



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)

« 02 » июня 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

Студент Королева Юлия Сергеевна

1. Тема Безопасность технологического процесса изготовления шарового пальца передней подвески автомобиля ВАЗ 2108

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,

5. 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 использованных источников

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 – А.Г. Егоров
7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик (*указывается должность, место работы, ученая степень, ученое звание*)

\_\_\_\_\_  
(подпись) Е.А.Дядина  
\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной квалификационной работы

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

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись) Ю.С.Королева  
\_\_\_\_\_  
(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)

« 02 » июня 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента Королева Юлия Сергеевна

по теме «Безопасность технологического процесса изготовления шарового пальца  
передней подвески автомобиля ВАЗ 2108»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана	30.05.17 –	30.05.17	Выполнено	

труда»	30.05.17			
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17– 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17– 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17– 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Заключение	01.06.17– 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17– 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

Ю.С. Королева

(И.О. Фамилия)

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕРМИНЫ

- БЗАК – Белебеевский завод автокомпонентов
- ОВПФ – Опасные и вредные производственные факторы
- СИЗ – Средства индивидуальной защиты
- СКЗ – Средства коллективной защиты
- ЭЗС – Электроразрядные средства
- ЧС – Чрезвычайная ситуация
- НС – Несчастный случай
- ОТ – Охрана труда
- ОЭ – Объект экономики
- АР – Аварийно-спасательные работы
- ДНР – Другие неотложные работы
- МЧС – Министерство чрезвычайных ситуаций
- РФ – Российская Федерация
- РЗМ – Редкоземельные металлы
- СШП – Сферические шарнирные подшипники
- ТБ – Техника безопасности
- ПБ – Пожарная безопасность
- СОЖ – Смазочно-охлаждающая жидкость
- ЭВМ – Электронно-вычислительная машина
- СОУТ – Специальная оценка условий труда
- ОС – Окружающая среда
- ПДК – Предельно допустимая концентрация
- ПДВ – Предельно допустимый выброс
- ЧПУ – Числовое программное управление

## АННОТАЦИЯ

В первой части нашей работы я дала характеристику производственного объекта, а именно ОАО «БЗАК» расположен Республика Башкортостан, Белебеевский район, г. Белебей, ул. Восточная, 79. Выпускает запчасти для автомобилей.

Во второй части рассмотрен технологически процесс, а именно изготовление шарового пальца, средства индивидуальной защиты, анализ травматизма.

В третьей части рассмотрим мероприятия по снижению воздействий опасных и вредных производственных факторов, мероприятия по улучшению условий труда.

В четвертой части находится научно-исследовательский раздел, в нем рассмотрен метод получения заготовки, средства обеспечения безопасности, выбор технического решения по патентной базе.

В пятой части нашей работы рассмотрена охрана труда, разработка документов по охране труда.

Шестая часть посвящена оценке антропогенного воздействия, средства снижения антропогенного воздействия и разработка документированных процедур.

Седьмая часть посвящена защита в аварийных ситуациях, разработка планов аварийных ситуаций, использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы.

В восьмой части рассмотрена оценка эффективности по улучшению труда, расчет скидок и надбавок от несчастных случаев.

Нашей задачей является обеспечить безопасность условий труда.

Целью данной выпускной квалификационной работы является изучение для внедрения автоматизированной установки .

В результат нашей работы проведя экономических расчет доказали эффективность внедрения автоматизированной установки, снижение вредных

и опасных условий труда, снижения уровня травматизма и профессиональных заболеваний.

Наша работа состоит из 62 страниц, в ней представлены 5 рисунков, 5 таблиц.



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	11
1 Характеристика производственного объекта.....	12
1.1 Расположение.....	12
1.2 Производственная продукция .....	12
1.3 Технологическое оборудование .....	13
1.4 Вид выполняемых работ .....	13
2 Технологический раздел .....	15
2.1 План размещения основного технологического оборудования .....	15
2.2 Описание технологического процесса .....	15
2.3 Анализ производственной безопасности путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков .....	18
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	21
2.5 Анализ травматизма на производстве ООО «БЗАК» .....	22
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечению безопасных условий труда.....	27
3.1 Мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда .....	27
3.2 Мероприятия по улучшению и условий труда.....	28
4 Научно-исследовательский раздел .....	31
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	31
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности .....	32
4.3 Предполагаемое или рекомендуемое изменение .....	32
4.4 Выбор технического решения.....	35
5 Охрана труда .....	38
5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда.....	38
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	41
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на ОС .....	41
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	41

6.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 .....	42
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	43
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций.....	43
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций	43
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	44
7.4	Распределение и эвакуация из зон ЧС .....	46
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ .....	46
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	48
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	49
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, ОТ и промышленной безопасности .....	49
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от НС на производстве и профессиональных заболеваний.....	49
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	52
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	54
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации .....	57
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>58</b>
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	<b>59</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Все большее значение в наши дни приобретает автомобильный транспорт. Автомобили широко используются во всех отраслях народного хозяйства, выполняют значительный объем транспортных работ. В автомобильной промышленности предусматривается осуществить комплекс мероприятий по улучшению конструкции автомобилей, ускорить переход на производство легковых автомобилей с дизельным двигателем, создание автомобилей, обеспечивающих уменьшение загрязнения окружающей среды выхлопными газами. Предусматривается осуществлять комплекс мероприятий, направленных на усиление ответственности отрасли за обеспечение автомобильного парка запасными частями, полностью обеспечить организацию капитального рынка автомобилей, а также техобслуживания легкового транспорта, принадлежащего гражданам.

Большое внимание на ООО «БЗАК» уделяется созданию новых моделей, а также мероприятиям, направленным на улучшение качества деталей и узлов выпускаемых моделей. Это внедрение новых технологических процессов, оборудования, механизация и автоматизация работ, которые позволяют повысить производительность, качество изготавливаемых изделий. Вместе с тем это позволит повысить надежность, долговечность автомобилей, снизить их себестоимость.

Все эти мероприятия увеличивают производство как отдельных деталей и узлов, так и автомобилей в целом на базе существующего предприятия, более полного использования внутренних резервов.

Целью дипломного проекта является внедрение автоматизированного оборудования для улучшения безопасности технологического процесса.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

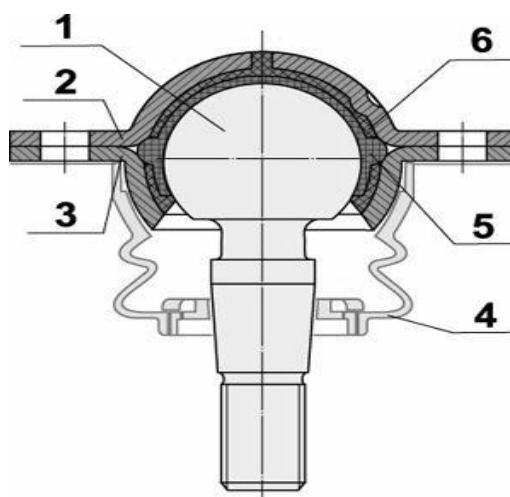
Общество с ограниченной ответственностью Белебеевский завод «Автокомплект»

Юридический адрес ООО «БЗАК» : 452000, Республика Башкортостан, Белебеевский район, г. Белебей, ул. Восточная, 79.

## 1.2 Производственная продукция

ООО «БЗАК» производит комплектующие изделия и запасные части для автомобилей. В настоящий момент единственным поставщиком опор на ПАО «АВТОВАЗ» является Белебеевский завод «БЗАК» (Белебеевский завод автокомпонентов). Выпускаемые для конвейера и в запчасти опоры для автомобилей классической компоновки имеют сварной корпус, состоящий из верхней и нижней половин, полученных методом листовой штамповки, и подшипник.

Шарнир, устанавливаемый в настоящее время на товарные автомобили ВАЗ 2108 – 10 Волжского автозавода, представлен на рисунке 1.



1 – шаровый палец; 2 – верхний корпус; 3 – нижний корпус; 4 – защитный чехол; 5 – вкладыш; 6 – заливочный материал.

Рисунок 1 - Шаровый шарнир автомобилей ВАЗ 2108 – 10

### 1.3 Технологическое оборудование

В Таблице 1 предоставлен перечень оборудования цеха.

Таблица 1 –Перечень оборудования цеха

Наименование оборудования, инструмента	Работы, операции, выполняемые на этом оборудовании или этим инструментом
Станок фрезерный с ЧПУ 6725ПФ2 Инструмент: сверло центровочное	Сверление центровых отверстий
Горизонтально обрабатывающий центр ES-300 Инструмент: резец проходной, однороликовый обкатник, резьбонакатная головка	Точение и обкатка подголовника, накатывание резьбы
Токарный станок с ЧПУ SL-20 Инструмент: резец фасонный, многошариковый обкатник	Точение и обкатка сферической поверхности

При обработке применяют масло ИС 12-80%, ЛЗ 26СО-20%

### 1.4 Вид выполняемых работ

В действующем техпроцессе в качестве отделочной операции применяется электрополирование. Этот вид обработки позволяет несколько притупить острые пики, полученные при шлифовании. Однако электрополирование не сглаживает и не упрочняет поверхностный слой.

Одним из методов отделочной обработки, обеспечивающих существенное улучшение эксплуатационных свойств деталей машин, является алмазное выглаживание. Этот метод сопоставим с такими видами обработки, как тонкое точение, тонкое шлифование, обработка шариками, т.е. достаточно производителен. В тоже время алмазное выглаживание

обеспечивает более высокий класс чистоты поверхности, позволяет получить качественно отличную от других видов обработки поверхность. Форма шероховатости выглаженной поверхности иная по сравнению с формой шероховатостей, полученных резанием. Для выглаженных поверхностей специфична сглаженная округлая форма шероховатостей. Форму шероховатости характеризует коэффициент заполнения профиля металлом. Многочисленные измерения показали, что выглаженная поверхность характеризуется лучшей заполненностью профиля, а, следовательно, и большей опорной плоскостью

Выглаженный шаровой палец должен лучше работать в шарнирной паре, износ будет намного меньше, повысится надежность, долговечность узла, кроме этого выглаживание позволит сохранить точность размеров и формы, упрочнить поверхностный слой, износостойкость увеличивается на 20-40%.

Сравнительно высокая стоимость алмазного инструмента окупается его высокой стойкостью.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения технологического оборудования

Планировка размещенного оборудования изображено на листе 1.

### 2.2 Описание технологического процесса

Заготовка шарового пальца изготавливается методом холодной высадки. Диаметр хвостовика под накатку резьбы изготавливается более точным. Способ получения заготовки прогрессивный, коэффициент использования металла достигает 95% при невысокой трудоемкости. Стоимость оснастки окупается программой выпуска. Термообработку шаровой палец проходит перед механической обработкой. Метод получения заготовки, совместно с термической обработкой обеспечивают стабильность механических и физико-химических свойств. При холодной высадке достигается упрочнение деформацией, направленность волокон вдоль конфигурации заготовки, улучшение микронеровностей и большая точность размеров, резко снижается объем операций механической обработки, а в некоторых случаях вообще исключает ее.

Холодная высадка на специальных автоматах является одним из наиболее экономичных технологическим процессом получения заготовок мелких деталей типа болтов, пальцев, шпонок, выпускаемых в больших количествах. Последовательность выполнения технологического процесса и виды выполняемых работ приведены в Таблице 2.

Таблица 2 – Технологический процесс получения заготовок методом холодной высадки

Наименование операции	Оборудование , инструмент	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
Фрезерно-центровальная	Оборудование: Станок фрезерный с ЧПУ 6725ПФ2 Инструмент: Сверло центровочное ГОСТ 18891-74.	Сталь 40Х Шаровый палец.	Установка заготовки, включение станка, останова станка и замер диаметра заготовки.
Точение черновое	Оборудование: Горизонтально обрабатывающий центр ES-300 Инструмент: Проходной резец с пластинками из быстрорежущей стали ГОСТ 18891-74.		На заготовки удаляются дефектные слои, резка, подрезка и отрезка торцов заготовки.
Резьбонакатная	Оборудование: Горизонтально обрабатывающий центр ES-300 Инструмент: Головка резьбонакатная ГОСТ 3307-61.		Установка деталей, включение станка, проверка деталей.



Продолжение Таблице 2

Наименование операции	Оборудование , инструмент	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ
Точение черновое	Оборудование: Токарный с ЧПУ SL-20 Инструмент: Резец фасонный ГОСТ 2209-83;.	Сталь 40X Шаровый палец.	На заготовки удаляются дефектные слои, разрезка, подрезка и отрезка торцов заготовки.
Точение чистовое	Оборудование: Токарный с ЧПУ SL-20 Инструмент: Резец фасонный ГОСТ 2209-83.		Более тонко удаляется слои шероховатости.
Обкатка многороликовыми инструментом	Оборудование: Токарный с ЧПУ SL-20 Инструмент: Специальный многошариковый инструмент.		Установка деталей, включение станка, в процессе происходит удаление шероховатости путем накатывание роликовым прессом.

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

“Опасным производственным фактором – называют фактор воздействие, которого приводит человека к травме или смертельному исходу” [8].

“Вредным производственным фактором – называют фактор воздействие, которого приводит человека к ухудшению самочувствия” [8].

Определение ОВПФ для технологического процесс получения заготовок методом холодной высадки , приставлено в Таблице 3.

“Перечисленные ОВПФ и их источники не охватывают всех возможных негативных факторов, которые могут возникнуть в рабочей зоне. В частности, к негативным факторам можно отнести пониженную или повышенную влажность воздуха, пониженное или повышенное атмосферное давление, повышенную скорость движения воздуха, неправильное освещение, недостаток кислорода в воздухе рабочей зоны” [1].

Таблица 3 – Определение опасных и вредных производственных факторов для технологического процесс получения заготовок методом холодной высадки

Технологический процесс получения заготовок методом холодной высадки			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Определение опасных и вредных производственных факторов, группа, к которой относится ОВПФ
Фрезерно-центровальная	Станок фрезерный с ЧПУ 6725ПФ2 центровочное ГОСТ 18891-74	Сталь 40Х Шаровый палец.	“Физические – повышенный уровень общей вибрации; химические – сенсibiliзирующие (аллергенные) вещества; психофизиологические – физическая динамическая нагрузка, монотонность труда” [22].
Точение черновое	Горизонтально обрабатывающий центр ES-300		“Физические – отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения; химические – сенсibiliзирующие (аллергенные) вещества; психофизиологические – монотонность труда, статическая нагрузка” [22].
Обкатка многороликовым инструментом	Токарный с ЧПУ SL-20		“Физические - повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума; химические – сенсibiliзирующие (аллергенные) вещества; психофизиологические – рабочая поза, монотонность труда” [22].

Продолжение Таблице 3

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Определение опасных и вредных производственных факторов, группа, к которой относится ОВПФ
Резьбонакатная	Горизонтально обрабатывающий центр ES-300	Сталь 40Х Шаровый палец	“Физические – отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения, повышенным уровнем общей вибрации; химические – sensibilizing (allergenic) substances; substances, causing serious damage or irritation of the eyes; психофизиологические – монотонность труда” [22].

## 2.4 Анализ средств защиты работающих

«Работники цехов и участков холодной обработки металлов для защиты от воздействия ОВПФ должны быть обеспечены СИЗ в соответствии с действующими Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты и Инструкцией» [26].

«Вновь поступившие на работу должны быть ознакомлены с применяемыми средствами защиты от воздействия ОВПФ» [26].

«СИЗ, используемые в данном технологическом процессе, должны указываться в технологической документации» [26].

«Применяемые СИЗ должны обеспечивать защиту работающих от действия ОВПФ при существующей технологии и условиях работы» [26].

«Правила пользования СИЗ должны быть изложены в инструкциях по ОТ с учетом конкретных условий, в которых они применяются. Работники должны быть обучены правилам обращения с защитными средствами» [26].

«СИЗ должны подвергаться периодическим контрольным осмотрам, а при необходимости и испытаниям в порядке и сроки, установленные нормативно-технической документацией на них» [26].

«В организации должно быть предусмотрено надлежащее хранение, централизованная стирка, химчистка и ремонт средств индивидуальной защиты и спецодежды» [26].

«Для замены спецодежды, сдаваемой работниками в стирку, химчистку или ремонт, в организации должен быть предусмотрен запас комплектов спецодежды» [26].

СИЗ, которые должны выдаваться в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89 работникам на предприятии предоставлено в Таблице 4.

Таблица 4 – СИЗ для оператора

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	СИЗ, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Оператор станков с программным управлением	ГОСТ 12.4.011-89. «Международный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих.»	Перчатки, обувь.	Выполняется
		Ушные вкладыши, шлем.	Выполняется
		Очки защитные, каска, респиратор, противогаз.	Выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производстве ООО «БЗАК»

«В производстве НС являются страховыми случаями, в случае если НС произошел с работником, подлежащему обязательному социальному страхованию от профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве» [2].

«При получении травмы на производстве работник обязан лично или через очевидцев немедленно поставить в известность работодателя, сохранить обстановку, при которой произошло несчастный случай, и обратиться (по возможности) в ближайший здравпункт, лечебное учреждение за получением первой медицинской помощи» [2].

## Статистика по отрасли

- 1) В 2012 год произошло 1 НС;
- 2) В 2013 год произошло 2 НС;
- 3) В 2014 год произошло 1 НС;
- 4) В 2015 год произошло 4 НС;
- 5) В 2016 год произошло 5 НС

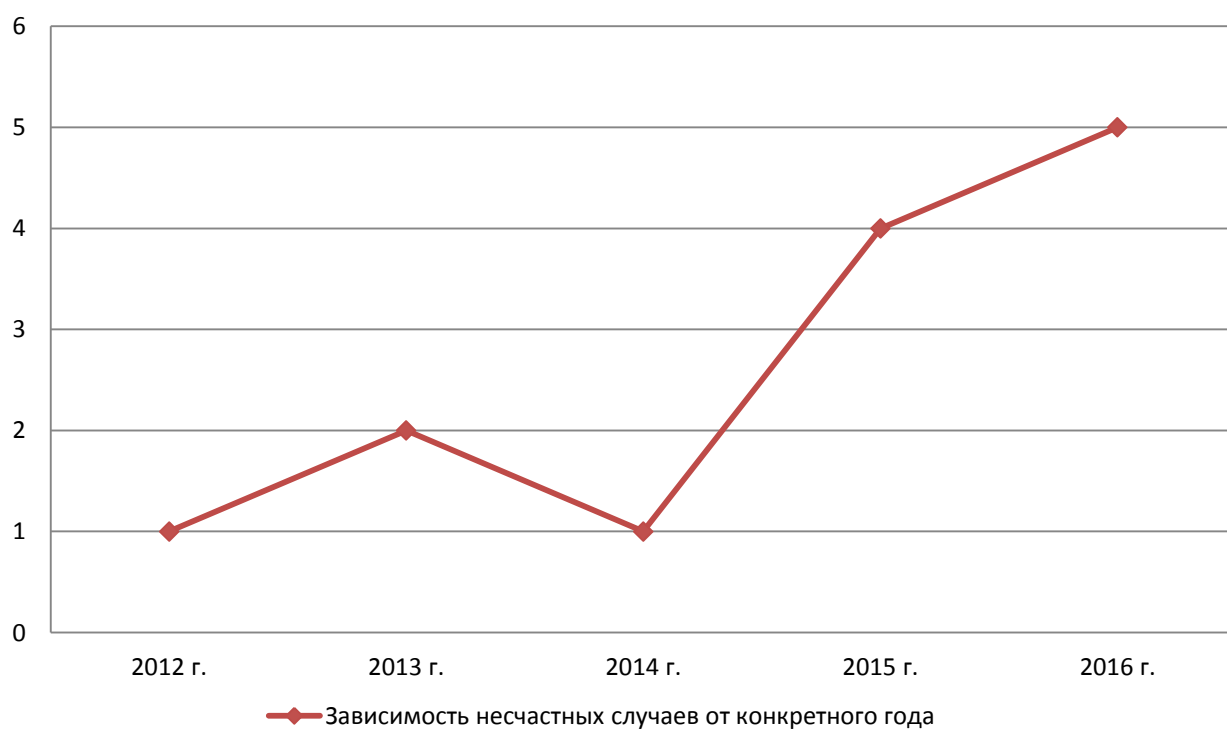


Рисунок 2 - Статистика по отрасли

### Статистика НС по видам происшествий

- 1) Воздействие движущих деталей - 3;
- 2) Дорожно-транспортное происшествие - 2;
- 3) Поражение электрическим током - 1;
- 4) Падение с высоты - 1;
- 5) Падение на скользкой поверхности - 5.

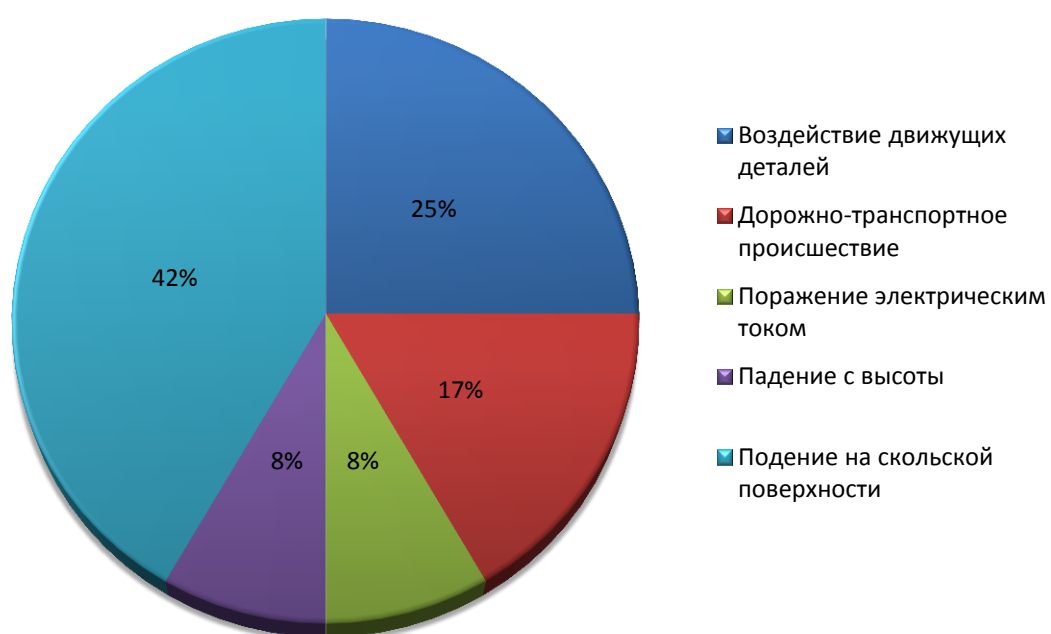


Рисунок 3 - Статистика НС по видам происшествий



### Статистика по причинам несчастных случаев

- 1) Нарушение трудовой и производственной дисциплины – 3;
- 2) Недостатки в организации проведения и подготовки работников по ОТ– 1;
- 3) Нарушение правила дорожного движения – 2;
- 4) Эксплуатация и неисправность механизмов, оборудования – 3;
- 5) Нарушение технологического процесса – 2;
- 6) Неправильное применение СИЗ – 3.



Рисунок 4 - Статистика причин несчастных случаев

## Статистика несчастных случаев по месяцам

- 1) 2012 год – январь
- 2) 2013 год – март, август;
- 3) 2014 год – февраль;
- 4) 2015 год – март, май, июнь, октябрь;
- 5) 2016 год – февраль, июнь, август, январь, декабрь.

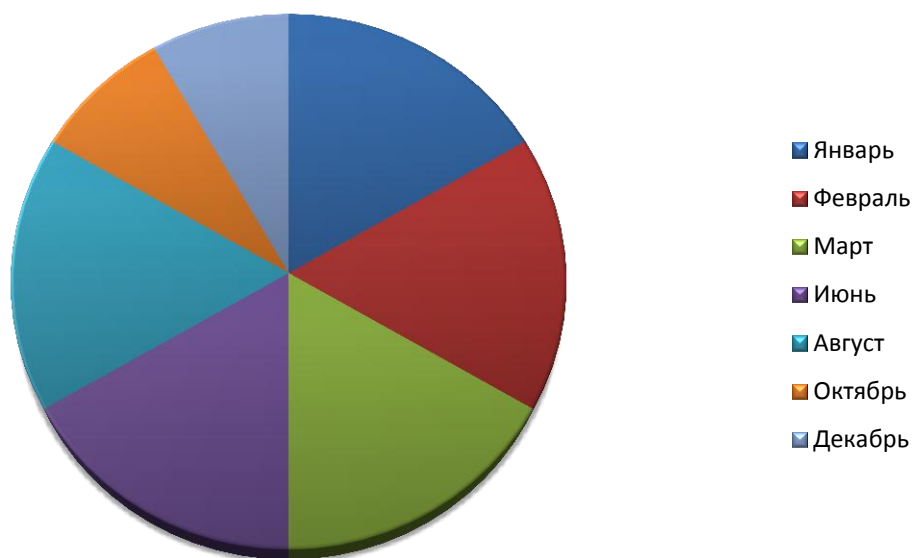


Рисунок 5 - Статистика несчастных случаев по месяцам

## Статистика несчастных случаев по возрасту

НС произошли с людьми следующей возрастной категории: 20 лет, 25 лет, 30 лет, 31 год, 35 лет, 38 лет, 45 лет, 47 лет, 50 лет, 52 года, 53 года, 55 лет, 63 года, 64 лет.

«Статистика уровня травматизма и нетрудоспособности определяет тенденцию изменения условий и охраны труда на предприятии и является основанием решений для работодателя организации в области охраны труда» [8].

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

#### 3.1 Мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

«Защита от вибрации - введение дистанционного управления цехам позволит полностью решить данную проблему» [3].

«Защита от производственного шума – в период проектирования цеха выполняется расчет ожидаемого уровня шума на рабочем месте и рассматривают противошумные мероприятия: вносят изменения в конструкцию источника шума; заключают его в противошумный кожух; используют глушитель шума при выпуске из пневмосистемы сжатого воздуха; используются звукопоглощающие обшивки стен и потолков, отдельные звукопоглотители и звукопоглощающие экраны, вибростойкий фундамент; модуляцию противошумных сигналов с использованием микроэлектронных анализаторов» [3].

Защита от поражения электрическим током – принять необходимые меры, которые обеспечат защиту рабочих от опасного, вредного воздействия электрического тока, электромагнитных полей и статического электричества. Все металлоконструкции соединяются шинами и заземляются на цеховой контур. По возможности следует использовать малое электрическое напряжение.

Защита от стружки и пыли обрабатываемого материала–устраняется автоматически. Таким образом с целью обеспечить чистоту воздуха в производственном помещении применяют приточно-вытяжную вентиляцию. Присутствие в системе вентиляции очистных фильтров воздуха обязательно необходимы.

Производственное освещение - правильное проектирование и выполненное освещение в цехе обеспечивает высокую эффективность труда

и улучшении качества продукции. От условия освещения значительно зависит сохранение зрения, спокойное состояние нервной системы рабочих и безопасность на рабочих местах. Общая освещенность оборудования должна быть не менее 300 лк, а прецизионного оборудования - не менее 500 лк. Верхние участки стен и потолки следует окрашивать в белый цвет, что увеличивает освещенность помещения.

В цехе используется искусственное освещение, с целью дополнения при недостатке естественного освещения.

Рекомендуется для использования встроенного широкого освещения. Кронштейн обязан обеспечивать надежность фиксации светильника во всех требуемых положениях.

Следует осуществлять чистку окон и освещения ни как не меньше 2-х раз в год

Защита от не исправности инструментов, приспособлений и оборудования – необходимо осуществлять осмотр и ремонт оборудования.

### 3.2 Мероприятия по улучшению и условий труда

Все необходимые мероприятия по улучшению условий труда, даны в Таблице 5.

Таблица 5 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ				
Технологический процесс: получения заготовок методом холодной высадки				
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Фрезерно-центровальная	Станок фрезерный с ЧПУ 6725ПФ2 центровочное ГОСТ 18891-74	Сталь 40Х Шаровый палец	«Физические – отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения, повышенным уровнем общей вибрации, повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума; химические – сенсibiliзирующие (аллергенные) вещества; психофизиологические – монотонность труда, статическая нагрузка, рабочая поза, динамическая нагрузка» [22].	В цехе используется искусственное освещение, с целью дополнения при недостатке естественного освещения. - стружка и пыль обрабатываемого материала–устраняется автоматически. Таким образом с целью обеспечить чистоту воздуха в производственном помещении применяют приточно-вытяжную вентиляцию. Присутствие в системе вентиляции очистных фильтров воздуха обязательно необходимы.
Резьбонакатная	Горизонтально обрабатывающий центр ES-300			

Продолжение Таблицы 5

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Обкатка многороликовым инструментом	Токарный с ЧПУ SL-20	Сталь 40Х Шаровый палец	«Физические – отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения, повышенным уровнем общей вибрации, повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума; химические – сенсibiliзирующие (аллергенные) вещества; психофизиологические – монотонность труда, статическая нагрузка, рабочая поза, динамическая нагрузка» [22].	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Предотвращение короткого замыкания выполняется правильным подбором, монтажом и эксплуатацией сетей.</li> <li>- Следует осуществлять осмотр и ремонт оборудования; - с целью защиты от поражения электрическим током предусмотрено заземление.. Заземляем все электропроводящие части автоматической линии для устранения зарядов статического электричества.;</li> <li>- следует осуществлять чистку окон и освещения ни как не меньше 2-х раз в год.</li> </ul>

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Выбор вида и методов получения заготовки.

Заготовка шарового пальца изготавливается методом холодной высадки на заводе «Автономаль» на прессавтомате M24 фирмы «Кайзер» - Германия. Размеры выполняются по пятому классу точности. Диаметр хвостовика под накатку резьбы изготавливается более точным. Способ получения заготовки прогрессивный, коэффициент использования металла достигает 95% при невысокой трудоемкости. Стоимость оснастки окупается программой выпуска. Термообработку шаровой палец проходит перед механической обработкой. Метод получения заготовки, совместно с термической обработкой обеспечивают стабильность механических и физико-химических свойств. При холодной высадке достигается упрочнение деформацией, направленность волокон вдоль конфигурации заготовки, улучшение микронеровностей и большая точность размеров, резко снижается объем операций механической обработки, а в некоторых случаях вообще исключает ее.

Холодная высадка на специальных автоматах является одним из наиболее экономичных технологическим процессом получения заготовок мелких деталей типа болтов, пальцев, шпонок, выпускаемых в больших количествах.

Термообработка пальца (закалка с последующим высоким отпуском) обеспечивает получение сорбита отпуска, что позволяет получить хорошие прочностные и пластические свойства.

Закалка – операция, состоящая из нагрева до 850-870 °С, выдержки при этой температуре в течение 25 минут, с последующим быстрым охлаждением в масле.

Высокий отпуск, который следует после закалки, состоит в нагреве закаленной стали до температуры 580-620 ° С. его главное назначение – получить наибольшую вязкость при достаточных пределах прочности и упругости стали.

Заготовка подвергается магнитно-люминисцентному контролю на отсутствие трещин, а также контролю на твердость (согласно требований волжского автозавода).

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

Проанализируем все ОВПФ, которые могут возникнуть при выполнении трудовых обязанностей в течение рабочего дня у рабочих на нашем участке. Суть опасности заключается в том, что воздействие присутствующих ОВПФ на человека, приводит к травмам, заболеваниям, ухудшению самочувствия и другим последствиям. Главной задачей идентификации ОВПФ является установление закономерностей, вызывающих ухудшение или потери работоспособности рабочего, и разработка на этой основе эффективных профилактических мероприятий.

На данном участке имеются: станки металлорежущие на которых ведется обработка резанием, и роботы. На любом рабочем месте присутствуют примерно одинаковые опасные и вредные производственные факторы присущие машиностроительному производству.

#### 4.3 Предполагаемое или рекомендуемое изменение

В соответствии с нормами технологического проектирования и правилами безопасности металлорежущие станки расположены так, что на участке нет встречных и перекрещивающихся грузопотоков.

Станки размещены каждый отдельно, далеко от стен, колонн, друг от друга, это предусматривается для того чтобы были безопасные условия наладки, смазывания и ремонта станков. Величина таких разрывов не менее



500 мм. При расстановке станков учтен максимальный вылет подвижных столов и других движущихся частей станка, а также площадь для вспомогательных устройств.

В автоматизированном производстве возрастает насыщенность производства автоматическими средствами, работающими от ЭВМ и представляющими особую опасность для персонала. Большое значение приобретает защита от воздействия механических устройств. На планировке автоматизированных участков необходимо предусматривать защитные ограждения у основного и вспомогательного оборудования и пульта его аварийного отключения. Рекомендуемая высота ограждения 1,3 м от уровня пола при условии, что расстояние от исполнительных устройств автоматизированного комплекса до ограждения составляет не менее 0,8 м. Ограждения рекомендуется выполнять из труб, обшитых металлической сеткой с ячейками 60x60 мм. Ограждения следует окрашивать в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76 в виде чередующихся полос шириной 130-200 мм желтого и черного цветов под углом 45-60° при соотношении ширины полос 1:1.

Воспрещается подключать и отключать зажимные механизмы без за раннего выключения конечных от электрической сети. Все зажимные механизмы для управления обязаны быть оснащены механизмами блокирования от вываливания изделия при окончании подачи энергии.

Ограждение рабочей зоны автоматизированного участка может быть выполнено с применением устройств, использующих различные контактные, силовые, ультразвуковые, индукционные, светолокационные и другие датчики. Вместе с тем для увеличения безопасности обслуживающего персонала предусматривают дополнительные устройства, например выдвижные упоры, располагаемые в местах, ограничивающих рабочую зону автоматических транспортных средств. Эти упоры выдвигаются как по

команде от оператора, так и по сигналу светозащиты при появлении в данной зоне человека и препятствуют перемещению робота в эту зону.

Защита от стружки и СОЖ в данном проекте осуществляется с помощью оградительных средств, которые бывают стационарными, подвижными и переносными. Периодичность замены СОЖ определяют по результатам контроля ее содержания, но не реже 1 раза в месяц для масляных СОЖ и одного раза в три месяца для водных СОЖ.

Защита от поражения электрическим током - приняты меры, обеспечивающие защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Защита от стружки и пыли - стружка и пыль обрабатываемого материала – устраняется автоматически. Таким образом для обеспечения чистоты воздуха и заданных метеорологических условий в производственном помещении предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Наличие в вентиляционной системе устройства для подогрева, осушки или увлажнения воздуха обязательно необходимо.

Производственное освещение - правильно спроектированное и выполненное освещение в производственном цехе, способствует обеспечению высокой производительности труда и качества выпускаемой продукции. Сохранность зрения, состояние нервной системы персонала и безопасность на производстве в значительной мере зависят от условий освещения. Общая освещенность оборудования должна быть не менее 300 лк, а прецизионного оборудования - не менее 500 лк. Верхние участки стен и потолки следует окрашивать в белый цвет, что увеличивает освещенность помещения.

Следует осуществлять чистку окон и освещения ни как не меньше 2-х раз в год

Защита от неисправности инструментов, приспособлений и оборудования – необходимо осуществлять своевременный осмотр и ремонт оборудования.

Обеспечение электробезопасности на рабочем месте - для защиты рабочего от поражения электрическим током предусмотрено заземление и зануление.

Для защиты от перегрузок электросети силовых головок, транспортных приспособлений, других элементов линии, используем автоматические выключатели, тепловые реле, предохранители.

#### 4.4 Выбор технического решения

«ГК РФ Статья 1351. Условия патентоспособности полезной модели

1. «В качестве полезной модели охраняется техническое решение, относящееся к устройству. Полезной модели предоставляется правовая охрана, если она является новой и промышленно применимой» [23].

2. «Полезная модель является новой, если совокупность ее существенных признаков не известна из уровня техники. Уровень техники в отношении полезной модели включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета полезной модели. В уровень техники также включаются (при условии более раннего приоритета) все заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец, которые поданы в Российской Федерации другими лицами и с документами которых вправе ознакомиться любое лицо в соответствии с пунктом 2 статьи 1385 или пунктом 2 статьи 1394 настоящего Кодекса, и запатентованные в Российской Федерации изобретения и полезные модели» [23].

3. «Полезная модель является промышленно применимой, если она может быть использована в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении, других отраслях экономики или в социальной сфере» [23].

4. «Не являются полезными моделями, в частности, объекты, указанные в пункте 5 статьи 1350 настоящего Кодекса. В соответствии с настоящим пунктом исключается возможность отнесения указанных объектов к полезным моделям только в случае, если заявка на выдачу патента на полезную модель касается указанных объектов как таковых» [23].

5. «Не предоставляется правовая охрана в качестве полезной модели объектам, указанным в пункте 6 статьи 1350 настоящего Кодекса» [23].

В результате поиска патентного документа, предоставлено решение:

1. «Многофункциональный токарный станок , содержащий смонтированные на станине шпиндельную бабку, крестовый суппорт, на поперечных салазках которого установлен резцедержатель, ходовой валик механической подачи, вспомогательную инструментальную головку с инструментальным шпинделем с кинематически связанным через коробку скоростей самостоятельным силовым приводом инструментального шпинделя, установленную оппозитно резцедержателю на поперечных салазках, снабженную механизмом вертикальных перемещений вдоль стойки-направляющей каретки вспомогательной головки, при этом отключаемое делительное устройство кинематически связано со шпинделем станка при его включении, отличающийся тем, что инструментальный шпиндель кинематически через коробку скоростей связан с указанным самостоятельным силовым приводом и размещен в пиноли с возможностью совместного перемещения относительно каретки пиноли вдоль его оси, причем каретка пиноли имеет расположенный перпендикулярно пиноли и равный ей по диаметру хвостовик, закрепленный в гнезде каретки головки, ось которого перпендикулярна оси шпинделя станка , и имеет возможность фиксации относительно каретки вспомогательной головки в вертикальной плоскости, параллельной оси шпинделя станка , ходовой валик через обгонную

муфту связан с дополнительным приводом, регулируемым по оборотам, а силовой привод инструментального шпинделя размещен на пиноли, при этом вертикальная стойка-направляющая вспомогательной инструментальной головки снабжена опорной плитой с возможностью перемещения вдоль поперечных салазок суппорта и фиксации на них» [28].

2. «Многофункциональный токарный станок, отличающийся тем, что пиноль выполнена съемной и снабжена механизмом перемещения с ручным приводом, размещенным в каретке пиноли и устройством ее жесткой фиксации относительно каретки пиноли, а указанное отключаемое делительное устройство станка имеет систему блокировки включения силового привода шпинделя станка при включенном положении отключаемого делительного устройства» [28].

3. «Многофункциональный токарный станок по п.1, отличающийся тем, что ось инструментального шпинделя вспомогательной головки и ось шпинделя станка размещены на равном расстоянии от горизонтальной плоскости направляющих поперечного суппорта при крайнем нижнем положении» [28].

4. «Многофункциональный токарный станок по п.1, отличающийся тем, что поперечный суппорт станка снабжен линейкой с нониусом, расположенным с возможностью перемещения и фиксации вдоль линейки» [28].

5. «Многофункциональный токарный станок по п.1, отличающийся тем, что в указанном резцедержателе установлена вертикальная плита, параллельная оси станка, снабженная опорным гнездом, регулируемым в двух координатах для поддержки свободного конца инструментальной оправки при настройке станка для работы дисковыми фрезами» [28].

## 5 Охрана труда

### 5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда.

В соответствии с документацией «Настоящие Правила по охране труда при холодной обработке металлов (далее по тексту - Правила) обязательны к применению для организаций всех организационно-правовых форм, независимо от сферы деятельности и ведомственной подчиненности при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации цехов и участков; при проектировании, изготовлении, монтаже и наладке нового оборудования; эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и модернизации действующего оборудования для холодной обработки металлов» [27].

«С введением настоящих Правил подлежат пересмотру ранее выпущенные отраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов, а также основанные на них нормативные акты по охране труда» [27].

«При организации и эксплуатации цехов и участков холодной обработки металлов, кроме настоящих Правил, должны соблюдаться действующие стандарты Системы стандартов безопасности труда (ССБТ) и другие нормативные правовые акты по охране труда, утвержденные в установленном порядке» [27].

«Разработка технологической документации, организация и выполнение технологических процессов холодной обработки металлов должны соответствовать требованиям ГОСТ 3.1120 и настоящих Правил» [27].

«Производственное оборудование, используемое для холодной обработки металлов, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.009, ГОСТ 12.2.049, ГОСТ 12.2.107 и настоящих Правил» [27].

«В комплекте сопроводительной и эксплуатационной документации на оборудование должны быть:

1) приложены монтажные чертежи, схемы строповки оборудования и сборочных единиц;

2) указаны размеры рабочих зон для монтажа, демонтажа, обслуживания и ремонта;

3) места, безопасность которых не полностью обеспечивается конструкцией, а также требования безопасности, которые необходимо соблюдать с целью исключения травматизма при монтаже оборудования и его эксплуатации;

4) средства индивидуальной защиты при выполнении технологических операций и обслуживании оборудования» [27].

«Устройство и эксплуатация грузоподъемных механизмов должны соответствовать Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, Правилам устройства и безопасной эксплуатации лифтов и Санитарным правилам по устройству и оборудованию кабин машинистов кранов» [27].

«Устройство, содержание и обслуживание воздушных компрессоров и воздухопроводов должны удовлетворять действующим Правилам устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов» [27].

«Предельно допустимые концентрации веществ, выделяющихся при обработке в воздух рабочей зоны, не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.005 и нормативными правовыми актами Министерства здравоохранения России» [27].

«Оборудование, основные и вспомогательные помещения цехов должны окрашиваться согласно указаниям по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий» [27].

«Сигнально-предупредительная окраска элементов оборудования, транспортных средств и строительных конструкций зданий, а также знаки безопасности должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.026» [27].

«Выполнение требований настоящих Правил в действующих цехах и участках, которые потребуют значительных капитальных затрат или длительного периода времени, должно осуществляться в сроки, согласованные с соответствующими государственными надзорными органами по охране труда, органами санитарно-эпидемиологического и пожарного надзора, но не позднее трех лет со дня утверждения Правил» [27].

«На основе настоящих Правил должны быть пересмотрены (или разработаны вновь) и утверждены в установленном порядке инструкции по охране труда, технологические и эксплуатационные документы при холодной обработке металлов для отдельных цехов, участков и профессий» [27].

«Инструкции по охране труда должны быть составлены в соответствии с технологическими инструкциями, требованиями настоящих Правил, действующих стандартов ССБТ, норм и правил производственной санитарии» [27].

«В инструкциях должны быть отражены порядок допуска к работе, безопасные приемы труда, перечислены опасные и вредные производственные факторы, правила пользования средствами индивидуальной защиты, а также действия персонала в аварийных ситуациях» [27].

«Специалисты цехов и участков холодной обработки металлов должны изучить требования настоящих Правил и пройти проверку знаний» [27].



## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на ОС

«В настоящее время загрязнениям принято относить все те антропогенные факторы, которые оказывают нежелательное воздействие как на самого человека, так и на ценные для него организмы и ресурсы не живой природы» [9].

«Широко распространены технологические процессы, в которых используются электромагнитные поля высокой частоты. С их помощью осуществляют индукционный нагрев металлов при термообработки, плавке, сварке, пайке, а также других материалов. Высокочастотные электромагнитные поля могут оказывать вредное действие на организм человека, преимущественно функциональное состояние нервной и сердечно-сосудистой системы. Степень физиологических изменений этих систем зависит от интенсивности, длительности и диапазона облучения» [10].

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

«В механическом цехе предусмотрен автоматический сбор и удаление стружки на переработку что позволит снизить затраты на погрузочно-разгрузочные работы, уменьшает безвозвратные потери при их перевалке и транспортировке и высвобождает транспортные средства» [6].

«При нагреве стальных деталей в печах для предотвращения образования окалины можно использовать защитные пасты кратковременного действия» [4].

«Задачи по сокращению металлических отходов можно решить по основным направлениям: применение проката улучшенного качества и экономического профиля, а также рационалирует его раскрой; повышение технологичности конструкций деталей машин» [10].

На основе вышеперечисленных мероприятий можно уменьшить загрязненность ОС выбросами предприятия, поэтому санитарное благоустройство металлообрабатывающих заводов и их надлежащее содержание являются важными мероприятиями в борьбе с вредными производственными факторами.

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Выбросы загрязняющих веществ в ООО «БЗАК» осуществляются в соответствии с проектом предельно допустимых выбросов (ПДВ), согласованным с Управлением по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Самарской области.

В целях снижения вредного воздействия ООО «БЗАК» на окружающую среду разработана и утверждена президентом «Программа экологического менеджмента ООО «БЗАК» по обеспечению экологической безопасности производства на период до 2010 года», в которой имеется раздел по минимизации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Производственный мониторинг включает:

- контроль за состоянием загрязнения атмосферного воздуха на промплощадке и в санитарно-защитной зоне ООО «БЗАК».
- контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на источниках загрязнения и эффективностью работы ГОУ
- проведение инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ООО «БЗАК».
- контроль за соблюдением нормативов предельно допустимого содержания окиси углерода и дымности в отработавших газах автотранспорта.

Ежегодно лабораторией выполняется более 5 тысяч анализов атмосферного воздуха.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

«Авария – происшествие в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей. При этом восстановление системы невозможно или экономически нецелесообразно» [11].

«ЧС – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, что может повлечь или повлекло за собой жертвы, ущерб здоровью или окружающей среды, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей» [11].

### 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций

Машиностроительные предприятия являются пожароопасными.

Актуальными причинами возникновения пожаров, а так же ЧС на предприятии являются неисправность электрических сетей, нарушение техники безопасности, перегрев оборудования, ремонт оборудования на ходу, при включении в сеть электроустановок большей мощности, чем рассчитано, короткое замыкание электропроводки, неисправное оборудование, курение в неположенных местах.

«Пожар может произойти от образование свищей , трещин на трубопроводах с жидким и газообразным топливом. Пожары на машиностроительном производстве представляют опасность для рабочих, и обслуживающего персонала причинить вред здоровью и материальному ущербу» [20].

### 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций

«Своевременное уведомление о возникновении опасных и вредных производственных факторов на отдельных технологических операциях является одним из решающих факторов минимизации ущерба и негативных последствий» [30].

«При этом необходимо учитывать, что многие опасные вещества в соединении с воздухом образуют взрывчатые смеси» [30].

«Большой потенциальной опасностью на предприятии обладают и объекты газового хозяйства. Поэтому» [30]:

«В организации должны быть проработаны ситуации возможных аварийных случаев с оформлением их в виде планов локализации и ликвидации возможных аварийных ситуаций» [30];

«При обнаружении аварийной ситуации необходимо немедленно сообщить непосредственному руководителю; оповестить окружающих голосом, включением звуковой, световой сигнализации; сообщить дежурному диспетчеру по телефону; принять меры к предупреждению об опасности на месте или в зоне обнаруженной аварийной ситуации; проверить наличие людей в опасной зоне и принять меры к их выводу из этой зоны» [30];

«В зависимости от масштаба и оценки возможных последствий организация обязана об опасной аварийной ситуации сообщить органам местной власти, штабу гражданской обороны, вышестоящей хозяйственной организации, пожарной охране и организовать оповещение об опасности сиреной или прерывистыми гудками [30];

«Аварийная радиационно опасная ситуация в организации может возникнуть при нарушениях или несоблюдении требований безопасности при работах с источниками ионизирующих излучений» [30].

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

«Проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в рамках единой системы осуществляется на основе федерального плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, планов действий по предупреждению и ликвидации

чрезвычайных ситуаций федеральных округов, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований и организаций» [29].

«Организационно-методическое руководство планированием действий в рамках единой системы осуществляет Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [29].

«При отсутствии угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах, территориях или акваториях органы управления и силы единой системы функционируют в режиме повседневной деятельности» [29].

«Решениями руководителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, на территории которых могут возникнуть или возникли чрезвычайные ситуации, либо к полномочиям которых отнесена ликвидация чрезвычайных ситуаций, для соответствующих органов управления и сил единой системы может устанавливаться один из следующих режимов функционирования» [29].:

а) режим повышенной готовности - при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций;

б) режим чрезвычайной ситуации - при возникновении и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

«Решениями руководителей федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций о введении для соответствующих органов управления и сил единой системы режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации определяются» [29].:

а) обстоятельства, послужившие основанием для введения режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации;

б) границы территории, на которой может возникнуть чрезвычайная ситуация, или границы зоны чрезвычайной ситуации;

в) силы и средства, привлекаемые к проведению мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайной ситуации;

г) перечень мер по обеспечению защиты населения от чрезвычайной ситуации или организации работ по ее ликвидации;

«Руководители федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций должны информировать население через средства массовой информации и по иным каналам связи о введении на конкретной территории соответствующих режимов функционирования органов управления и сил единой системы, а также мерах по обеспечению безопасности населения» [29].

«При устранении обстоятельств, послуживших основанием для введения на соответствующих территориях режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации, руководители федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций отменяют установленные режимы функционирования органов управления и сил единой системы» [29].

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При возникновении пожара предусмотрена безопасная эвакуация людей из опасной зоны.

Пути эвакуации сконструированы таким образом, чтобы люди при возникновении пожара покинули здание в течение минимального времени.

Эвакуационные выходы расположены рассредоточено. Ширина участка путей должна быть не менее 1 м, а двери на путях эвакуации – не менее 0,8м. Высота прохода на путях эвакуации 2 м.

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

«В соответствии со Статьёй 22. Тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ» [25].

«Тушение пожаров представляет собой действия, направленные на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров» [25].

«Проведение аварийно-спасательных работ, осуществляемых пожарной охраной, представляет собой действия по спасению людей, имущества и (или) доведению до минимально возможного уровня воздействия взрывоопасных предметов, опасных факторов, характерных для аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций» [25].

«При тушении пожаров с участием других видов пожарной охраны функции по координации деятельности других видов пожарной охраны возлагаются на федеральную противопожарную службу» [25].

«Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ утверждается федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности» [25].

«При тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ силами подразделений пожарной охраны, привлеченными силами и средствами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций проводятся необходимые действия для обеспечения безопасности людей, спасения имущества, в том числе» [25].:

- проникновение в места распространения опасных факторов пожаров, а также опасных проявлений аварий, катастроф и иных ЧС;

- создание условий, препятствующих развитию пожаров, а также аварий, катастроф и иных ЧС и обеспечивающих их ликвидацию;

- охрана мест тушения пожаров, а также зон аварий, катастроф и иных ЧС (в том числе на время расследования обстоятельств и причин их возникновения);

- эвакуация с мест пожаров, аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций людей и имущества, оказание первой помощи;

«Руководитель тушения пожара отвечает за выполнение задачи, за безопасность личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении пожара, и привлеченных к тушению пожара сил» [25].

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

«Очки защитные – используются для защиты органов зрения от пыли, стружки; каска – используется для защиты головы от падающих предметов; подшлемник – смягчает удар от падающих предметов; респиратор – нужен для защиты дыхательных путей от пыли, пепла и ОВПФ; противогаз – используются как и ОВПФ, так и для облегчения дыхания; асбестовое полотно, песок, огнетушители – помогает затушить очаг возгорания при ЧС» [21].

«СИЗ должны иметь маркировку и периодически проверяться в установленные нормативами сроки» [8].



## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«Вычисление объема финансового обеспечения на предупредительные события подсчитанного по формуле» [5],[7],[24] :

$$\Phi^{2014} = (V^{2013} - O^{2013}) \times 0,2, \quad (8.1)$$

$$\Phi^{2014} = (8,038 - 0) \times 0,2 = 11,6076. \quad (8.2)$$

где  $V^{2013}$  – «объем страховых вложений по необходимому социальному страхованию от НС на предприятии за предыдущий год.;  $O^{2013}$  – затраты на оплату предоставления по необходимому социальному страхованию от НС на предприятии , в предыдущем году.» [5,] [7,] [24].

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

1. «Общий показатель  $a_{стр}$  - отношение средства предоставления по страхованию в связи со всеми случившимися случаями к начисленным средствам страховых вложений по обязательному социальному страхованию от НС на предприятии и профессиональных заболеваний» [24].

Общий показатель  $a_{стр}$  находится по формуле:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.3)$$

$$a_{стр} = \frac{20,5}{163,24} = 0,13 \text{ т. руб.} \quad (8.4)$$

где  $O$  – средства предоставления по страхованию, выработанного за 3 года;

$V$  – средства прибавленных страховых вложений за 3 года.;

$$V = \sum \Phi_{ЗП} \times t_{стр}, \quad (8.5)$$

$$V = (6120 + 27050 + 28450) \times 0,002 = 163,24 \text{ т.руб.} \quad (8.6)$$

где  $t_{стр}$  – страховой курс на необходимое социальное страхование от НС на предприятии и проф. заболеваний.

2. «Общий показатель  $v_{стр}$  – число страховых ситуациях у страхователя, на 1000 трудящихся» [7]:

Общий показатель  $v_{стр}$  находится по формуле:

$$V_{стр} = K \times \frac{1000}{N}, \quad (8.7)$$

$$V_{стр} = 565 + 577 + 5863/3 = 1728/3 = 1,74. \quad (8.8)$$

где  $K$  – число ситуаций, общепринятых страховыми за 3 года;

$N$  - среднесписочная количество трудящихся за 3 года, (чел.);

3. «Общий показатель  $c_{стр}$  - число дней по больничному листу у страхователя на 1 НС, признанный страховым» [24].

Общий показатель  $c_{стр}$  находится по формуле:

$$C_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (8.9)$$

$$C_{стр} = \frac{30}{1} = 30. \quad (8.10)$$

где  $T$  - количество дней по больничному листу в связи с НС, признанный страховым, за 3 года;

$S$  – число НС, признанных страховыми за 3 года,;

• Рассчитать общий показатель:

1. « $q_1$  – общий показатель измерения СОУТ у страхователя, рассчитать как отношение различия числа рабочих мест, на которых непосредственно измерялась СОУТ, и численность трудящихся мест, причисленных к вредным и опасным классам условий труда по результатам СОУТ» [24].

Общий показатель  $q_1$  находится по формуле:

$$q^1 = \frac{71 - 146}{585} q^{12}, \quad (8.11)$$

$$q^1 = \frac{71 - 146}{585} = 0,21. \quad (8.12)$$

где  $q_1$  – число трудящихся мест, в отношении которых была произведена СОУТ текущего года предприятием, проводящей СОУТ;

q12 - всеобщее число трудящихся мест;

q13 - число трудящихся мест, условия труда на которых причислены к вредным или опасным условиям труда по итогам исследования СОУТ;

2. q2 – общий показатель проведения необходимых медицинских обследований у страхователя.

Общий показатель q2 находится по формуле:

$$q^2 = \frac{q^{21}}{q^{22}}, \quad (8.13)$$

$$q^2 = \frac{586}{586} = 1 \quad (8.14)$$

где q21 – «количество трудящихся, прошедших необходимые медицинские обследования в соответствии с нормативно-правовыми актами текущего года» [17],[18],[19];

q22 – «численность всех трудящихся, подлежащих поданным видам осмотра, у страхователя» [17],[18],[19];

Находится величина надбавки по формуле:

$$P(\%) = 0,13 \div 0,07 + 1,74 \div 3,54 + 30 \div 54,3 \div 3 - 1 \times (-0,21) \times (-0,1) \times 100 = 2,37 = 2\% \quad (8.15)$$

• «При  $0 < P(\%) < 40\%$  надбавка (скидка) к страховому тарифу учреждает в величине данного по формуле значения. При  $P(\%) = 40\%$  надбавка (скидка) учреждает в величине 40%» [17],[18],[19];

• Находим величину страхового тарифа на 2014г. с учетом скидки или надбавки:

Надбавка

$$t_{\text{ср}}^{2015} = t_{\text{ср}}^{2015} + t_{\text{ср}}^{2015} \times P, \quad (8.16)$$

$$t_{\text{ср}}^{2015} = 0,002 + 0,002 * 0,02 = 0,00204. \quad (8.17)$$

Находим величина страховых вкладов по новейшему тарифу:

$$V^{2015} = \PhiЗП^{2013} \times t_{\text{ср}}^{2015}, \quad (8.18)$$

$$V^{2015} = 28450 * 0.0204 = 58.038 \text{ т.руб.} \quad (8.19)$$

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

1. «Найти модификацию числу рабочих, условия труда которых на трудовых постах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta\mathcal{C}_i$ )» [5], [7]:

$$\Delta\mathcal{C}_i = \mathcal{C}_i^{\delta} - \mathcal{C}_i^{\pi}, \quad (8.20)$$

$$\Delta\mathcal{C}_i = 15 - 6 = 9. \quad (8.21)$$

где  $\mathcal{C}_i^{\delta}$  — «число задействованных рабочих, до выполнения труд охранных событий, чел.;  $\mathcal{C}_i^{\pi}$  — число задействованных рабочих, после выполнения труд охранных событий, чел.» [5], [7].

2. Модификация общего показателя частоты травматизма ( $\Delta K_q$ ):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^{\pi}}{K_q^{\delta}} \times 100, \quad (8.22)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{28,57}{44,11} \times 100 = 35,23. \quad (8.23)$$

где  $K_q^{\delta}$  — «общий показатель частоты травматизма до выполнения трудо-охранных событий;  $K_q^{\pi}$  — общий показатель частоты травматизма после выполнения трудо-охранных событий» [5], [7].

Общий показатель цикличность травматизма выполняется по формуле:

$$K_q = \frac{\mathcal{C}_{нс} \times 1000}{ССЧ}, \quad (8.24)$$

$$K_q = \frac{3 \times 1000}{68} = 44,11\%, \quad (8.25)$$

$$K_q = \frac{2 \times 1000}{56} = 36,36\%. \quad (8.26)$$

где  $\mathcal{C}_{нс}$  — количество пострадавших от НС на предприятии, ССЧ — среднесписочная численность рабочих предприятия.

3. Модификация общего показателя тяжести травматизма ( $\Delta K_m$ ):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^{\pi}}{K_m^{\delta}} \times 100, \quad (8.27)$$

$$\Delta K_m = 100 - \left( 4,5 \div 18,66 \right) \times 100 = 22,29 \% . \quad (8.28)$$

где  $K_T^6$  — «общий показатель тяжести травматизма до выполнения трудо-охранных событий;  $K_T^П$  — общий показатель тяжести травматизма после выполнения трудо-охранных событий» [5], [7].

Общий показатель находится по формуле:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} , \quad (8.29)$$

$$K_m = \frac{56,00}{3,00} = 18,66 \% , \quad (8.30)$$

$$K_m = \frac{29,00}{2,00} = 14,5 \% . \quad (8.31)$$

где  $Ч_{нс}$  — количество страдавших от НС на предприятии,  $D_{нс}$  — число дней нетрудоспособности в соотношении с НС.

4. «Потери трудящегося времени в соотношении с трудоспособности на 100 трудящихся за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту» [5], [7]:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} , \quad (8.32)$$

$$ВУТ^6 = (100 \times 126,00) / 68 = 82,35 , \quad (8.33)$$

$$ВУТ^П = (100 \times 29,00) / 70 = 41,42 . \quad (8.34)$$

где  $D_{нс}$  — число дней нетрудоспособности в соотношении с НС на предприятии; ССЧ — среднесписочная количество главных трудящихся за год, чел.

5. Фактический годовой фонд трудящегося периода 1 главного трудящегося ( $\Phi_{факт}$ ) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ , \quad (8.35)$$

$$\Phi_{факт}^6 = 249 - 82,35 = 166,65 \text{ дни} , \quad (8.36)$$

$$\Phi_{факт}^П = 249 - 41,2 = 207,58 \text{ дни} . \quad (8.37)$$

где  $\Phi_{пл}$  — план фонд трудящегося периода 1 главного трудящегося, дни.

6. Прибыль фактического фонда трудящегося периода 1 основного рабочего после выполнения событий по охране труда ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ ):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}, \quad (8.38)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}}=207,58-166,65=40,93\text{дни}. \quad (8.39)$$

где  $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ ,  $\Phi_{\text{факт}}^{\text{п}}$  – фактический фонд трудящегося периода главный трудящегося до и после выполнения события, дни.

7. Касающиеся высвобождение численности работающих за счет выполнения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_{\text{ч}}$ ):

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{ВУТ^{\text{б}} - ВУТ^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times Ч_i^{\text{б}}, \quad (8.40)$$

$$\mathcal{E}_{\text{ч}}=(82,35-41,42)/166,65*15=3,7\text{чел}. \quad (8.41)$$

где  $ВУТ^{\text{б}}$ ,  $ВУТ^{\text{п}}$  – «утраты трудящегося периода в взаимоотношении нетрудоспособности на 100 работников за год до и после выполнения событий, дни;  $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$  – фактический фонд трудящегося времени 1 трудящегося до выполнению событий, дни;  $Ч_i^{\text{б}}$  – количество работающих, задействованных на предприятии, выполняется события, чел» [5], [7].

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

1. «Ежегодная экономия себестоимости продукта ( $\mathcal{E}_{\text{с}}$ ) за счет предостережения производственного травматизма и урезания в взаимоотношении затрат в следствии применения улучшению событий по росту безопасности труда» [5], [7]:

$$\mathcal{E}_{\text{с}} = Мз^{\text{б}} - Мз^{\text{п}}, \quad (8.42)$$

$$\mathcal{E}_{\text{с}}=137478,38-67295,33=70183,05\text{руб}. \quad (8.43)$$

где  $Мз^{\text{б}}$  и  $Мз^{\text{п}}$  — «материальные расходы в взаимоотношении с НС в базовом и расчетном периодах ,руб.» [5], [7].

Материальные расходы в взаимоотношении с НС на производстве находится по формуле:

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{он}} \times \mu, \quad (8.44)$$

$$Mз^{\text{б}} = 82,35 \times 1112,96 \times 1,5 = 137478,38 \text{ руб.} \quad (8.45)$$

$$Mз^{\text{п}} = 41,42 \times 1088,88 \times 1,5 = 67295,33 \text{ руб.} \quad (8.46)$$

где ВУТ — «утраты трудящегося периоду у страдавших с нетрудоспособности на 1 и больше рабочий день»; ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного трудящегося, руб.;  $\mu$  — общий показатель, учитывающий все элементы материальных расходов взаимоотношению к заработной уплате» [5], [7].

Среднедневная заработная уплата находится по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{он}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}), \quad (8.47)$$

$$ЗПЛ^{\text{б}} = 90,3 \times 8 \times 1 \times (100\% + 54\%) = 1112,96 \text{ руб.} \quad (8.48)$$

$$ЗПЛ^{\text{п}} = 86,1 \times 8 \times 1 \times (100\% + 58\%) = 1088,88 \text{ руб.} \quad (8.49)$$

где  $T_{\text{чс}}$  — «часовая тарифная ставка, руб/час;  $k_{\text{доп}}$  — общий показатель доплат;  $T$  — длительностью рабочей смены;  $S$  — число рабочих смен» [5], [7].

2. «Ежегодная экономия ( $\mathcal{E}_3$ ) за счет снижения сбережений на льготы и компенсированию за труд в неблагоприятных условиях труда в взаимоотношении с сокращением числа рабочих, задействованных тяжелым физическим трудом» [5], [7].

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i^{\text{б}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - Ч_i^{\text{п}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}}, \quad (8.50)$$

$$\mathcal{E}_3 = 9 \times 277127,04 - 6 \times 269637,12 = 876320,64 \text{ руб.} \quad (8.51)$$

где  $\Delta Ч_i$  — «модификация количеству трудящихся, условия труда которых на трудовых местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;  $ЗПЛ^{\text{б}}$  — среднегодовая заработная уплата высвобождавшегося рабочего руб.;  $Ч_i^{\text{б}}$  — количество действующих на данных работах вместо высвобождавшихся после внедрения событий, чел.;  $ЗПЛ^{\text{п}}$  — среднегодовая заработная уплата рабочего, руб.» [5], [7].

Среднегодовая заработная уплата находится по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{он}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (8.52)$$

$$ЗПЛ^{\text{б}} = 1112,96 \times 249 = 277127,04 \text{ руб.} \quad (8.53)$$

$$ЗПЛ^{\text{п}} = 1088,88 \times 249 = 269637,12 \text{ руб.} \quad (8.54)$$

где  $ZП_{дн}$  – среднедневная заработная уплата 1 трудящегося, руб.;  $\Phi_{пл}$  – плановый фонд трудящегося периода 1 главного трудового, дни.

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

$$\mathcal{E}_m = (\Phi ЗП_{год}^6 - \Phi ЗП_{год}^n) \cdot (1 + k_d \div 100\%), \quad (8.55)$$

$$\mathcal{E}_T = (4156905,6 - 1617822,72) \cdot (1 + 10/100\%) = 2792991,17 \text{ руб.} \quad (8.56)$$

где  $\Phi ЗП_{год}^6$  и  $\Phi ЗП_{год}^n$  — «ежегодный фонд важнейший заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения событий, руб.;  $k_d$  – общий показатель соотношения важнейшей и дополнительной заработной платы, %.» [5], [7].

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

$$\mathcal{E}_{осн} = \mathcal{E}_T \times H_{осн} \div 100, \quad (8.57)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = (2792991,17 \times 30,2) \div 100 = 73734967 \text{ руб.} \quad (8.58)$$

где  $H_{осн}$  — нормативный перевод на социальное страхование.

5. «Совместный ежегодный экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) — экономия предусмотренных расходов от внедрения событий по улучшению условий труда» [5], [7].

Общая отметка социально-экономического эффекта трудоохранных событий в материальном предприятии равна суммарной частных эффектов:

$$\mathcal{E}_z = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.59)$$

где  $\mathcal{E}_z$  – совместный ежегодный экономический эффект;  $\mathcal{E}_i$  – экономическая отметка показателя  $i$ -го вида социально-экономического итога улучшения условий труда» [5], [7].

Хозрасчетный экономический эффект в данном случае находится как:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн}, \quad (8.60)$$

$$\mathcal{E}_z = 87632064 + 7018305 + 279299117 + 73734967 = 447684428 \text{ руб.} \quad (8.61)$$

6. Сроки окупаемости единовременных расходов ( $T_{ед}$ )

$$T_{ед} = Z_{ед} \div \mathcal{E}_r, \quad (8.62)$$

$$T_{ед} = 747000 / 447684428 = 0,17. \quad (8.63)$$



7. Общий показатель экономической эффективности многоразовых расходов( $E_{ед}$ ):

$$E_{ед} = 1 \div T_{ед} , \quad (8.64)$$

$$E_{ед} = 1 \div 0,17 = 5,88 \% . \quad (8.65)$$

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

1. «Прибыль продуктивности труда за счет понижения расходов времени на выполнение операции» [5], [24].:

$$P_{mp} = \frac{t_{ум}^{\bar{o}} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\bar{o}}} \times 100\% , \quad (8.66)$$

$$P^{TP} = (40,25 - 25,9) / 40,25 * 100 = 35,65. \quad (8.67)$$

где  $t_{шт}^{\bar{o}}$  и  $t_{шт}^n$  — «суммарные расходы периода на технологический цикл до и после внедрять мероприятия» [5], [24].

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл} , \quad (8.68)$$

$$t_{ум} = 35 + 3,5 + 1,75 = 40,25 \text{ мин.} \quad (8.69)$$

$$t_{ум} = 23 + 1,15 + 1,75 = 25,9 \text{ мин.} \quad (8.70)$$

где  $t_o$  — «оперативное период, мин.;  $t_{отл}$  — время на отдых и личные необходимости;  $t_{ом}$  — время обслуживания трудового места» [5], [24].

2. «Прибыль продуктивности труда за счет экономии количества рабочих в последствии увеличения трудоспособности» [5], [24]:

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_q \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \Delta_q} , \quad (8.71)$$

$$P_{mp} = \frac{3,7 \times 100}{68 - 3,7} = 5,57 \% . \quad (8.72)$$

где  $\Delta_q$  — «совокупность относительной экономии количества трудящихся по всем событиям, чел. ;  $n$  — число событий;  $ССЧ^{\bar{o}}$  — среднесписочная количество трудящихся по предприятию чел» [5], [24].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приоритет сохранения жизни и здоровья работников является общечеловеческим принципом, и закрепление именно этого принципа в Трудовом кодексе Российской Федерации выдвигает на первое место в ряду обязанностей работодателя обязанность по обеспечению безопасных и благоприятных условия труда его работника.

В данной работе мы изучили технологическое производство шарового пальца ВАЗ 2108. Рассмотрели опасные и вредные производственные факторы производства. В результате чего пришли к выводу что внедрение новой автоматизированной установки актуально.

Произведя расчет оценки эффективности. В результате которого мы пришли к выводу что данная установка снижает вредные и опасные факторы производства. Социальный эффект характеризуется снижением уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Экономический эффект рассматривается как результат социального и характеризуется снижением размера материальных последствий производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экономией материальных затрат.

Таким образом, цель бакалаврской работы выполнена, все поставленные задачи описаны.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Белов, С. В., Девисилов, А.Ф., Козьяков, А.Ф. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних спец. учеб. Заведений [Текст] / Под общей ред. С.В. Белова ; 2-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2002. - 357 с. : ил.
- 2 Овчинников, А. П., Яговкин П. Г. Охрана труда: пособие для членов совместных комитетов (комиссий) и уполномоченного (доверенного) лица трудового коллектива по охране труда [Текст] / А.П. Овчинников., П.Г. Яговкин ; Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2002. - 120 с.
- 3 «ГОСТ 12.1.003-2014. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 4 Перечень технических новшеств. Л. : ЦНТИ, 1975. - 30 с.
- 5 Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 N 181н (ред. от 16.06.2014) "Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>
- 6 Тихонцов А. М., Куприн А. И. Механизация уборки стружки. – «Станки и инструмент» [Текст] / А. М. Тихонцов., А. И. Куприн ; 1974, № 5, с. 20 - 21.
- 7 Приказ Минтруда России от 10.12.2012 N 580н (ред. от 14.07.2016) «Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

- 8 Девисилов В.А. Охрана труда: Учебник [Текст] / В. А. Девисилов; – М. : ФОРМУМ : ИНФРА-М, 2005. – 400 с. : ил. – (Профессионально образование).
- 9 Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения [Текст] / К. Маркс., Ф. Энгельс; изд. 2-е, т. 25, ч. 1. - М. : Политиздат, 1961, - 540 с.
- 10 Ансеров Ю.М., Дурнев В.Л. Машиностроение и охрана окружающей среды [Текст] / М. Ю. Ансеров., В. Л. Дурнев; – Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. – 224 с., ил.
- 11 Гринин А. С., Новиков В. Н. Экологическая безопасность. Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие. [Текст] / А.С. Гринин., В. Н. Новиков. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2002. – 336 с.: ил.
- 12 Ault, R. F. Noise reduction in factories-a personal experience. – «Sheet Metal Industries» [Текст] / R. F. Ault; - L. : Nov. 1975, vol. 52, N 11, p. 651 - 652.
- 13 Banks, D. Noise reduction by the use of suspended noise absorbers and acoustical treatment. – Noise Control «Vibration and Insulation» [Текст] / D. Banks; - L. : Oct. 1975, vol. 6, N 10, p. 305 - 308.
- 14 Ieva, I. Insonorizzazione di macchine operatrici. Alcune esperienze.- «Macchine» [Текст] / I. Ieva ; 1974, 29, N 6, p. 249 - 253.
- 15 Kakela, P. Railroading scrap. – «Environment» [Текст] / P. Kakela ; 1975, N 2, p. 27 - 33.
- 16 Pearce, P. Cryogenics used for scrap fragmentation. – «Refrigeration and Air Conditioning» [Текст] / P. Pearce; - L. : 1975, vol 78, N 928, p. 46, 48, 50.
- 17 Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 N 524 (ред. от 10.12.2016) «Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

18 Приказ Минтруда России от 01.08.2012 N 39н (ред. от 07.02.2017) «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

19 Постановление ФСС РФ от 30.05.2014 N 79 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2015 год» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

20 Горячев, С.А. Обухов А.И. «Основы технологии, процессов и аппаратов пожаровзрывоопасных производств». [Текст] / С. А. Обухов; Учебное пособие. Изд. 2-е дополненное 2009г.

21 Приказ Минздравсоцразвития России от 14.12.2010 N 1104н (ред. от 20.02.2014) «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работников машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

22 «ГОСТ 12.0.003-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

23 «Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)» от 18.12.2006 N 230-ФЗ Статья 1351. Условия патентоспособности полезной модели [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

24 «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

25 Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 23.06.2016) «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

26 «ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

27 «ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения» [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

28 Пат.45661 Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> В23В 11/00, В23С 7 /02 (2000.01). Способ определения параметра шероховатности на токарных станках [Текст] /Шишков В.М. ; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Орт» - № 2004120181 ; заявл. 08.07.2004 ; Опубл. 27.05.2005, Бюл. № 15 – 6 с. : ил. [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www1.fips.ru/>

29 Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 N 794 (ред. от 17.05.2017) "О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций" [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

30 "ПОТ РО 14000-001-98. Правила по охране труда на предприятиях и в организациях машиностроения" (утв. Департаментом экономики машиностроения Минэкономки РФ 12.03.1998) [Электронный ресурс]. - Режим доступа <http://www.consultant.ru>

