



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

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

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

Студент Нурбулатов Асхат Асылбекович

1. Тема Безопасность процесса эксплуатации установки для закатки продольного шва глушителя ЗПШ в ООО «ФМИС»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 14.06.2016

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

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

Аннотация,

Введение,

1. Раздел «Характеристика производственного объекта»,
2. Технологический раздел,
3. Раздел «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

Лист 1 – План размещения технологического оборудования на участке закатки продольного шва глушителя

Лист 2 – Схема технологического процесса

Лист 3 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте сборки глушителя в ООО «ФМИС»

Лист 4 - Анализ травматизма в ООО «ФМИС»

Лист 5 –Схема внедрения световых завес SICK C400 STANDART

Лист 6 - Процедура проведения специальной оценки условий труда

Лист 7 – Перечень отходов, образующихся от производственной деятельности ООО «ФМИС»

Лист 8 – План эвакуации на предприятии ООО «ФМИС»

Лист 9 - Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – А.Г.Егоров

7. Дата выдачи задания « 4 » апреля 2016 года

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

**А.В. Щипанов**

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

**А.А. Нурбулатов**

\_\_\_\_\_

(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

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

**выполнения бакалаврской работы**

Студента Нурбулатова Асхата Асылбековича

по теме Безопасность процесса эксплуатации установки для закатки  
продольного шва глушителя ЗПШ в ООО «ФМИС».

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	04.04.16- 05.04.16	04.04.16	выполнено	
Введение	06.04.16- 07.04.16	06.04.16	выполнено	
1. Раздел «Характеристика производственного объекта»	08.04.16- 14.04.16	12.04.16	выполнено	

2. Технологический раздел	15.04.16- 21.04.16	20.04.16	выполнено	
3. Раздел «Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда»	22.04.16- 25.04.16	24.04.16	выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	26.04.16- 03.05.16	02.05.16	выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	04.05.16- 09.05.16	08.05.16	выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	10.05.16- 15.05.16	14.05.16	выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	16.05.16- 22.05.16	21.05.16	выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	23.05.16- 27.05.16	25.05.16	выполнено	

Заключение	28.05.16- 29.05.16	28.05.16	выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16- 01.06.16	01.06.16	выполнено	
Приложения	02.06.16- 03.06.16	02.06.16	выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.В. Щипанов

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.А. Нурбулатов

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы - Безопасность процесса эксплуатации установки для закатки продольного шва глушителя ЗПШ в ООО «ФМИС».

В первом разделе дана краткая характеристика ООО «Форесия Металлопродукция Икзост Системс». В технологическом разделе представлен план размещения технологического оборудования на рассматриваемом участке, описан технологический процесс выполнения работ на закаточном станке, проведены анализ безопасности и производственного травматизма. Определены опасные и вредные производственные факторы и последствия их воздействия на работающего.

В научно-исследовательском разделе предложены мероприятия по снижению травмоопасности, за счет внедрения световых завес SICK C4000 STANDART.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена система управления охраной труда предприятия, описана процедура подготовки к специальной оценке условий труда и план ее проведения, с учетом возможных отклонений.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведена оценка антропогенного воздействия объекта,

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведен анализ возможных аварийных ситуаций на участке. план действий в чрезвычайных ситуациях.

В экономическом разделе определена экономическая эффективность от внедрения световых завес SICK C4000 STANDART.

Объем работы составляет: 66 страниц, 14 таблиц, 9 рисунков.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	11
1.1 Расположение .....	12
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	13
1.3 Технологическое оборудование .....	14
При закатке продольного шва глушителя ЗПШ в ООО «ФМИС» используется оборудование, представленное в таблице 1. ....	14
Таблица 1 - Основное технологическое оборудование.....	14
1.4 Виды выполняемых работ .....	14
2 Технологический раздел.....	15
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	15
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	15
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных).....	20
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	21
4 Научно-исследовательский раздел .....	26
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование .....	26
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности .....	26
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение .....	28
4.4 Выбор технического решения на основании базы патентов .....	29
5 Раздел «Охрана труда» .....	30
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда .....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	35
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .....	35
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	40
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 .....	43

7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	44
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте	44
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	44
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов (6 часов).....	44
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	46
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации ...	47
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	47
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	48
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	48
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	50
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	54
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	57
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации .....	61
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	62
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	63

## ВВЕДЕНИЕ

Эффективный и безопасный труд возможен только в том случае, если производственные условия на рабочем месте отвечают всем требованиям международных стандартов в области охраны труда.

В условиях становления рыночной экономики и социальной нестабильности обостряется проблема соблюдения прав работников на нормальные условия и охрану труда. В Российской Федерации в последние годы практически во всех отраслях народного хозяйства наблюдалась тенденция ухудшения условий труда, увеличения числа аварий, несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний, сокращения продолжительности жизни. Причем уровень травматизма на предприятиях частного сектора, в кооперативах, товариществах с ограниченной ответственностью в 2 и более раза выше, чем на предприятиях государственного сектора.

Решение проблемы безопасности жизнедеятельности состоит в обеспечении нормальных (комфортных) условий производственной деятельности людей, в защите человека и окружающей его производственной среды от воздействия вредных факторов, превышающих нормативно-допустимые уровни. Поддержание оптимальных условий деятельности и отдыха человека создает предпосылки для высокой работоспособности и продуктивности. На специалисте службы охраны труда лежит ответственность за контролем параметров и уровня отрицательных воздействий на организм человека, на их соответствие нормативным требованиям; распределением средств индивидуальной защиты и контролем их применения на производстве; разработку мероприятий по повышению безопасности производственной деятельности; планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов;

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

Группа Faurecia была сформирована в 1997 году после объединения усилий Бертрана Форе (Bertrand Faure), специалиста по производству пружинных подушек сидений для автомобильной промышленности, и компании ЕСИА – дочерней компании фирмы «Пежо» (Peugeot), производителя сидений, капотов и автомобильных интерьеров, имеющей репутацию одного из ведущих производителей выхлопных систем в Европе. Насчитывая 320 производственных площадок, включая 30 научно-исследовательских и опытно-конструкторских центров, в 34 странах мира, Группа Faurecia является мировым лидером в четырёх областях бизнеса: автомобильные сиденья, детали интерьера, детали экстерьера и выхлопные системы. Faurecia является крупнейшим в мире поставщиком каркасов и механизмов для автомобильных сидений, выхлопных систем и деталей интерьера. Группа также является третьим по величине в мире поставщиком полностью укомплектованных сидений и европейским лидером по производству деталей экстерьера.

Рассматриваемый в данной работе объект - Общество с ограниченной ответственностью «Форесия Металлопродукция Икзост Системс» (ООО «ФМИС») расположено в Автозаводском районе г. Тольятти по адресу: Коммунальная, 40. Предприятие находится на территории здания на правах собственности. Системы электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения централизованы. Помещения имеют систему противопожарной защиты (систему противопожарного водоснабжения и оповещения людей при пожаре).

Организационная структура ООО «ФМИС» представлена на рисунке 1.

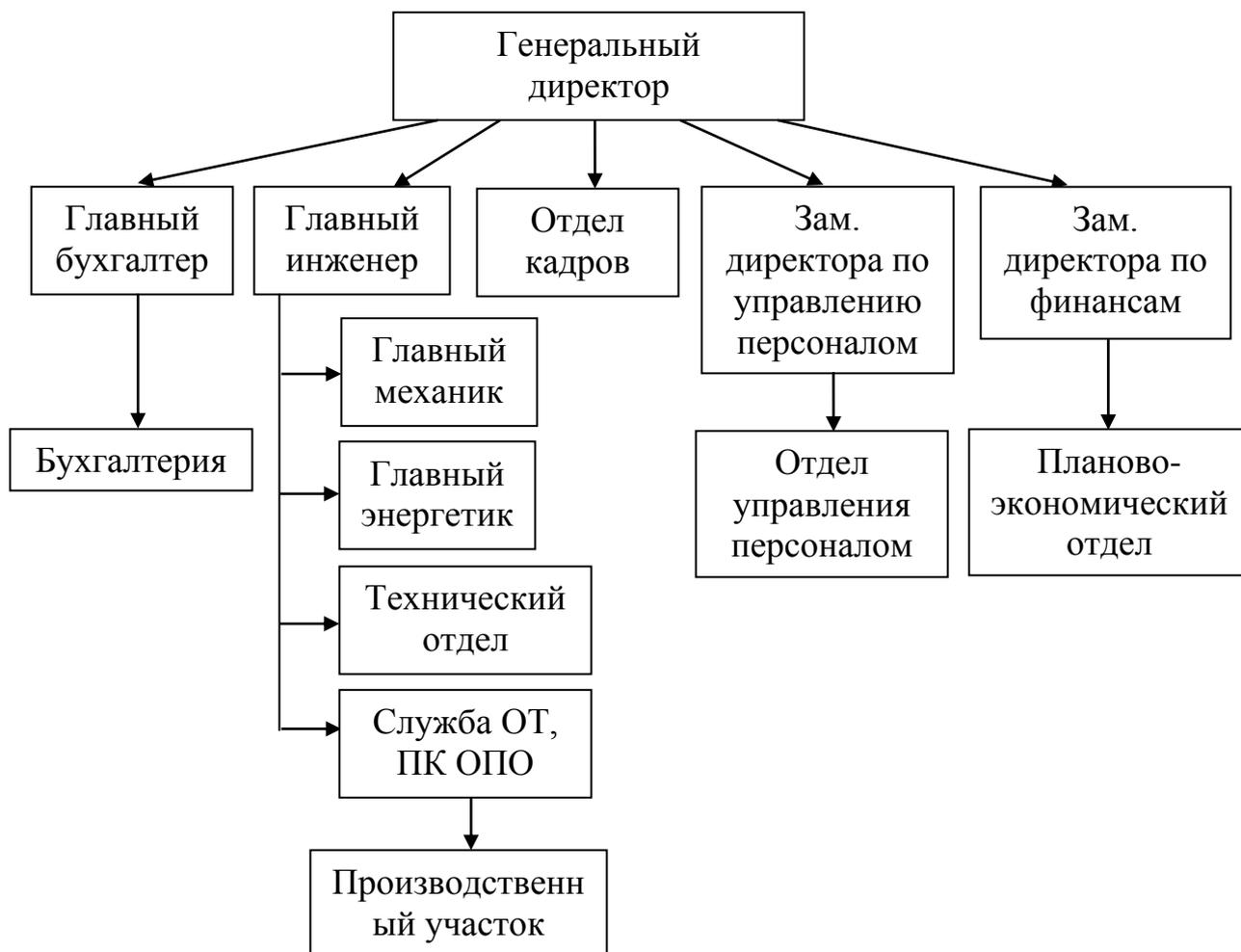


Рисунок 1 - Организационная структура ООО «ФМИС»

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

Группа Faugescia сосредоточена на четырёх основных направлениях бизнеса: автомобильные сиденья, технологии по ограничению выбросов, автомобильные интерьеры, автомобильные экстерьеры. Бизнес-группа Выхлопные системы компании Faugescia является мировым лидером в области

контроля выхлопных газов, как для легковых, так и для коммерческих автомобилей. Эта Бизнес-группа разрабатывает и производит выхлопные системы и компоненты для:

- глушителей;
- выпускных коллекторов;
- каталитических конвертеров-нейтрализаторов;
- систем контроля выхлопных газов;

### 1.3 Технологическое оборудование

При закатке продольного шва глушителя ЗПШ в ООО «ФМИС» используется оборудование, представленное в таблице 1.

Таблица 1 - Основное технологическое оборудование

Наименование технологического оборудования	Марка	Количество единиц на производственной площадке	Назначение оборудования
Машина для закатки продольного шва	МС-0683S	1	Предназначен для закатки продольного шва

### 1.4 Виды выполняемых работ

Основной вид деятельности ООО «ФМИС» - металлообработка; сварка, предприятие выполняет изготовление автозапчастей для автомобилей: нейтрализатор в сборе, экран нейтрализатора, , труба нейтрализатора задняя, труба дополнительная глушителя задняя, труба дополнительная глушителя передняя, корпус наружный основного глушителя. На рассматриваемом участке производства выполняют работу по закатке продольного шва глушителя.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения основного технологического оборудования при закатке продольного шва глушителя представлен на рисунке 2.

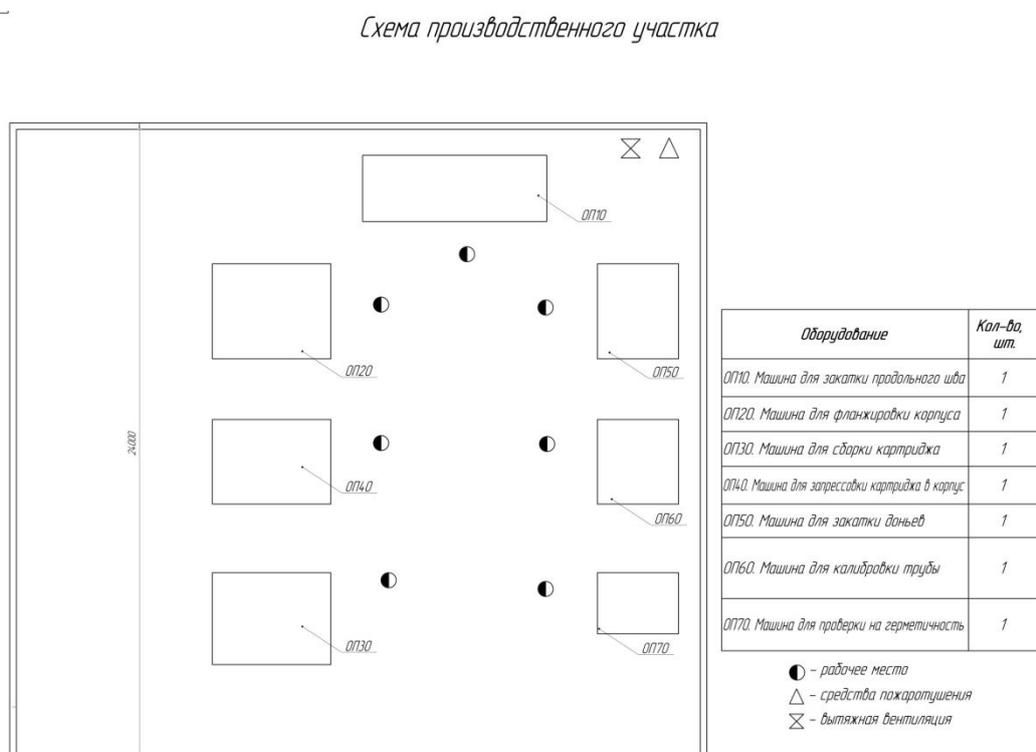


Рисунок 2 - План размещения основного технологического оборудования при закатке продольного шва глушителя.

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.

Работы выполняются бригадами в 3 смены

Технологический процесс закатки продольного шва глушителя включает в себя операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - 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.)
Машина для фланжировки корпуса	МС. 04PV	Металлический корпус	Установить корпус в машину в нужном положении и нажать кнопку «пуск»
Машина для сборки картриджа	МС.PTV.74	Перфорированная труба и перегородка металлического образца	Поместить перфорированную трубу и перегородку в оснастку и нажать кнопку «старт»
Машина запрессовки картриджа в корпус	МС.444TY	Металлический корпус и картридж	Установить картридж в оснастку в верхнее положение. В нижнем положении поместить корпус и нажать кнопку «старт»
Машина для закатки доньев	MD.P44.RT3	Металлический корпус в сборе	Поместить в верхнее и нижнее положение донья. Сверху заложить корпус в сборе и нажать кнопку «старт»
Машина для калибровки труб	PCD.341	Глушитель в сборе	Поместить отверстия в глушителе в оснастку, нажать кнопку «старт»

## Продолжение таблицы 2

Машина для проверки на герметичность	LK.109	Глушитель в сборе	Установить глушитель в машину и нажать кнопку «старт»
--------------------------------------	--------	-------------------	---

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

Обеспечение безопасности человека в процессе труда – сложная инженерная задача, безусловно, зависящая от конкретных обстоятельств и условий того или иного производства. Вместе с тем технические основы управления безопасностью условий труда достаточно типичны и состоят:

- в идентификации (распознавании) опасных и вредных производственных факторов,
- в оценивании рисков, включая их анализ и управление рисками.

Идентификация опасных и вредных производственных факторов включает ряд стадий:

- выявление ОПФ и ВПФ, определение их полной номенклатуры;
- оценка воздействия негативных факторов на человека, определение допустимых уровней воздействия и величин приемлемого риска;
- определение (расчетное или инструментальное) пространственно-временных и количественных характеристик негативных факторов;
- установление причин возникновения опасности;
- оценка последствий проявления опасности.

Главной и наиболее трудной составляющей процесса идентификации производственных опасностей является установление возможных причин проявления опасности. Согласно Федеральному закону от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "О специальной оценке условий труда" (28 декабря 2013 г.),

при осуществлении на рабочих местах идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов должны учитываться:

1) производственное оборудование, материалы и сырье, используемые работниками и являющиеся источниками вредных и (или) опасных производственных факторов, которые идентифицируются и при наличии которых в случаях, установленных законодательством Российской Федерации, проводятся обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры работников;

2) результаты ранее проводившихся на данных рабочих местах исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов;

3) случаи производственного травматизма и (или) установления профессионального заболевания, возникшие в связи с воздействием на работника на его рабочем месте вредных и (или) опасных производственных факторов;

4) предложения работников по осуществлению на их рабочих местах идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов.

4. В случае, если вредные и (или) опасные производственные факторы на рабочем месте не идентифицированы, условия труда на данном рабочем месте признаются комиссией допустимыми, а исследования (испытания) и измерения вредных и (или) опасных производственных факторов не проводятся.

Таблица 3 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ			
<u>Устройство для закатки продольного шва глушителя</u>			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
Машина для закатки продольного шва глушителя	МС-0683S	Металлическая заготовка	<p>Физические ОВПФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;</li> <li>- повышенный уровень общей вибрации;</li> <li>- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;</li> <li>- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;</li> <li>- повышенный уровень шума на рабочем месте;</li> <li>- движущиеся машины и механизмы, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы</li> </ul> <p>Психофизиологические ОВПФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тяжесть трудового процесса;</li> <li>- рабочая поза</li> </ul> <p>Химические ОВПФ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химические вещества</li> </ul>

## 2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Таблица 4 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований (выполняется / не выполняется)
Оператор производственного участка	В соответствии с п. 572 Приказ Министерства Здравоохранения и Социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. N 1104н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» операторам выдают СИЗ	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	Выполняется
		Ботинки кожаные (1 пара)	Выполняется
		Перчатки ПВХ	Выполняется
		Очки защитные	Выполняется
		Нарукавники кевларовые	Выполняется

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ производственного травматизма проводится с целью установления закономерностей возникновения травм на производстве и разработке эффективных профилактических мероприятий. В таблице 2.5 приведен анализ производственного травматизма на ООО «Форесия-Металлопродукция Икзост Системс» за 2013-2015 год.

Таблица 2.5 - Анализ производственного травматизма

Причина травматизма	Количество пострадавших			
	До внедрения мероприятия		После внедрения мероприятия	
	всего	в т.ч. со смертельным исходом	всего	в т.ч. со смертельным исходом
Неисправность индивидуальных средств защиты	1	-	0	-
Нарушение технологического процесса	2	-	0	-
Повышенный уровень шума	1	-	0	-
Неисправность ручного инструмента	1	-	0	-

Продолжение таблицы 2.5

Неудовлетворительное проведение обучения безопасным методам ведения работ	1	-	0	-
Повышенная концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны	1	-	0	-
Нарушение работником трудового распорядка и дисциплины труда	2	-	0	-

Анализ травматизма на участке сборки глушителя проводился с 2013 по 2015 год. Статистика за три года показывает, что средний уровень травматизма составил 9 случаев. В течение 2013-2015 годов наблюдалось уменьшение количества случаев травматизма с 11 до 8. В течение 2014 и 2015 годов травматизм находился на одном уровне и составил 8 случаев (рисунок 2.1). Анализ травматизма по месяцам в среднем за последние 3 года показал, что максимальное количество случаев травматизма наблюдалось в течение четырех месяцев – февраль, апрель, август, декабрь (рисунок 2.2).

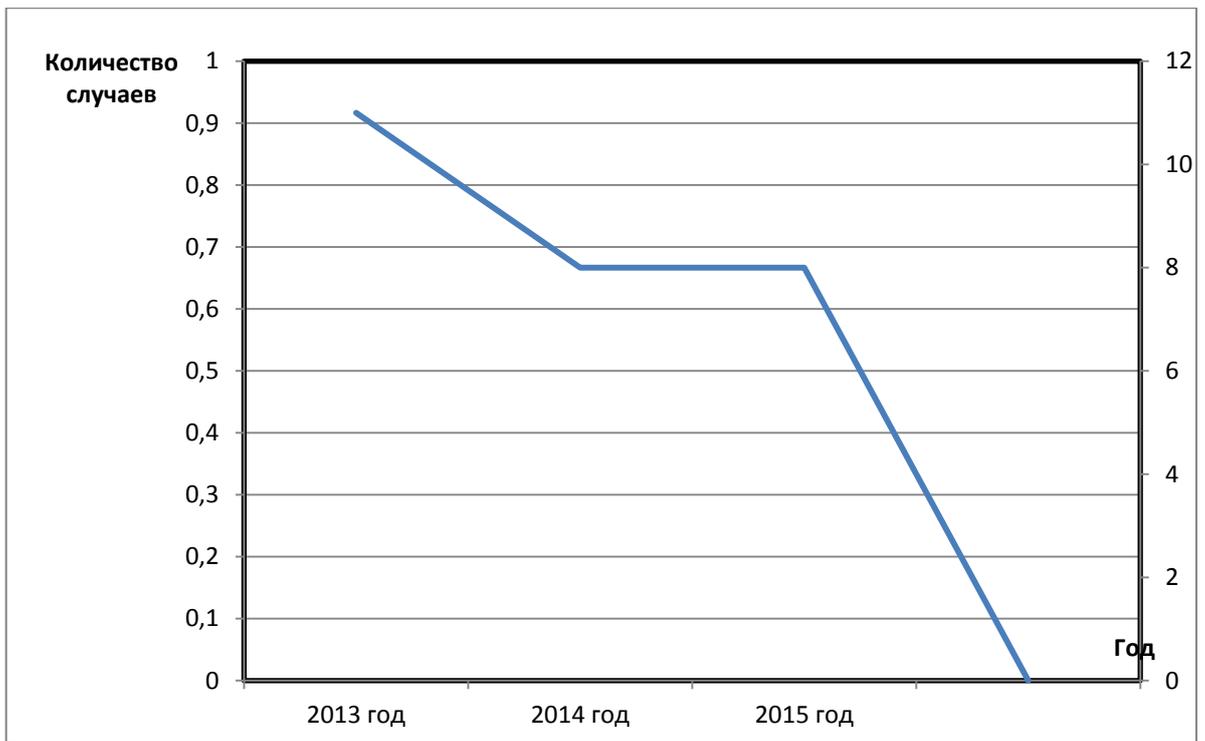


Рисунок 2.1 – Распределение травматизма по годам

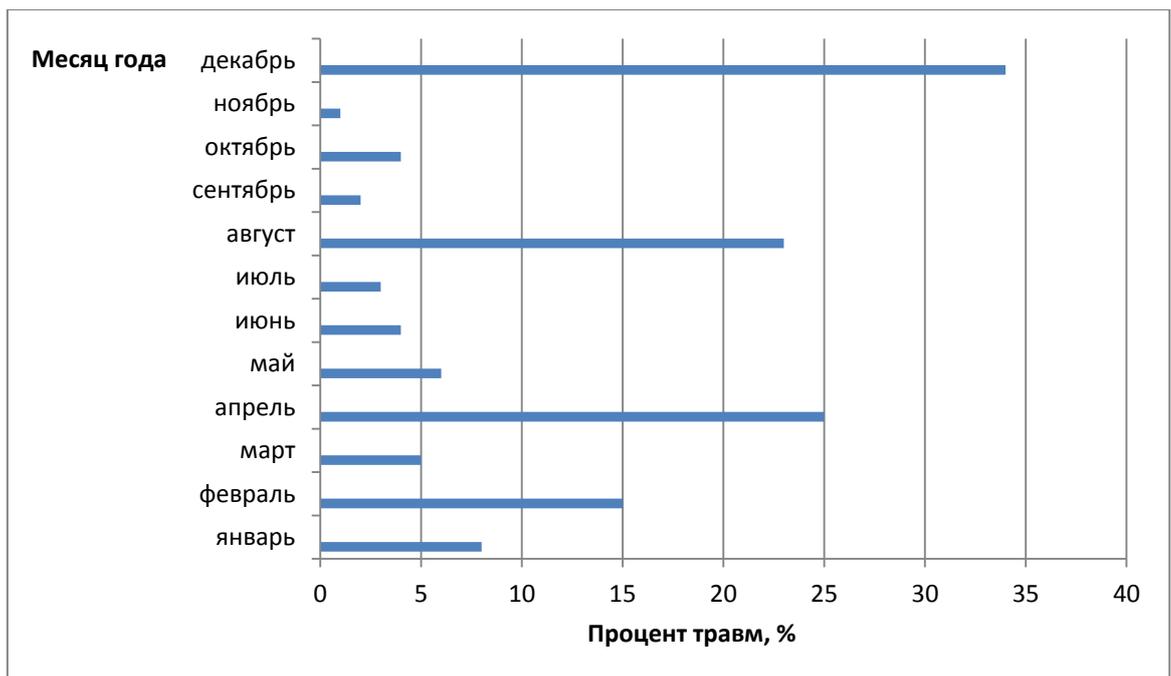


Рисунок 2.2 - Распределение травматизма по месяцам

Для того что бы понять причины, влияющие на определение уровня травматизма, были исследованы другие факторы. Так, анализ несчастных случаев за период с 2013 по 2015 год показал, что среди работников линии

сборки глушителя по профессии чаще всего травмируются операторы закаточного станка (рисунок 2.3).

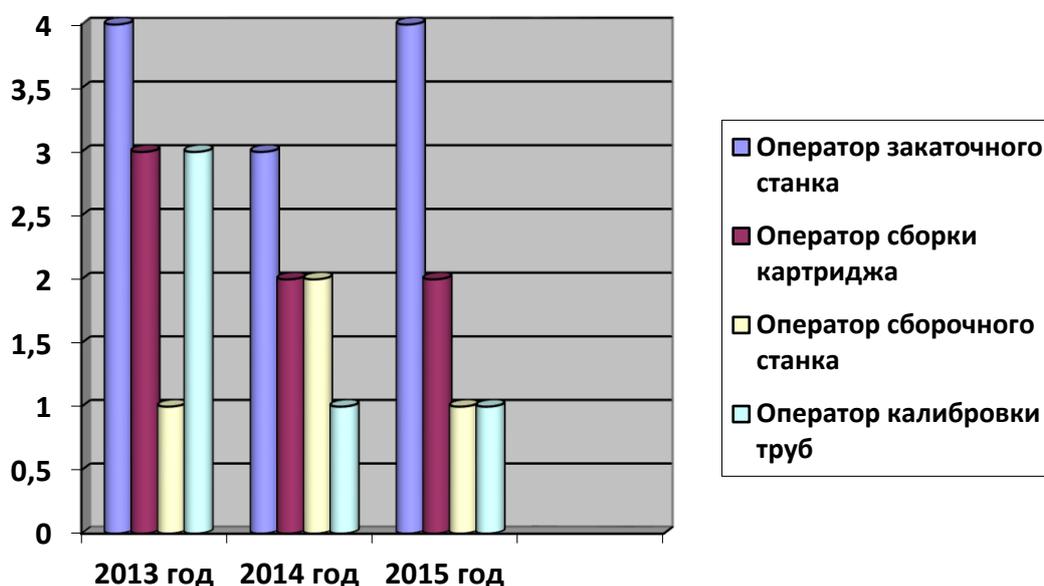


Рисунок 2.3 – Статистика несчастных случаев по профессиям на линии сборки глушителя в среднем за последние 3 года

За 2013-2015 год были выявлены основные причины травматизма оператора закаточного станка станка. Анализ показал, что наибольшее количество случаев зафиксировано от оборудования закатки продольного шва глушителя (60%), а наименьшее - поражение электрическим током ( 20%) ( рисунок 2.4).

Анализ влияния времени суток (рисунок 2.5) на производственный травматизм показал, что наибольшее количество случаев зафиксировано в утреннее время с 8.00 до 11.00 часов (49%). В течение дня с 11.00 до 14.00 уровень травматизма составляет 13%, а ближе к концу рабочего дня с 14.00 до 17.00 опять возрастает до 38%.

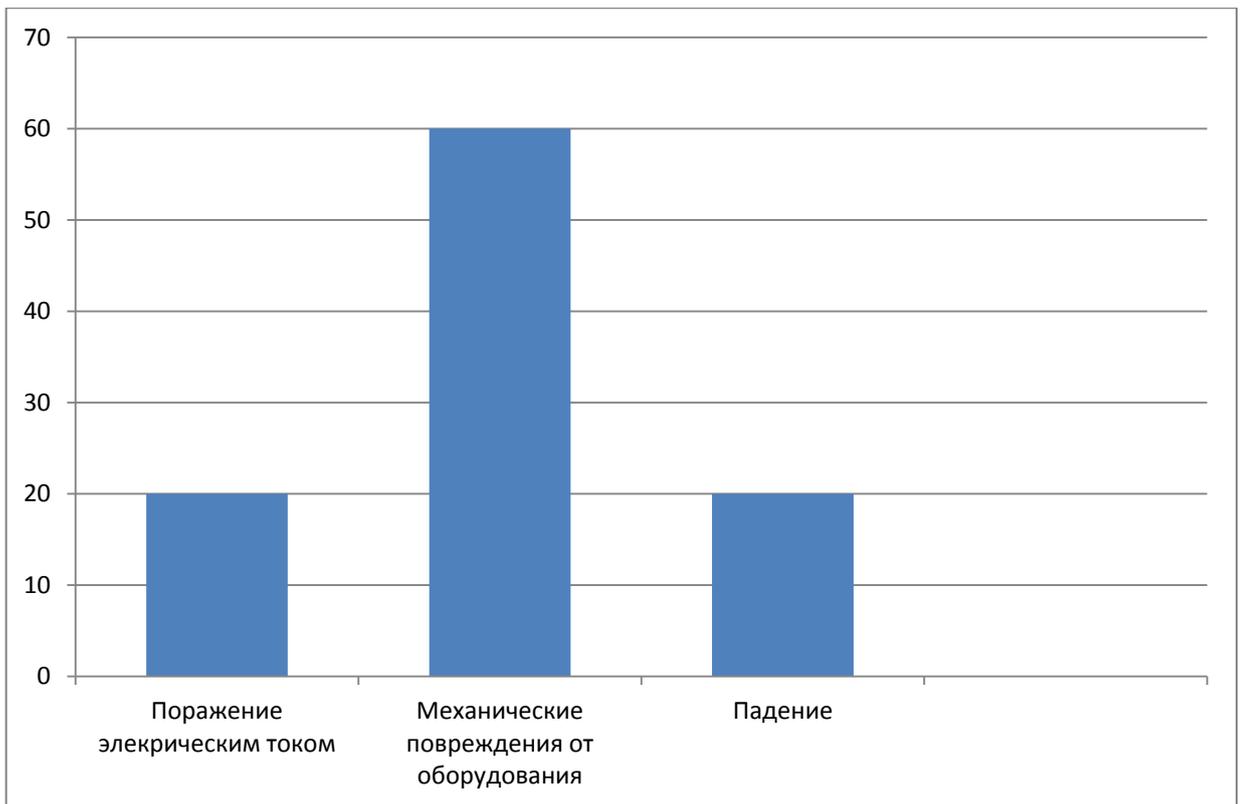


Рисунок 2.4 – Статистика по причинам травматизма в среднем за 3 года

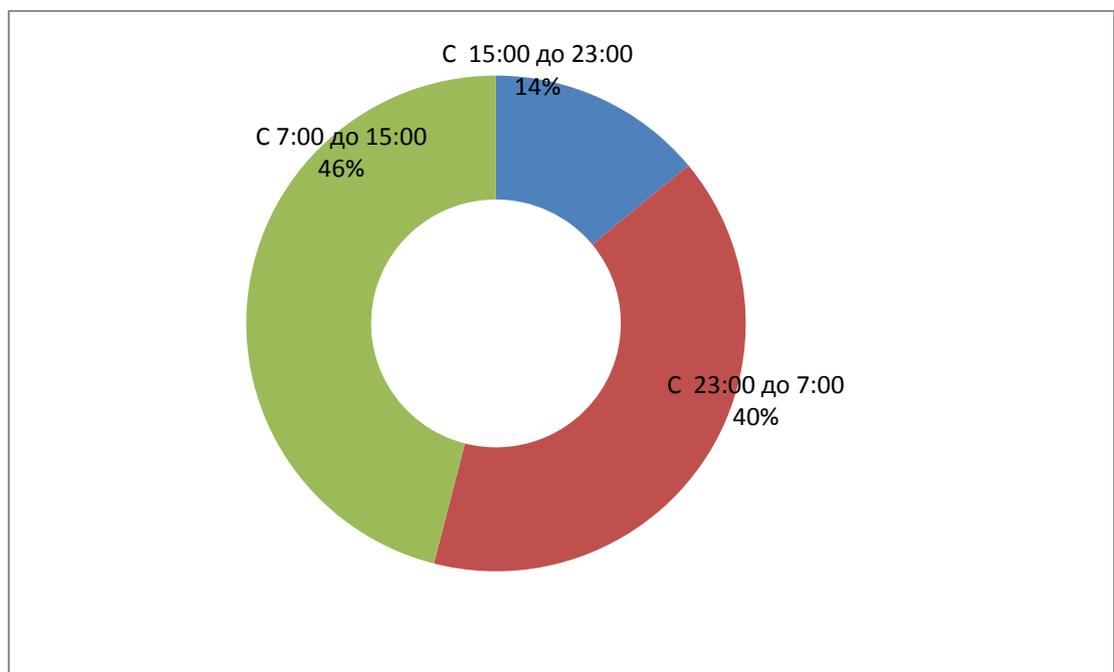


Рисунок 2.5 – Статистика травматизма в зависимости от смены в среднем за 3 года

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Изучив документы по расследованию несчастных случаев на ООО «ФМИС» в период 2013-2015 года, было выявлено, что при эксплуатации оборудования на линии сборки глушителя произошло 5 несчастных случаев средней степени тяжести в 2014 году и 2 несчастных случая средней степени тяжести в 2015 году. Основными причинами возникновения несчастных случаев являлось нарушение технологического процесса, несоблюдения требований безопасности, недостатки в обучении охране труда. Технические системы становятся взаимосвязанными только благодаря наличию такого основного звена, как человек. Надежность работы человека определяется как вероятность успешного выполнения им работы или поставленной задачи на заданном этапе функционирования системы в течение заданного интервала времени при определенных требованиях к продолжительности выполнения работы. Ошибка человека определяется как невыполнение поставленной задачи (или выполнение запрещенного действия), которое может явиться причиной повреждения оборудования или имущества либо нарушения нормального хода технологического процесса. В реальных условиях в большинстве систем независимо от степени их автоматизации требуется в той или иной мере участие человека. Можно утверждать, где работает человек, появляются ошибки. Они возникают независимо от уровня подготовки, квалификации или опыта. Операторские ошибки: возникают при неправильном выполнении обслуживающим персоналом установленных процедур или в тех случаях, когда правильные процедуры вообще не предусмотрены. Основной опасностью при работе на закаточном станке является защемление при переналадке, участке перемещения. Так же это опасность получения травм при настройке оборудования.

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

Безопасность на участке работы закаточной машины должна являться наивысшим приоритетом. Необходимо гарантировать соблюдение

соответствующих действующих мер и предписаний по предотвращению несчастных случаев. Любые работы на закаточной машине должен выполнять только обученный квалифицированный персонал.

Все оборудование должно использоваться только в соответствии с предусмотренным назначением. Во избежание несчастных случаев использование закаточной машины допустимо только в технически безупречном состоянии.

Запрещается использовать неоригинальные детали на закаточной машине, поскольку соблюдение надлежащего уровня безопасности в данном случае не может быть гарантировано.

Перед эксплуатацией оператор обязан выполнить проверку функциональности элементов машины и предохранительного оборудования на машине в соответствии с нуждами установленной самостоятельно вытяжной системы. Это правило действительно для первого пуска в эксплуатацию и для каждого последующего нового пуска в эксплуатацию. Проверки должен выполнять уполномоченный персонал.

Включение закаточной машины осуществляется только с помощью главного рубильника/защитного автомата двигателя (обеспечивается покупателем/опционально). Его цветная маркировка выполнена в виде красной ручки на желтом фоне. Рубильник может применяться в качестве второго аварийного выключателя, например, для останова установки вторым лицом. Это относится, например, к случаям, когда ввиду временных ситуаций останов установки обслуживающим персоналом более не представляется возможным, при возникновении опасности для другого лица или недоступности аварийного выключателя, но при этом остается доступ к другой возможности отключения установки. Использование главного рубильника немедленно отключает привод машины.

При выполнении работ по техническому обслуживанию, наладке и смене ремней все функциональные переключатели должны быть переведены в положение «ВЫКЛ.» («AUS») или «НОЛЬ» («NULL»). Закаточную машину необходимо механически отключить от сети электропитания и предупредить ее

повторное включение. В процессе эксплуатации закаточного станка, оператор обязан использовать СИЗ. при возникновении рисков для безопасности персонала.

При возникновении рисков для безопасности персонала оператор должен немедленно остановить закаточную машину. Только после устранения рисков и неисправностей можно повторно выполнить пуск закаточной машины в эксплуатацию. Аналогичное условие действует для оператора и в случае самостоятельно установленной - например, в качестве опциональной позиции от станка - вытяжной установки. После эксплуатации все функциональные переключатели закаточной машины, соответствующее оборудование, а также сопряженные подключенные установки должны быть переведены в положение «ВЫКЛ.» («AUS») или «НОЛЬ» («NULL»).

Закаточная машина и вспомогательное оборудование должны быть подключены соответствующим образом, с соблюдением действующих государственных предписаний и норм.

Предохранительное оборудование, такое как аварийный выключатель, концевой выключатель и т.д., запрещается:

- снимать;
- шунтировать;
- изменять принцип действия.

Необходимо регулярно проверять исправность функционирования всего предохранительного оборудования. Работы по техническому обслуживанию и ремонту электрического оборудования должен выполнять квалифицированный электрик при условии, что оборудование находится в обесточенном и отсоединенном от сети состоянии (не под током).

#### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Техническое решение состоит в оснащении оборудования световыми завесами SICK C4000 STANDART(рисунок 2.6)

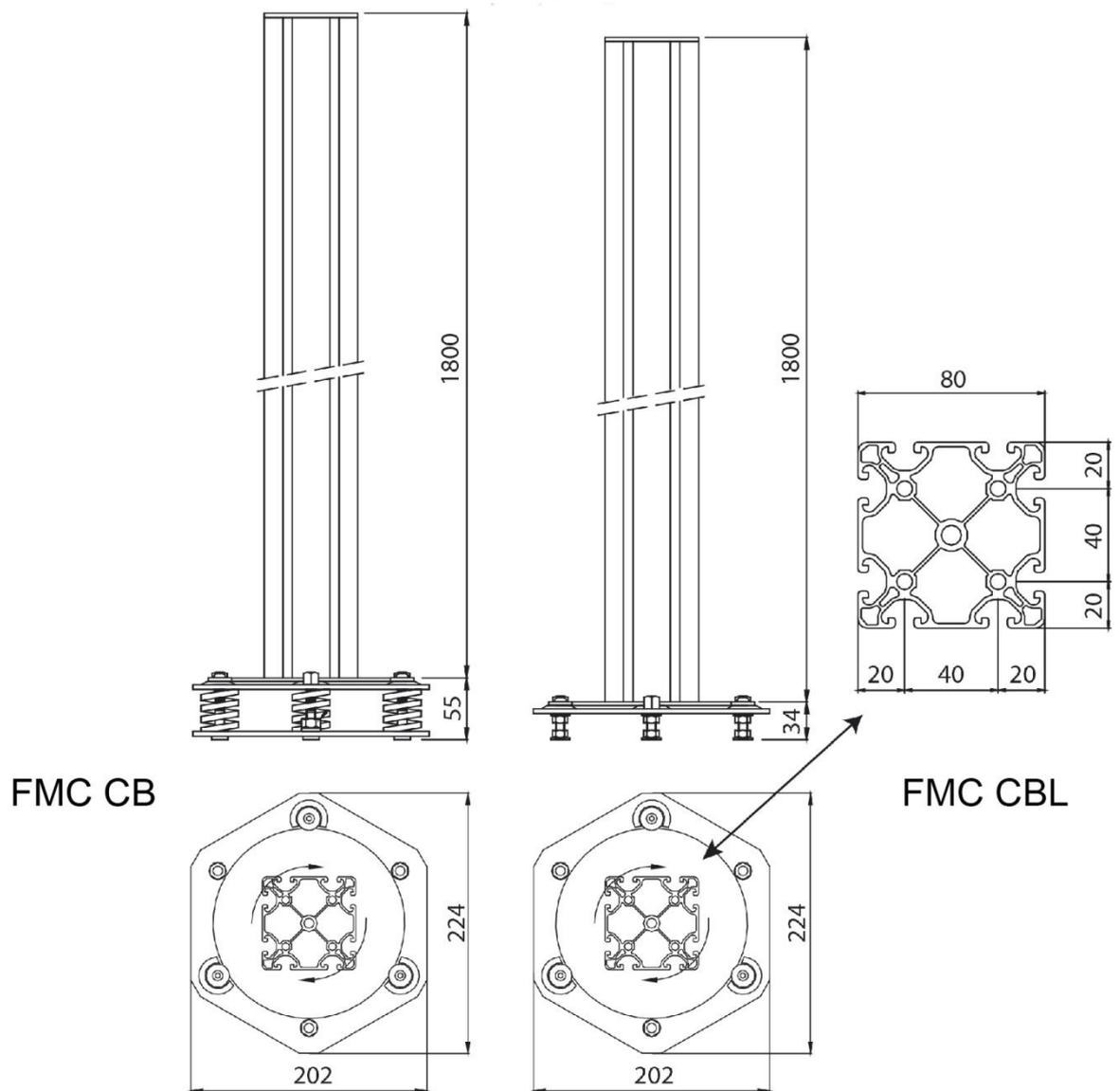


Рис 2.6-Световые завески SICK C4000 STANDART

Суть метода заключается в установке световых завес SICK C4000 STANDART на оборудование. Таким образом, при непроизводительных операциях(переналадка, настройка оборудования, 5S), при прямом контакте человека и опасно-движущихся механизмов оборудования, машина будет в состоянии «ВЫКЛ», что обеспечивает безопасность и надёжности оператора при его работе с машиной.

#### 4.4 Выбор технического решения на основании базы патентов

Проанализировав базу патентов в сети INTERNET, было найдено изобретение, информация о котором представлена в таблице 7.

Таблица 7 - Результаты поиска патентных документов

Патентообладатель / дата публикации патента	Классы МПК	Объект исследования	Цель изобретения
Балабанов Александр Витальевич 27.04.2004	IP65	Патент РФ 2234856 Световая завеса SICK C4000 STANDART	Изобретение относится к промышленной области, в частности к оборудованию с опасными движущимися механизмами. Цель изобретения - повышение безопасности и надёжности работы оператора с техническим устройством.

## 5 Раздел «Охрана труда»

### 5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Охрана труда имеет важнейшее значение на каждом производстве. Именно от соблюдения правил и норм охраны труда зависит здоровье или жизнь каждого работника в той или иной степени. Забота о своих сотрудниках, о их безопасном труде - одна из основных задач работодателя. Так, в частности, Конституция Российской Федерации устанавливает, что "...в Российской Федерации охраняются труд и здоровье людей..." (п. 2 ст. 7) и "...каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены..." (п. 3 ст. 37). Для того, чтобы сделать условия труда безопасными необходимо проводить их оценку. На случаи, когда условия труда оказались небезопасными для работника и произошел несчастный случай, предусмотрено обязательное социальное страхование.

Специальная оценка условий труда была разработана в рамках проведения пенсионной реформы в Российской Федерации. Специальная оценка условий труда предполагает переход от «списочного» подхода к предоставлению гарантий и компенсаций работникам вредных и опасных производств к учету фактического воздействия на организм сотрудника вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса. В связи с этим, был принят Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда", согласно которому с 1 января 2014 года хорошо знакомая нам с 1997 года процедура аттестации рабочих мест по условиям труда, претерпев ряд изменений по существу, переименована в специальную оценку условий труда.

Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти

нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

Кроме того, проводится внеочередная проверка знаний работником правил и инструкций по охране труда и пожарной безопасности.

При четырехкратном нарушении правил техники безопасности, промсанитарии и пожарной безопасности, кроме мер воздействия, принимаемых при первых трех нарушениях, могут приниматься следующие меры:

- а) выносится строгий выговор;
- б) лишается премии на 100 процентов.

Кроме того, нарушителю назначают внеочередную проверку знаний правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности или проводят внеплановый инструктаж на рабочем месте.

При пятикратном нарушении правил техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности в течение года одним и тем же лицом, генеральный директор в установленном порядке решает вопрос об увольнении нарушителя в соответствии с Трудовым кодексом.

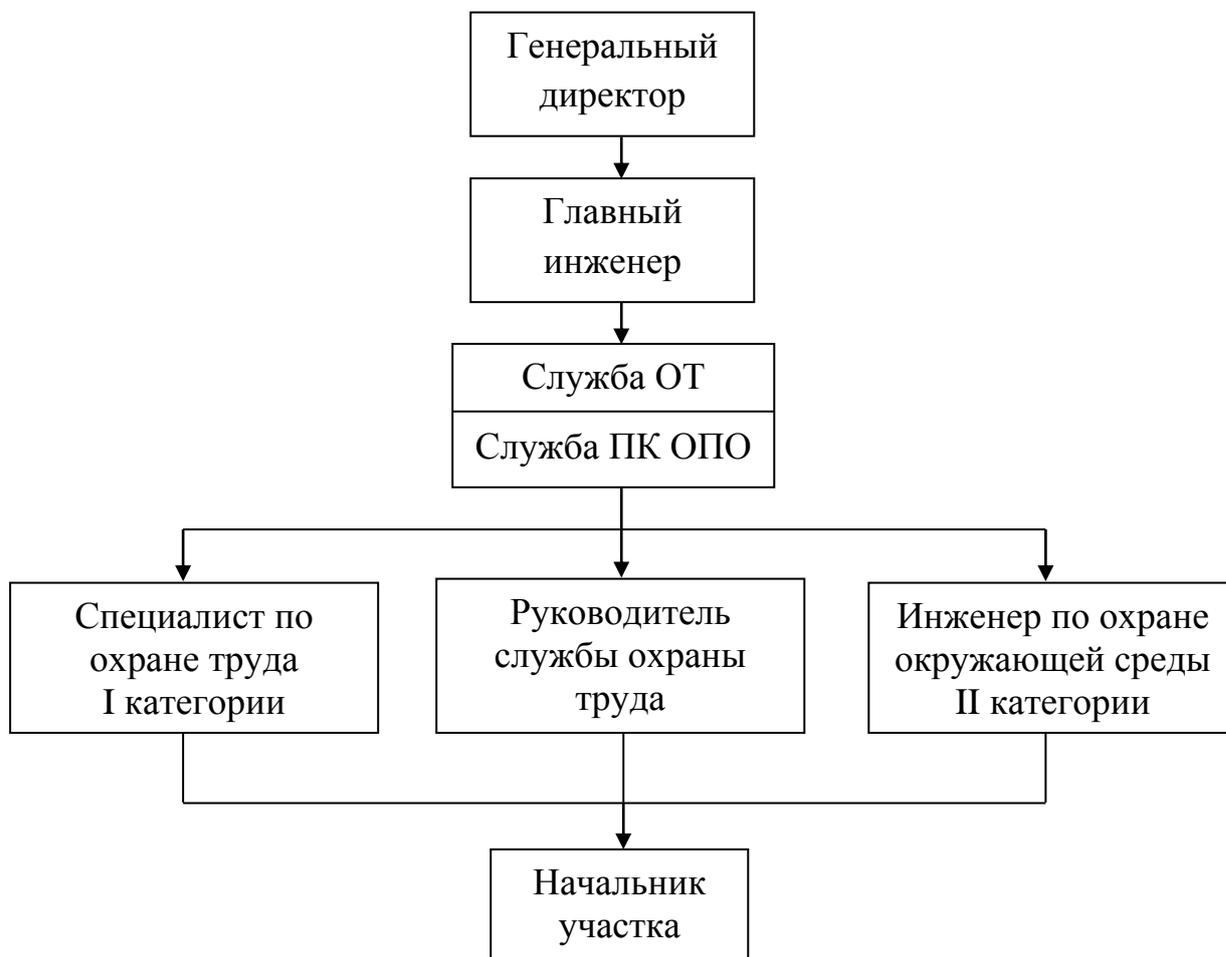


Рисунок 9 - Функциональная схема управления охраной труда  
в ООО «ФМИС»

Одной из форм контроля представителями работодателя и трудового коллектива за соблюдением требований охраны труда на рабочих местах является трехступенчатый административно-общественный контроль.

Первая ступень контроля проводится непосредственным руководителем работ (мастером, бригадиром) ежедневно до начала рабочего дня и в течение смены. На этом этапе контролируются: состояние и организация рабочих мест, соблюдение работниками инструкций по охране труда, правильность применения работниками СИЗ, исправность технологического оборудования и рабочих инструментов, систем вентиляции и отопления, наличие медицинских аптечек, противопожарного инвентаря. После проверки оформляется запись в журнале I ступени, где указываются нарушения и замечания.

Вторая ступень контроля проводится на закрепленных участках один раз в неделю руководителем структурного подразделения (начальник цеха,

службы) а также представителем службы охраны труда. В ходе проверки контролируются: результаты работы первой ступени, устранение выявленных прежде нарушений, исполнение приказов и распоряжений руководителя, состояние защитных и противопожарных средств, правильность ведения технологического процесса, соблюдение установленного режима труда и отдыха, трудовой дисциплины работниками, наличие и состояние стендов по охране труда, плакатов и знаков безопасности, обеспечение работников ЛПП, молоком и другими профилактическими средствами, соблюдение работниками правил электробезопасности, пожарной безопасности, соблюдение графиков ремонтов производственного оборудования. Результаты проверок фиксируются в журнале II ступени. Комиссия разрабатывает необходимые мероприятия по устранению недостатков.

Третья ступень административно-общественного контроля проводится не реже одного раза в месяц комиссией, в состав которой входят: руководящие работники и специалисты организации, руководитель службы охраны труда, представитель профсоюзного комитета. Третий этап предусматривает проверку: результатов работы первых двух ступеней контроля, выполнения предписаний органов надзора и контроля, приказов вышестоящих органов, выполнения мероприятий по материалам расследования несчастных случаев, аварий, технического состояния помещений, зданий и сооружений, эффективности работы вентиляционных установок, подготовленности персонала к работе в аварийных условиях. По итогам проверки оформляется акт, результаты обсуждаются на совещании у руководителя, после чего оформляется протокол и издается приказ с указанием мероприятий по устранению выявленных несоответствий, сроков исполнения и ответственных.

На листе 6 представлено описание процесса проведения специальной оценки условий труда с учётом возможных критических отклонений.

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Многогранность и сложность структуры предприятий, выполняемых работ, и используемого технологического оборудования предопределяет многообразие форм и направлений загрязнения окружающей среды. При этом можно выделить следующие основные виды загрязнений окружающей среды:

- химическое, в виде выбросов химических соединений, приводящих к изменению химических свойств окружающей среды и оказывающих отрицательное воздействие на экосистемы и технологические устройства;

Таким образом, машиностроительный комплекс в целом и производства оборонных отраслей промышленности, как его неотъемлемая составляющая часть, являются потенциальными загрязнителями окружающей среды. ООО «ФМИС» не имеет в своем составе гальванических или красильных цехов. На производстве осуществляется изготовление следующих деталей: нейтрализатор в сборе, экран нейтрализатора, патрубок, труба нейтрализатора задняя, труба дополнительная глушителя задняя, труба дополнительная глушителя передняя, корпус наружный основного глушителя. Изготовление каждой детали представляет собой последовательное выполнение технологических операций строго соответствующих требованиям технологических процессов. На всех стадиях выполнения операции ведется выборочный контроль, при обнаружении дефектов деталь отбраковывается с целью устранения дефекта. Согласно Федеральному закону от 24.06.1998 N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

I класс - чрезвычайно опасные отходы;

II класс - высокоопасные отходы;

III класс - умеренно опасные отходы;

IV класс - малоопасные отходы;

V класс - практически неопасные отходы .

В ООО «ФМИС» образуется 11 вид отходов, из них: I класса - 1, II класса - 0, III класса - 1, IV класса - 8, V класса - 1.

Общее количество отходов организации составляет около 48,500 тонн в год. Перечень отходов, образующихся на строительных объектах ООО «ФМИС» представлен в таблице 8.

Таблица 8 - Перечень образующихся отходов

Наименование отходов	Код по ФККО	Класс опасности	Объем отходов фактический, тонн в год
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	I	0,165
Отходы синтетических и полусинтетических масел промышленных	4 06 130 01 31 3	III	0,885
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный	7 33 100 01 72 4	IV	0,520

Продолжение таблицы 8

Мусор и смет производственных помещений малоопасный	7 33 210 01 72 4	IV	0,990
Эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов, содержащие масла или нефтепродукты в количестве менее 15 %	3 61222 02 31 4	IV	1,540
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	9 19 204 02 60 4	IV	0,670
Отходы, содержащие незагрязненные черные металлы (в том числе чугунную и/или стальную пыль), несортированные	4 61 010 03 20 4	IV	0,890
Отходы тары, упаковки и упаковочных материалов из полиэтилена загрязненные органическими веществами	4 38 113 00 00 0	IV	0,730

Продолжение таблицы 8

обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03 101 00 52 4	IV	0,480
Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %)	4 02 312 0162 4	IV	0,690
Отходы упаковочного картона незагрязненные	4 05 183 01 60 5	V	1,410

Согласно статье 10 Федерального закона от 24.06.1998 N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", при архитектурно-строительном проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, сооружений и иных объектов, в процессе эксплуатации которых образуются отходы, индивидуальные предприниматели, юридические лица обязаны соблюдать требования, правила и нормы в области обращения с отходами и иные требования, установленные законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами, также им необходимо предусмотреть места (площадки) для сбора таких отходов в соответствии с установленными требованиями .

Все отходы собираются для временного хранения на специально предназначенных для этого местах (площадках). Места (площадки) обозначены

и имеют знаки предупреждения. Отходы размещаются на территории предприятия в закрытом виде и открытом виде. Для предотвращения вредного

воздействия отходов на окружающую среду должны быть выполнены следующие условия:

- отходы, способные выделять в воздух пыль, должны храниться в закрытых контейнерах;
- все площадки для временного хранения отходов должны иметь твёрдое покрытие - асфальтовое или бетонное.

Ответственное лицо осуществляет регулярное инспектирование - визуальное наблюдение за условиями временного хранения отходов, образующихся в результате производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Предельный объем временного накопления отходов на предприятии определяется требованиями экологической безопасности, наличием свободных площадей для их временного хранения с соблюдением условий беспрепятственного подъезда и маневрирования транспорта для их погрузки и вывоза на объекты размещения, с регулярной периодичностью вывоза отходов. Периодичность вывоза отходов определяется классами опасности отходов, их физико-химическими свойствами, емкостью контейнеров для временного хранения отходов, нормами предельного накопления отходов, техникой безопасности, пожаробезопасностью при обращении с отходами и грузоподъемностью специальных транспортных средств, осуществляющих их вывоз (транспортировку).

Не допускается:

- поступление в контейнеры отходов, не разрешенных к вывозу на полигон;
- использование отходов на подсыпку дорог и площадок;
- хранение отхода Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак в открытой таре, навалом, совместно с другими отходами;

- сбор и хранение жидких отходов совместно с твердыми отходами;
- сжигание отходов.

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

После проведения инвентаризации были разработаны следующие рекомендации по накоплению отходов на территории предприятия

и периодичности их вывоза:

1. Только отходы 5 класса опасности допустимо хранить на территории предприятия сроком до 3 лет. Все остальные отходы, с 1 по 4 класс опасности, хранятся на территории предприятия сроком не более года, кроме отхода Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) - на данный отход распространяется требование СанПиН 42-128-4690-88, который обязывает вывоз отхода в летнее время ежедневно, в зимнее - не реже 1 раза в 3 дня.

2. Ряд отходов, образующихся на предприятии, обязателен для передачи в специализированные организации на обезвреживание и утилизацию:

- ртутные лампы, люминесцентные ртутосодержащие трубки отработанные и брак.

- отходы синтетических и полу синтетических масел промышленных

- эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов отработанные, содержащие масла или нефтепродукты в количестве менее 15 %

- отходы, содержащие незагрязненные черные металлы (в том числе чугунную и/или стальную пыль), несортированные.

- отходы упаковочного картона незагрязненные.

3. Все отходы, которые передаются на переработку, подлежат селективному (раздельному) сбору в закрытых промаркированных контейнерах, если контейнер находится на открытой площадке, либо хранение осуществляется под навесом или в закрытом помещении.

4. Отход Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %) передается на захоронение, но его сбор и хранение осуществляется отдельно в закрытом контейнере с целью предотвращения возникновения пожароопасных ситуаций на предприятии.

- 1) Для остальных отходов, подлежащих захоронению, допускается совместный сбор в общем контейнере.
- 2) Отходы с I-IV класс опасности разрешается сдавать на переработку и/или захоронение в специализированные организации, имеющих лицензию в области обращения с отходами сторонних лиц, для приема отходов V класса лицензия не требуется (ст.4, №89-ФЗ)

В соответствии с Федеральным законом от 24 июня 1998г. N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» при обращении с отходами с I-IV класс опасности не допускается:

- 1) Хранение отходов на территории предприятия сроком более года.
- 2) Размещение и обезвреживание отходов.
- 3) Прием отходов от физических и юридических лиц.

При несоблюдении вышеуказанных требований предприятию следует проводить процедуру Лицензирования деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации (использованию), обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности.

В соответствии с Федеральным законом от 24 июня 1998г. N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст.3 пункт 2:

Приоритетными направлениями государственной политики в области обращения с отходами в порядке снижения приоритета являются:

-максимальное использование исходных сырья и материалов; - предотвращение образования отходов;

-сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования;

- обработка (предварительная подготовка) отходов к утилизации (использованию);
- утилизация (использование) отходов;
- вовлечение отходов в хозяйственный оборот;
- обезвреживание отходов.

Объект находится в удовлетворительном состоянии, на объекте несанкционированного размещения отходов не отмечено, а организовано закрытое место временного хранения отходов.

При выполнении рекомендуемых мероприятий и эксплуатации объекта в допустимых пределах будет обеспечен требуемый уровень экологической безопасности производства, который не оказывает отрицательного воздействия на окружающую природную среду и здоровье людей.

Вывоз отходов осуществляется ООО «Благоустройство и содержание» согласно договора на вывоз отходов №3431-14.

Для приведения производственно-хозяйственной деятельности объекта - ООО «ФМИС» в соответствии с требованиями природоохранного законодательства Российской Федерации и мер ответственности за его соблюдением, необходимо выполнить следующие практические рекомендации:

5. Разработать документацию, регламентирующую осуществление производственного контроля в области обращения с отходами (ст. 26 ФЗ «Об отходах производства и потребления» № 89 - ФЗ).
6. Разработать инструкцию по безопасному обращению с отходами.
7. Провести паспортизацию отходов в соответствии с приказом от 15.08.2007 года №570 «Об организации работы по паспортизации опасных отходов».
8. Заключение договора со сторонними организациями по вывозу и размещению отходов.

9. Подготовить приказ «О назначении ответственных лиц за исполнение законодательства в области охраны окружающей среды и обращения с отходами производства и потребления».

10. Провести обучение руководителя в количестве 72 часов по программе дополнительного профессионального образования «Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами общехозяйственных систем управления» и обучение ответственного в количестве 112 часов по программе дополнительного профессионального образования «Деятельность по обращению с отходами производства и потребления. Работа с опасными отходами».

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

#### Принятые стандарты

ISO 14001 - признанная в мире основа для построения системы экологического менеджмента (СЭМ) – внедренная от Аргентины до Зимбабве. Внедрение этого стандарта помогает организациям одновременно наилучшим образом управлять их воздействием на окружающую среду и демонстрировать рациональное природопользование.

Стандарт ISO 14001 был принят в качестве национального стандарта более чем в половине стран из 160-ти национальных членов ISO и его использование поощряется правительствами во всем мире. Хотя сертификация соответствия стандарту не является обязательным требованием стандарта ISO 14001, в конце 2007 года, по крайней мере, 154 572 сертификатов было выдано в 148 странах.

ИСО 14001:2004 устанавливает критерий для системы экологического менеджмента, и по этому стандарту может быть проведена сертификация. Он не устанавливает требований для экологических показателей, но намечает рамки, которым компания или организация может следовать, чтобы создать эффективную систему экологического менеджмента. Соответствие стандартам ISO 14000 используется в первую очередь для того, чтобы продемонстрировать клиентам и общественности соответствие системы экологического менеджмента современным требованиям. Это все больше становится условием для успешного маркетинга продукции на международных рынках.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

К числу возможных аварийных ситуаций на объектах строительства ООО «ФМИС» относятся: возгорания горючих смесей, обрушение строительных конструкций, пожары и взрывы, аварии на коммунальных системах, падение грузоподъемной техники, короткие замыкания.

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

Для каждого потенциально опасного объекта, либо для конкретных составных частей этого объекта (установки, участка, цеха) должен быть разработан ПЛАС. Целью разработки ПЛАС является планирование действий рабочих предприятия по устранению последствий аварий, а также разработка мер по взаимодействию общества, органов власти и специальных подразделений между собой в ходе локализации аварийных ситуаций. Так как объекты строительства ООО «ФМИС» не являются химически опасными, разработка ПЛАС для соответствующих объектов не предполагается.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов (6 часов)

Генеральный директор ООО «ФМИС» обязан:

- назначить лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности помещений, участков, складов и т.д.;
- не реже одного раза в квартал проверять состояние пожарной безопасности предприятия, исправность средств противопожарной защиты;
- включить в план экономического развития предприятия мероприятия, направленные на повышение пожарной безопасности;
- организовать проведение противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму.

Руководители соответствующих производственных участков разрабатывают инструкции о мерах пожарной безопасности для своих подразделений, которые утверждаются директором предприятия. Инструкции должны быть визуализированы. Руководители подразделений и лица, ответственные за пожарную безопасность должны:

- обеспечивать разработку планов эвакуации людей, оборудования и других материальных ценностей на случай возникновения пожара;
- обеспечивать соблюдение противопожарного режима, требований правил пожарной безопасности и инструкции о мерах пожарной безопасности;
- знать характеристики пожарной опасности зданий, сооружений, технологических процессов, производственного оборудования, используемых в производстве веществ и материалов и организовывать безопасное применение пожаровзрывоопасных веществ;
- проводить запланированные осмотры территории и помещений с целью контроля за содержанием путей эвакуации, противопожарных разрывов и преград, источников водоснабжения и устранять выявленные опасности;
- контролировать чтобы после окончания смены были отключены все электроприборы, кроме дежурного освещения;
- обеспечивать содержание и постоянную готовность к действию средств противопожарной защиты, пожарной сигнализации и связи;
- не допускать проведения работ с применением открытого огня, электрогазосварочных и других работ в непредусмотренных для этой цели местах.

Расписание занятий с рабочим персоналом в области Гражданской обороны в ООО «ФМИС» представлено в таблице 9.

Таблица 9 - Расписание занятий по Гражданской обороны

Дата	Тема занятия	Число часов	Вид занятия
25.01.15	Нормативно-правовое регулирование	1	Лекция
14.03.15	Действия работников в ЧС природного характера	1	Практика
29.05.15	Действия работников в ЧС техногенного характера, а также при угрозе и совершении террористических актов	2	Семинар
17.07.15	Действия работников при пожаре	1	Лекция
15.10.15	Оказание первой медицинской помощи	1	Практика

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Производственные объекты ООО «ФМИС» не предполагают развития таких чрезвычайных ситуаций, в ходе которых была бы необходима эвакуация работников из опасных зон. Однако всегда существует риск возникновения природных стихийных бедствий, техногенных аварий в других отраслях промышленности, а также угроза террористических актов и военных действий. В перечисленных случаях проводится организованная эвакуация рабочего персонала в безопасную загородную зону, в которой назначается район размещения населения. Ее организуют начальники штабов ГО и эвакуационные комиссии. Для сбора, учета и отправки колонн эвакуируемого персонала объекта должны быть созданы эвакуационные группы, сборные эвакуационные пункты, промежуточные пункты эвакуации и пункты выдачи СИЗ. Рассредоточение и эвакуацию из зон ЧС проводят разными видами транспорта, в том числе пешком по запланированным маршрутам.

## 7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

Наиболее вероятными происшествиями на строительных объектах являются пожары и разрушения строительных конструкций. В связи с этим проанализируем технологию ведения поисковых и аварийно-спасательных работ при пожаре и частичном разрушении здания. Подготовка к спасательным работам включает в себя: проведение разведки места происшествия, оценку обстановки, подготовку площадки в целях установки машин и оборудования, отключение от здания инженерных коммуникаций, ограждение участка поисково-спасательных работ. Первоочередные аварийно-спасательные работы (ПАСР) должны включать в себя: детальное обследование помещений и поиск пострадавших, спасение людей из горящих, задымленных помещений, извлечение их из-под завалов, вскрытие заваленных, разрушенных помещений, непрерывную подачу кислорода в заваленные помещения для обеспечения жизнедеятельности находящихся там людей, оказание первой медицинской помощи пострадавшим, эвакуацию материальных ценностей из зоны опасности, укрепление либо обрушение конструкций, которые представляют угрозу и мешают безопасному ведению работ.

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

Применение СИЗ является лучшей мерой защиты от воздействия вредных веществ, выделяющихся при аварийных ситуациях. По назначению СИЗ делятся на средства индивидуальной защиты органов дыхания (противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки) и средства защиты кожи. СИЗ является одной из важнейших составляющих планирования производства. Одной из важнейших задач федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, местного управления и органов ГОЧС является накопление СИЗ в достаточном количестве и обеспечение ими людей, находящихся в зоне ЧС или в случае угрозы ее возникновения.

## 8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности представлен в таблице 10.

Таблица 10 - План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Линия сборки глушителя	Проведение предварительных и периодических медосмотров	Улучшение условий и охраны труда, снижение уровней профессиональных рисков	При поступлении на работу, 1 раз в год	Специалист по охране труда	Выполнено
	Проведение специальной оценки условий труда		1 раз в 5 лет	Служба охраны труда	Выполнено
	Обеспечение работников СИЗ		По мере необходимости	Работодатель	Выполнено
	Организация обучения по ОТ		Не реже 1 раза в 3 года	Специалист по охране труда	Выполнено
	Организация и проведение производственного контроля		1 раз в год	Служба охраны труда	Выполнено
	Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим		1 раз в год	Специалист по охране труда	Выполнено

Таблица 11 - План 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

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
Проведение предварительных и периодических медосмотров	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал	-	-	40000
Проведение специальной оценки условий труда	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	II квартал	Рабочие места	-	150000
Обеспечение работников СИЗ	Коллективный договор	IV квартал	Штук	-	60000
Организация обучения по ОТ	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	II квартал	-	-	20000
Организация и проведение производственного контроля	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	I квартал	-	-	40000
Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим	Коллективный договор	II квартал	-	-	15000

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

Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	Условное обозначение	Ед. измерения	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Среднесписочная численность работающих	N	человек	150	130	200
Количество страховых случаев за год	K	штук	4	6	3
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	штук	4	6	3
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дней	144	246	138
Сумма обеспечения по страхованию	O	рублей	210000	295000	80000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	рублей	14700000	15800000	12000000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда (СОУТ)	q11	штук	40	10	50
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда (СОУТ)	q12	штук	10	5	-
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации (СОУТ)	q13	штук	15	20	21

Продолжение таблицы 12

Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	человек	70	60	50
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	человек	5	10	5

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:

$$a_{стр} = \frac{O}{V},$$

$$a_{стр} = 585000/38250000 = 0,01$$

где  $O$  - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему.

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

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{стр},$$

$$V = 42500000 \times 0,9 = 38250000$$

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

Показатель  $B_{стр}$  - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих. Показатель  $B_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$B_{стр} = \frac{K \times 1000}{N},$$

$$B_{стр} = 13 \times 1000/480 = 27,08$$

где  $K$  - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;  $N$  - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.).

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:

$$c_{стр} = \frac{T}{S},$$

$$c_{стр} = 528/13 = 40,61$$

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.

$q1$  - 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  $q1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12,$$

$$q1 = (40 - 21) / 40 = 0,47$$

где  $q11$  - 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;

$q12$  - общее количество рабочих мест;

$q13$  - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда.

$q_2$  - 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:

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

$$q_2 = 50 / 20 = 2,5$$

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

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

Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

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:

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

$$C(\%) = \left\{ \left( 1 - (0,01/0,09 + 1,12/1,92 + 40,61/90,63) / 3 \right) \right\} \times 0,53 \times 0,91 \times 100 = 30,46$$

При  $0 < P(C) < 40\%$  скидка к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления).

Рассчитываем размер страхового тарифа с учетом скидки:

$$\text{Если скидка, то } t_{cmp}^{2017} = t_{cmp}^{2016} - t_{cmp}^{2016} \times C = 0,9 - 0,9 \times 0,30 = 0,63$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2017} = \PhiЗП^{2015} \times t_{стр}^{2017} = 12000000 \times 0,63 = 7560000$$

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

Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда представлены в таблице 13.

Таблица 13 - 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,	$Ч_i$	человек	20	14
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	часов	250	250
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	человек	5	3
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дней	64	28
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	человек	50	55

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

$$\Delta \text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}},$$

$$\Delta \text{Ч}_i = 20 - 14 = 6$$

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

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \times 100,$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - (54,5 / 100) \times 100 = 45,5$$

где  $K_{\text{ч}}^{\text{б}}$  - коэффициент частоты травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\text{п}}$  - коэффициент частоты травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}},$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = 5 \times 1000 / 50 = 100$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = 3 \times 1000 / 55 = 54,5$$

где  $\text{Ч}_{\text{нс}}$  - число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

ССЧ - среднесписочная численность работников предприятия.

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \times 100,$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - 9,3 / 12,8 \times 100 = 27,4$$

где  $K_{\text{т}}^{\text{б}}$  - коэффициент тяжести травматизма до проведения трудоохранных мероприятий;

$K_{\text{т}}^{\text{п}}$  - коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}}$$

$$K_T^п = 28 / 3 = 9,3$$

$$K_T^б = 64 / 5 = 12,8$$

где  $Ч_{nc}$  - число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

$D_{nc}$  - количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

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

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{nc}}{ССЧ},$$

$$ВУТ^б = 100 \times 64 / 45 = 142$$

$$ВУТ^п = 100 \times 28 / 50 = 56$$

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

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

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ,$$

$$\Phi_{факт}^б = 250 - 142 = 108$$

$$\Phi_{факт}^п = 250 - 56 = 194$$

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

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

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^п - \Phi_{факт}^б,$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 194 - 108 = 86$$

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

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

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT^{\delta} - BUT^n}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times Ч_i^{\delta}$$

$$\mathcal{E}_q = (142 - 56) / 108 \times 20 = 15,92$$

где  $BUT^{\delta}$ ,  $BUT^n$  - потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;  $\Phi_{факт}^{\delta}$  - фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;  $Ч_i^{\delta}$  - 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

Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда приведены в таблице 14.

Таблица 14 - 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.	25	20
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	мин.	5	3
Время на отдых	$t_{отл}$	мин.	1,5	1,5
Ставка рабочего	$C_ч$	руб/час	100	100
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	5	5

Продолжение таблицы 14

Коэффициент доплат за условия труда	$K_y$	%	18	15
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	22	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_d$	%	8	8
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	26,8	26,8
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	$S$	шт.	1	1
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	250	250
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1,5
Единовременные затраты Зед		руб.	-	10000

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:

$$\mathcal{E}_c = M_3^6 - M_3^п,$$

$$\mathcal{E}_c = 194140,8 - 46555,32 = 147585,48$$

где  $M_3^6$  и  $M_3^п$  - 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:

$$M_3 = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu,$$

$$M_3^6 = 142 \times 1120 \times 1,5 = 238560$$

$$M_3^{\text{п}} = 56 \times 1064 \times 1,5 = 89376$$

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:

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

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{б}} = 100 \times 8 \times 1 \times (100\% + 40\%) = 1120,0$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{п}} = 100 \times 8 \times 1 \times (100\% + 33\%) = 1064,0$$

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.

Годовая экономия ( $\text{Э}_3$ ) 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

$$\text{Э}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - Ч_i^{\text{п}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}},$$

$$\text{Э}_3 = 6 \times 280000 - 16 \times 266000 = 2576000$$

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

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл},$$

$$ЗПЛ_{год}^6 = 1120 \times 250 = 280000$$

$$ЗПЛ_{год}^п = 1064 \times 250 = 266000$$

где  $ЗПЛ_{дн}$  - среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\Phi_{пл}$  - плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

Годовая экономия ( $\mathcal{E}_Г$ ) фонда заработной платы:

$$\mathcal{E}_Г = (\Phi ЗП_{год}^6 - \Phi ЗП_{год}^п) \times (1 + k_{д}/100\%),$$

$$\mathcal{E}_Г = (6135360 - 3974040) \times (1 + 8/100\%) = 2334225,6$$

где  $\Phi ЗП_{год}^6$  и  $\Phi ЗП_{год}^п$  - годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;  $k_{д}$  - коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

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

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_Г \times N_{осн}) / 100,$$

$$\mathcal{E}_{осн} = (2334225,6 \times 26,8) / 100 = 625572,46$$

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

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

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

$$\mathcal{E}_z = \sum \mathcal{E}_i,$$

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:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн}$$

$$\mathcal{E}_Г = 2576000 + 147585,48 + 2334225,6 + 625572,46 = 5683383,54$$

Срок окупаемости единовременных затрат ( $T_{ед}$ ):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \Delta_r$$

$$T_{ед} = 95500 / 5683383,54 = 0,016$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед}$$

$$E_{ед} = 1/0,016 = 62,5$$

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

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

$$P_{mp} = \frac{t_{шт}^6 - t_{шт}^n}{t_{шт}^6} \times 100\%$$

$$P_{тр} = (31,5 - 24,5) / 31,5 \times 100\% = 22,2$$

где  $t_{шт}^6$  и  $t_{шт}^n$  - суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

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

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{ч} \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \Delta_{ч}}$$

$$P_{тр} = 15,92 \times 100 / (50 - 15,92) = 46,71$$

где  $\Delta_{ч}$  - сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.; n - количество мероприятий; ССЧ<sup>6</sup> - среднесписочная численность работающих по участку, чел.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью работы являлась разработка мероприятий для повышения безопасности работ на закаточном станке при закатке продольного шва глушителя ЗПШ в ООО «Форесия Металлопродукция Икзост Системс».

В первом разделе дана краткая характеристика объекта и в частности участка гибки труб, на котором располагается рассматриваемое рабочее место оператора закаточного станка.

В технологическом разделе описан технологический процесс выполнения сборочных работ, представлены технические характеристики станка, проведены анализ безопасности и производственного травматизма. Идентифицированы опасные и вредные производственные факторы.

В научно-исследовательском разделе мы рассмотрели основные опасности на рабочем месте оператора закаточной машины. Были разработаны мероприятия по повышению безопасности на данном участке работ, а именно, рекомендовано внедрение световых завес SICK C400 STANDART.

В разделе «Охрана труда» была разработана процедура подготовки к проведению специальной оценки условий труда, с учетом возможных критических отклонений.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведена оценка антропогенного воздействия объекта, на окружающую среду и разработан план внедрения системы экологического менеджмента на производство.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведен анализ возможных аварийных ситуаций на участке. Представлен план действий при аварийных и чрезвычайных ситуациях.

В экономическом разделе определена экономическая эффективность от внедрения защитного устройства и установлено, что мероприятия экономически эффективны.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для студентов средних проф. учеб. /С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 357 с.
2. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05.
3. ГН 2.2.5.13.13-03 «Химические факторы производственной среды. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».
4. Горина Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве: Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. - 68 с.
5. Горина Л.Н. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: учеб. Пособие. - Тольятти: ТГУ, 2003. - 139 с.
6. Горина Л.Н. Управление безопасностью труда: Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
7. ГОСТ 12.0.002-80 (1999) «ССБТ. Термины и определения».
8. ГОСТ 12.0.003 – 74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
9. ГОСТ 12.0.004 – 90 «ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».
10. ГОСТ 12.1.003 – 83. «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».
11. ГОСТ 12.1.004-91\*. «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».
12. ГОСТ 12.1.007 – 76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».
13. ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление».
14. ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

15. ГОСТ 12.3.002—75 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности».
16. ГОСТ Р 12.0.006 – 2002 «Система стандартов безопасности труда. Общие требования к управлению охраной труда в организации».
17. ГОСТ 12.0.008-2009 «ССБТ. СУОТ на малых предприятиях. Требования и рекомендации к применению».
18. Конституция Российской Федерации / Законодательство Российской Федерации в области охраны труда от 12.12.1993г. : Москва Кремль, 1999 – 7 с.
19. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте (ПОТ РМ-027-2003).
20. Микрюков В. Ю. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : электронный учебник / В. Ю. Микрюков. - М. : КНОРУС, 2011. - (Электронный учебник). - ISBN 978-5-406-00273-5 : 305-08
21. Корольченко А. Я. Основы пожарной безопасности предприятия: Полный курс пожарно-технического минимума: учеб. пособие / А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко; - М. : Пожнаука, 2006. - 313 с. : ил. - Библиогр.: с. 307-313.
22. НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
23. Онищенко, Г.О. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. «Критерии и классификация условий труда». Р2.2.2006-05. / Г.О. Онищенко; Главный Государственный врач РФ.: ООО НТЦ «Карат» 2005. – 135 с.
24. Охрана труда: пособие для членов совместных комитетов (комиссий) и уполномоченного лица трудового коллектива по охране труда: Н.Г. Яговкин, П.Г. Яговкин. – Самар. гос. техн. ун-т. Самара, 2007. - 124 с.
25. Охрана труда. Универсальный справочник / под ред. Г.Ю. Касьяновой. – М.: ИД «Аргумент», 2008. - 560 с.
26. Постановление Министерства труда и социального развития РФ «О создании Системы сертификации работ по охране труда в организациях» /

Законодательство Российской Федерации в области охраны труда от 24.04.2002г. № 28.: Москва Кремль, 1998 – 2 с.

27. Порядок обучения по охране труда и проверке знаний требований по охране труда работников организаций. Утверждены постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 г. № 1/29

28. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

29. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание. – М.: ЗАО «Энергосервис», 2004. – 280 с.

30. Приказ Министерства Здравоохранения и Социального развития РФ от 14 декабря 2010 г. N 1104н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», п.572

30. Самарский статистический ежегодник 2006 года. Статистический сборник /Под ред.Г.И. Чудилина. – Самара: Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Самарской области, 2006. – 443 с.

31. СанПиН 2.2.4.548-96. Санитарные нормы микроклимата производственных помещений.

32. Сборник нормативных документов по охране труда. Самара: Министерство труда и социального развития Самарской области, 2005.

33. Свод правил пожарной безопасности: (СП 1.13130.2009 - СП 13.13130.2009). - М. : Проспект, 2010. - 655, [1] с. - ISBN 978-5-392-01263-3 : 200-00.

34. Словарь по промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Электрон. б-ка . - М. : Термика, 2002. - (ИК "Кодекс"). - 203-75.

35. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

36. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.

39. Electric safety, Norbert Leitgeb (1329 знаков пробелами), <http://link.springer.com/>
40. Transient Stability Performance Analysis of Power System Using Facts Devices, *M. Srinivasa Rao, L. Murali Mohan*, (4446 знаков с пробелами), <https://doaj.org/>
41. Electrical Safety Gloves - A Clinical Evaluation, (3141 знаков с пробелами), <https://www.researchgate.net>
42. Eco-sustainable routing of power lines for the connection of renewable energy plants to the Italian high-voltage grid, Rodolfo Araneo (2012 знаков с пробелами), <http://link.springer.com/>
43. Research on User Electrical Safety Monitoring System based on Cloud Computing, (1002 знака с пробелами), <http://www.scielo.br>
44. Федеральный закон N 426-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "О специальной оценке условий труда"