11        | шт       | 2               | 5        | 5        |

Продолжение таблицы 8.2

| Показатель   | усл. Обоз. | Ед. изм. | Данные по годам |      |      |
|--|------------|----------|-----------------|------|------|
|  |            |          | 2013            | 2014 | 2015 |
| Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда  | q12        | шт.      | 32              | 45   | 51   |
| Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации | q13        | шт.      | 5               | 5    | 5    |
| Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры                                       | q21        | чел      | 69              | 65   | 65   |
| Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры                       | q22        | чел      | 69              | 65   | 65   |

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

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

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,002 \quad (8.1)$$

$$a_{стр} = \frac{O}{V} = 0,003$$

$$a_{cmp} = \frac{O}{V} = 0,001$$

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

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;

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

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

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} = 12307680 \quad (8.2)$$

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

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

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

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 14,49 \quad (8.3)$$

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 30,77$$

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 15,63$$

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

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

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

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

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = 10 \quad (8.4)$$

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = 9$$

$$c_{стр} = \frac{T}{S} = 7$$

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

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

2. Рассчитать коэффициенты:

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

Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0,09 \quad (8.5)$$

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0$$

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0$$

где  $q_{11}$  - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

$q_{12}$  - общее количество рабочих мест;

$q_{13}$  - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

2.2.  $q_2$  - 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:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 1 \quad (8.6)$$

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

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

где  $q_{21}$  - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;  $q_{22}$  - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

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

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

$$C(\%) = \left\{ \left( 1 - \left( \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{ВЭД}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{ВЭД}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{ВЭД}}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 7,97 \quad (8.7)$$

$$C(\%) = \left\{ \left( 1 - \left( \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{ВЭД}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{ВЭД}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{ВЭД}}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 0$$

$$C(\%) = \left\{ \left( 1 - \left( \frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{ВЭД}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{ВЭД}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{ВЭД}}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 0$$

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

Если скидка, то

$$t_{\text{cmp}}^{2015} = t_{\text{cmp}}^{2014} - t_{\text{cmp}}^{2014} \times C = 0,20 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \PhiЗП^{2013} \times t_{\text{стр}}^{2015} = 3978240 \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} = 8329440 \quad (8.10)$$

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

Таблица 8.3 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

| Наименование показателя   | Условное обозначение | Единица измерения | Данные для расчета                        |  |
|---|----------------------|-------------------|---|--|
|   |                      |                   | До проведения мероприятий по охране труда | После проведения мероприятий по охране труда |
| Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям, | $Ч_i$                | чел               | 8   | 6  |
| Плановый фонд рабочего времени  | $\Phi_{пл}$          | час               | 249                                       | 249  |
| Число пострадавших от несчастных случаев на производстве                        | $Ч_{нс}$             | дн                | 2   | 1  |
| Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев                        | $Д_{нс}$             | дн                | 24,00                                     | 7,00   |
| Среднесписочная численность основных рабочих                                    | ССЧ                  | чел               | 64  | 59   |

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

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^н = 8 - 6 = 2 \text{ чел.} \quad (8.11)$$

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

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\Pi}}{K_{\text{ч}}^{\delta}} \times 100 \quad (8.12)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{16,9}{31,25} \times 100 = 54,08$$

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

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

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

$$K_{\text{ч}}^{\delta} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\delta} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\delta}} = \frac{2 \times 1000}{64} = 31,25$$

$$K_{\text{ч}}^{\Pi} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}}^{\Pi} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\Pi}} = \frac{1 \times 1000}{59} = 16,9$$

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

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

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{16,9}{31,5} \times 100 = 54$$

где  $K_T^6$  — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;  $K_T^п$  — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} \quad (8.15)$$

$$K_T^6 = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 24/2 = 12$$

$$K_T^п = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}} = 7/1 = 7$$

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:

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

$$ВУТ^6 = \frac{100 \times 24}{64} = 37,5$$

$$ВУТ^п = \frac{100 \times 7}{59} = 11,9$$

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

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

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ \quad (8.17)$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} = 249 - 37,5 = 211,5$$

$$\Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} = 249 - 11,9 = 237,1$$

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

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{\text{п}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} \quad (8.18)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 237,1 - 211,5 = 25,6$$

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

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

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times \text{Ч}_i^{\text{б}} = (37,5 - 11,9) \times 18 / 211,5 = 2,18 \quad (8.19)$$

где  $\text{ВУТ}^{\text{б}}$ ,  $\text{ВУТ}^{\text{п}}$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;  $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;  $\text{Ч}_i^{\text{б}}$  – 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

Таблица 8.4 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

| Наименование показателя  | Условное обозначение | Ед. изм. | Данные для расчета                        |  |
|--|----------------------|----------|---|--|
|  |                      |          | До проведения мероприятий по охране труда | После проведения мероприятий по охране труда |
| Время оперативное  | $t_o$                | Мин      | 24,00                                     | 18,00  |
| Время обслуживания рабочего места                                  | $t_{обсл}$           | Мин      | 2,4                                       | 1,8  |
| Время на отдых   | $t_{отл}$            | Мин      | 1,2                                       | 0,9  |
| Ставка рабочего  | $C_ч$                | Руб/час  | 202,00                                    | 202,00                                       |
| Коэффициент доплат за профмастерство                               | Кпф                  | %        | 20%                                       | 20%  |
| Коэффициент доплат за условия труда                                | Ку                   | %        | 8,00%                                     | 4,00%  |
| Коэффициент премирования   | Кпр                  | %        | 20%                                       | 20%  |
| Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы | кД                   | %        | 10%                                       | 10%  |
| Норматив отчислений на социальные нужды                            | Носн                 | %        | 30,2                                      | 30,2   |
| Продолжительность рабочей смены                                    | $T_{см}$             | час      | 8   | 8  |

Продолжение таблицы 8.4

| Наименование показателя                                      | Условное обозначение | Ед. изм. | Данные для расчета                        |  |
|--|----------------------|----------|---|--|
|  |                      |          | До проведения мероприятий по охране труда | После проведения мероприятий по охране труда |
| Количество рабочих смен                                      | S                    | шт       | 2   | 2  |
| Плановый фонд рабочего времени                               | Фпл                  | час      | 249                                       | 249  |
| Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем | μ                    | -        | 1,5                                       | 1,5  |
| Единовременные затраты Зед                                   |                      | Руб.     | -   | 76000  |

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

$$\mathcal{E}_c = Mз^б - Mз^п \quad (8.20)$$

$$\mathcal{E}_c = 269064 - 83075,3 = 185988,7$$

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:*

$$Mз=ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu \quad (8.21)$$

$$Mзб=37,5 \times 4783,36 \times 1,5=269064$$

$$Mзп=11,9 \times 4654,08 \times 1,5=83075,3$$

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

*Среднедневная заработная плата определяется по формуле:*

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (8.22)$$

$$ЗПЛ_{\text{днб}} = 202 \times 8 \times 2 \times (100\% + 48\%) = 4783,36$$

$$ЗПЛ_{\text{днп}} = 202 \times 8 \times 2 \times (100\% + 44\%) = 4654,08$$

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

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

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

$$\begin{aligned} \text{Э}_3 &= \Delta\text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} & (8.23) \\ \text{Э}_3 &= 2 \times 1191056,64 - 6 \times 1158864,92 = 4571076,24 \end{aligned}$$

где  $\Delta\text{Ч}_i$  — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;  $\text{ЗПЛ}^{\text{б}}$  — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;  $\text{Ч}_i^{\text{п}}$  — численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел. (см. практическую работу №4);  $\text{ЗПЛ}^{\text{п}}$  — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{год}} &= \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} & (8.24) \\ \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} &= 4783,36 \times 249 = 1191056,64 \\ \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} &= 2776,32 \times 249 = 1158865,92 \end{aligned}$$

где  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;  $\Phi_{\text{пл}}$  — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

### 3. Годовая экономия ( $\text{Э}_T$ ) фонда заработной платы

$$\begin{aligned} \text{Э}_T &= (\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%) & (8.25) \\ \text{Э}_T &= (9528453,12 - 6953189,52) \times (1 + 10\%/100\%) = 2832789,96 \end{aligned}$$

где  $\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}}$  и  $\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}}$  — годовогой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;  $k_{\text{д}}$  — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

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

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_{ТХ} N_{осн}) / 100 \quad (8.26)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = (2832789,96 \times 26,4\%) / 100 = 747856,55 \text{ руб}$$

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

5. Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_г$ ) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

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

$$\mathcal{E}_г = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.27)$$

где  $\mathcal{E}_г$  - 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:

$$\mathcal{E}_г = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_м + \mathcal{E}_{осн} \quad (8.28)$$

$$\mathcal{E}_г = 4571076,24 + 185988,7 + 2832789,96 + 747856,55 = 8337711,45$$

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

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_г \quad (8.29)$$

$$T_{ед} = 76000 / 8337711,45 = 0,009$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.30)$$

$$E_{\text{ед}}=1 / 0,009= 111,1$$

## 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:

$$П_{\text{пр}} = \frac{t_{\text{ум}}^{\delta} - t_{\text{ум}}^{\text{н}}}{t_{\text{ум}}^{\delta}} \times 100\% \quad (8.31)$$

$$П_{\text{тр}} = \frac{27,6 - 20,7}{27,6} \times 100\% = 25$$

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

$$t_{\text{ум}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (8.32)$$

$$t_{\text{шт}}^{\delta} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 24 + 2,4 + 1,2 = 27,6 \text{ мин}$$

$$t_{\text{шт}}^{\text{н}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} = 18 + 1,8 + 0,9 = 20,7 \text{ мин}$$

где  $t_o$  — оперативное время, мин.;

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

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

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

$$П_{\text{пр}} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i \times 100}{\text{ССЧ} - \sum_{i=1}^n \Delta_i} \quad (8.33)$$

$$П_{\text{тр}} = \frac{2,18 \times 100}{64 - 2,18} = 3,52$$

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось обеспечение безопасности технологического процесса механической обработки деталей привода передних колёс в производстве шасси ОАО «АВТОВАЗ».

В первом разделе описано месторасположение производства шасси ОАО «АВТОВАЗ», виды оказываемых предприятием услуг, технологическое оборудование и виды выполняемых работ.

Во втором разделе описан план размещения оборудования в цехе, 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 в цехе. Описано предлагаемое изменение, включающее приобретение устройства для обработки деталей на оборудовании с ЧПУ.

В пятом разделе описана документированная процедура обеспечения средствами индивидуальной защиты работников предприятия.

В шестом разделе описано воздействие предприятия на окружающую среду, для снижения воздействия на окружающую среду предложено внедрить установку многостадийной очистки, обеззараживания и регенерации различных смазочно-охлаждающих жидкостей и эмульсий.

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 устройства для обработки деталей на оборудовании с ЧПУ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

### **- книги:**

1. Л.В. Худобин, А.П. Бабичев, Е.М. Булыжев, Г.В. Боровский и др. Смазочно-охлаждающие технологические средства и их применение при обработке резанием: Справочник / Под общ. ред. Л.В. Худобина. - М.: Машиностроение, 2006. - 544 с.

### **- нормативные документы:**

1. Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов ПОТ Р М-006-97. - Санкт-Петербург, ЦОТПБСП, 2003.

2. ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности - М.: Госстандарт СССР.

3. ГОСТ 22269-76. Система "Человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования - М.: Госстандарт СССР.

4. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования - М.: Госстандарт СССР.

5. ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования - М.: Госстандарт СССР.

6. ГОСТ 23000-78 Система «человек-машина». Пульты управления. Общие эргономические требования - М.: Госстандарт СССР.

7. ГОСТ 12.0.002-80 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения - М.: Госстандарт СССР.

8. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» . - Москва : НОРМА.

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

10. ГОСТ 12.4.029 «Фартуки специальные. Технические условия» . - М.:

Госстандарт СССР.

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

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

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

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

16. ГОСТ Р 12.4.013 «Очки защитные. Общие технические условия» . -  
Москва : НОРМА. - 1997.

18. ГОСТ 12.4.016-83 ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества - М.: Госстандарт СССР.

19. ГОСТ 12.4.020-82 ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук. Номенклатура показателей качества - М.: Госстандарт СССР.

20. ГОСТ 12.4.127-83 ССБТ. Обувь специальная. Номенклатура показателей качества - М.: Госстандарт СССР.

21. ГОСТ Р ЕН 340-2010 ССБТ. Одежда специальная защитная. Общие технические требования - М.: НОРМА.

**- патенты:**

1. Патент RU 2309034 «Устройство для обработки деталей на оборудовании с ЧПУ», авторы: Титов В.С., Бобырь М.В., Бобовников Н.Ю., Милостная Н.А., опубликовано 27.10.2007.

2. Патент на полезную модель №: 138489, авторы: Кисель А.Г., Реченко Д.С., Ражковский А.А., Попов А.Ю., Титов А.В., дата публикации: 20.03.2014.

**- статьи:**

1. M. Y. Wang, "The Process of Multi-Line Triangular Thread by Axial Line Method in Numerical Control Lathe", Advanced Materials Research, Vols. 971-973,

pp. 823-826, 2014.

2. T. C. Xie, J. G. Zhang, H. M. Xin, Y. W. Xu, X. Nan, "Research on CNC and Lathe Processing of Middle-Convex and Varying Piston", *Advanced Materials Research*, Vols. 317-319, pp. 1832-1836, 2011.

3. W. Huang, "N-C Lathe Processing Factor and Precision Machining Techniques", *Applied Mechanics and Materials*, Vols. 401-403, pp. 1699-1702, 2013

4. S. Y. Ge, X. H. Qiao, Y. Ye, H. H. Chen, Y. X. Li, "Application Analysis of Machining Simulation and Post-Processing of NC Turning Center", *Key Engineering Materials*, Vol. 620, pp. 522-527, 2014.

5. Z. M. Lin, J. Li, M. Jin, H. H. Zhang, "Research on the Temperature Changes of 20CrNiMoH Steel during Turning Process", *Advanced Materials Research*, Vols. 1120-1121, pp. 1226-1232, 2015.

6. P. J. Wang, Y. Wu, J. F. Qi, J. H. Chen, H. Xiang, "The Development of Special CNC System for Profiling Lathe Based on Digital Capture Measurement", *Applied Mechanics and Materials*, Vols. 423-426, pp. 2780-2787, 2013.

7. L. B. Chen, J. L. Guo, T. R. Zhou, T. Jiang, "Vibration Control in Turning Machining", *Advanced Materials Research*, Vols. 706-708, pp. 1672-1675, 2013.