



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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

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

Студент Иван Васильевич Ильин

1. Тема Безопасность технологического процесса обработки детали вала на токарно-фрезерном станке (на примере ОАО «ТяжМаш»)

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы  
06.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе:

- технологический процесс

- анализ травматизма;

- анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам и требованиям нормативных актов ОВПФ;

- мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда ;

- внедрение нового вакуумного выключателя;

- разработка документации по охране труда;

- разработка документации по экологии;

- защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях;

- оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта
  2. Технологический раздел
  3. Мероприятия по снижению ОВПФ
  4. Научно-исследовательский раздел
  5. Охрана труда
  6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
  7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях
  8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.
- Заключение
- Список использованной литературы
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
1. Схема размещения объекта
  2. План размещения технологического оборудования
  3. Технологическая карта
  4. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
  5. Диаграммы с анализом травматизма.
  6. Схема оборудования
  7. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
  8. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях
  9. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль - В.В. Петрова
  7. Дата выдачи задания « 18 » марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской  
работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ» \_\_\_\_\_

Л.Н. Горина

(подпись) (И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента Иван Васильевич Ильин

по теме Безопасность технологического процесса обработки детали вала на токарно-фрезерном станке (на примере ОАО «ТяжМаш»)

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

производственных факторов				
4. Научно – исследовательский раздел	21.04.16-31.04.16	31.04.16	Выполнено	
5. Раздел «Охраны труда»	01.05.16-10.05.16	10.05.16	Выполнено	
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	11.05.16-15.05.16	15.05.16	Выполнено	
7. Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях	16.05.16-18.05.16	18.05.16	Выполнено	
8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	25.05.16-27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16-29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованных источников	30.05.16-02.06.16	02.06.16	Выполнено	
Приложения	03.06.16-05.06.16	05.06.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)	А.Н. Москалюк (И.О. Фамилия)
(подпись)	И.В. Ильин (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема моей бакалаврской работы безопасность технологического процесса обработки детали вала на токарно-фрезерном станке (на примере ОАО «ТяжМаш»)

Бакалаврская работа состоит из восьми разделов.

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. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях
8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА.....	10
1.1 Расположение территории ОАО «ТяжМаш» .....	10
1.2 Производимая продукция ОАО «ТяжМаш».....	10
1.3 Технологическое оборудование, режим работы.....	12
1.4 Виды выполняемых работ.....	13
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ .....	14
2.1 План размещения основного технологического оборудования .....	14
2.2 Описание технологической схемы, технологическо процесса.....	14
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков .....	15
2.4 Анализ средств защиты работающих .....	21
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	22
3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА .....	26
4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ.....	29
4.1 Выбор объекта исследования.....	29
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности .....	30
4.3. Рекомендуемое изменение .....	29
4.4 Выбор технического решения.....	29
5. ОХРАНА ТРУДА .....	35
6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	31
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	36

6.2 Предлагаемые и рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия.....	
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	43
<b>7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....</b>	<b>46</b>
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций .....	46
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	46
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	47
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	53
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.....	53
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	54
<b>8 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>55</b>
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда промышленной безопасности.....	55
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	58
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	63
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	67
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	67
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>72</b>



## ВВЕДЕНИЕ

На предприятие ОАО «Тяжмаш» изготавливают и выпускают продукцию для химических и цементных заводов, космодромов и ракетных войск, гидро-, тепло- и атомных электростанций, горно-обогатительных комбинатов.

Огромную роль на предприятии значит управление охраной труда на в следствии чего базируется на комплексных подходах к обеспечению безопасности, здоровья и благоприятных условий труда работников. Главной задачей на предприятии функционирования службы охраны труда, а так же выявление опасных и вредных факторов технологических процессов, оборудования и устройств на обслуживающий персонал и др.

Целью бакалаврской работы является безопасность технологического процесса обработки детали вала на токарно-фрезерном станке

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

## 1.1 Расположение АО Тяжмаш

ОАО Тяжмаш расположено в г.Сызрань, Самарская обл,

Основным видом деятельности компании является обработка крупногабаритных металлических изделий.

## 1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основные технологии на которых специализируется предприятие:

- обрабатывающей стадии
- изготовление деталей
- монтажно-сборочные работы
- отделка и окраска изделий.

Структура предприятия ОАО Тяжмаш показана на рисунке 1.



## Рисунок 1- Схема производственной структуры завода ОАО Тяжмаш

На территории предприятия вспомогательные цеха (ремонтные и инструментальные)

Технологическое оборудование при изготовлении детали вала АО «Тяжмаш»

Токарный станок SN 32 предназначен для обработки деталей типа валов и фланцев в единичном и среднесерийном производстве. Токарный станок SN 32 позволяет: Обрабатывать внутренние и внешние цилиндрические, конические и сферические поверхности.

Характеристика оборудования показана в таблице 1.1.

Таблица 1.1- Характеристика оборудования

Наименование характеристики	Значение характеристики
Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки (над станиной), мм:	330
Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки (над суппортом), мм:	168
Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки (над выемкой в станине), мм:	520
Рабочая ширина выемки в станине, мм:	230
Расстояние между центрами (РМЦ), мм:	750, 1000
Передний конец шпинделя:	6 ISO 702/III
Диаметр цилиндрического отверстия в шпинделе, мм:	52
Внутренний конус шпинделя:	MORSE 6
Пределы частот вращения шпинделя, об/мин:	14-2500
Поперечное перемещение суппорта, мм:	250
Перемещение резцедержателя, мм:	140

Продолжение таблицы 1.1	Скорость резания, мм/об:	0,025 - 3,2
	Скорость резания, мм/об:	0,012 - 1,6
	Параметры нарезаемой резьбы (метрическая), мм:	0,25 - 20
	число ниток на дюйм:	2 - 160
	Параметры нарезаемой резьбы (модульная):	0,125 - 10
	Параметры нарезаемой резьбы (диаметральная питчевая), шагов:	4 - 160
	Диаметр пиноли, мм:	70
	Внутренний конус пиноли:	MORSE 5
	Ход пиноли, мм:	180
	Мощность главного электродвигателя, кВт:	4
	Ширина / Высота, мм:	1080/1455
	Длина, мм:	(для РМЦ 750 / 1000 / 1500) 2280 / 2530 / 3030
	Вес, кг:	(для РМЦ 750 / 1000 / 1500) 1540 / 1620 / 1740

Конструкция токарного станка SN 32 удовлетворяет правилам безопасности и гигиены оператора.

На рисунке 1.1 показан токарный станок изготовления детали вала.



Рисунок 1.2- Токарный станок изготовления детали вала

#### 1.4 Виды выполняемых работ

В настоящее время АО «Тяжмаш» выполняет инжиниринговые работы и производит следующие виды продукции: гидротурбины, оборудование для АЭС, мельницы мокрого самоизмельчения (ММС); мельницы мокрого полусамоизмельчения (ММПС); мельницы шаровые МШ; мельницы сырьевые МС; мельницы типа МШЦ (МШ, МШР); мельницы шаровые барабанные (ШБМ); мельницы-вентиляторы (МВ); мельницы молотковые тангенциальные (ММТ); мельницы валковые среднеходные (МВС); дробилки молотковые и валковые; конвейеры ленточные стационарные и катучие; сепараторы пыли; циклоны; редуктора; питатели и многое другое.

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования цеха № 22 АО «Тяжмаш»

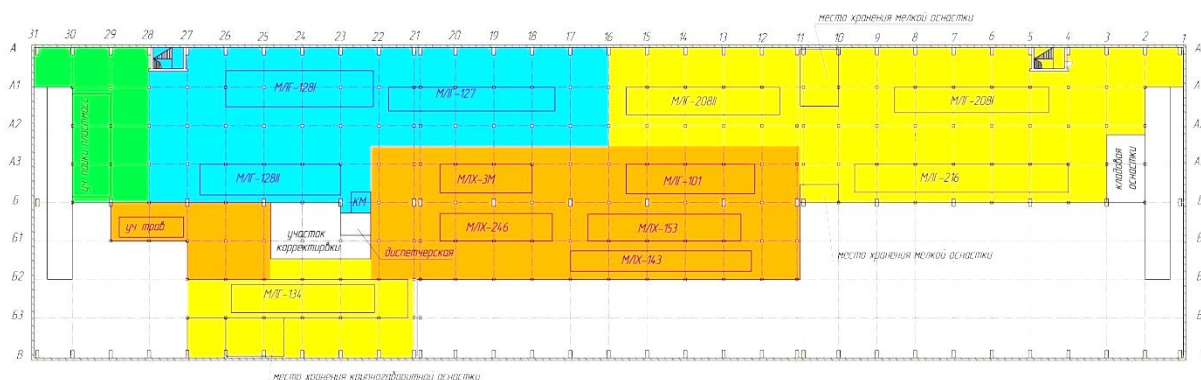


Рисунок 2.1- План размещения основного технологического оборудования

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса изготовления детали вал

Маршрут обработки детали вал первичный показан в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Маршрут обработки детали вал первичный

№ опер.	Наименование операции
005	Центровальная
010	Токарно-гидрокопировальная
015	Токарная с ЧПУ

035	Горизонтально-фрезерная
030	Шлицефрезерная
040	Слесарная
045	Промывка
055	Термическая обработка
060	Операционный контроль

Продолжение таблицы 2.1

бная	
1	2
095	Резьбофрезерная
100	Промывка
110	Приёмочный контроль

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

В механическом цехе описания ожидаемого влияния вредных и опасных факторов на организм человека в условиях производства обусловлена оценкой его работоспособности, возможностью получения профессионального заболевания, травматизма.

При механической обработке детали «Коленчатый вал» на станках возникает ряд факторов.

Станки в процессе обработки деталей сопровождают свою работу шумом и вибрацией.

В настоящее время наблюдается тенденция увеличения мощности машин и производительности технологического оборудования при одновременном уменьшении их веса и габаритов с целью максимального использования имеющихся производственных площадей, уменьшение веса оборудования, вместе с этим недостаточная жесткость конструкции приводит к значительным

вибрациям и, как следствие, к высоким уровням производимого им шума. Гигиенические параметры шума нормируются по ГОСТ 12.1.003-83 и санитарным нормам СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». Нормирование вибраций производится по ГОСТ 12.1.012-90.

При выполнении токарно-фрезеровочных работ на токаря действуют опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте показаны в таблице 2.2.[12]



Таблица 2.2- Идентификация опасных и вредных производственных факторов рабочего места токаря

Наименование ОВПФ	Группа ОВПФ по ГОСТ 12.0.003-74*	Источник ОВПФ	Последствия ОВПФ	Мероприятия по устранению или уменьшению последствий ОВПФ
Повышенная температура рабочей зоны	Физический фактор	Климатические условия (весенне – летний период года)	Быстрое утомление, обморок, нарушение работы сердечно- сосудистой системы	Регламентированные перерывы в соответствии с режимом труда и отдыха. Выдача спец одежды в соответствии с отраслевыми нормами и согласно норм на предприятии
Пониженная температура рабочей зоны	Физический фактор	Климатические условия (осеннее – зимний период года)	Снижение работоспособности , озноб, простудные заболевания	Регламентированные перерывы в соответствии с режимом труда и отдыха. Выдача спец одежды в соответствии с отраслевыми нормами и согласно норм на предприятии
Повышенная влажность воздуха рабочей зоны	Физический фактор	Климатические условия	Прилив крови к голове, шум в ушах, обморок	Регламентированные перерывы в соответствии с режимом труда и отдыха. Выдача спец одежды в соответствии с отраслевыми нормами и согласно норм на

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
Пониженная влажность	Физический фактор	Климатические условия	Пересыхание слизистых оболочек	Регламентированные перерывы в соответствии с режимом труда и отдыха. Выдача спец одежды в соответствии с отраслевыми нормами и согласно норм на предприятии
Движущие машины и механизмы, передвигающиеся изделия, заготовки и материалы	Физический фактор	Работающий кран, движущиеся механизмы крана, транспортируемые изделия	Механические травмы, ушибы, переломы	Строительная каска, соблюдение инструкции по охране труда
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Физический фактор	Работающий кран, движущиеся механизмы, удары	Частичная или полная потеря слуха, повышение кровяного давления,	Наушники, беруши

Продолжение таблицы 2.2

		транспортируемых материалов и т.д.	обострению сердечно-сосудистых заболеваний, повышается нервозность, усталость, головные боли, утомляемость	
Повышенная подвижность воздуха	Физический фактор	Климатические условия	При пониженной температуре воздуха вызывает простудные заболевания	Костюм х/б Регламентированные перерывы в соответствии с режимом труда и отдыха. Выдача спец одежды в соответствии с отраслевыми нормами и согласно норм на предприятии
Пониженная подвижность воздуха	Физический фактор	Климатические условия	При повышенной температуре воздуха вызывает перегрев организма	Костюм х/б Регламентированные перерывы в соответствии с режимом труда и отдыха. Выдача спец одежды в соответствии с отраслевыми нормами и согласно норм на предприятии

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Физические факторы	Движущийся транспорт, наличие открытого грунта, испарения смазочных материалов, при погрузочных работах с сыпучими материалами.	Головокружение, отравление газами. Взрывоопасность и пожароопасность газов.	Костюм х/б Респираторы, маски
Физические перегрузки: динамические	Психофизиологические факторы	Продолжительная работа в неудобной позе	Радикулит, заболевания нервно-мышечного аппарата плечевого пояса	Увеличение перерывов

## 2.4 Анализ средств защиты работающих на ОАО «Тяжмаш»

Средства индивидуальной защиты для токаря показаны в таблице 2.3.

Таблица 2.3-Средства индивидуальной защиты токаря

Наименование СИЗ	Количество
Токарь Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1
Ботинки кожаные с защитным подноском	1 пара
Очки защитные	до износа
Наушники противошумные или вкладыши противошумные	до износа
При работе с грузоподъемными механизмами дополнительно	
Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием	до износа
На наружных работах зимой дополнительно:	
Куртка на утепляющей прокладке	по поясам
При выполнении работы по обработке абразивных изделий:	
Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1
Ботинки кожаные с защитным подноском	1 пара
Очки защитные	до износа
Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное	до износа

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

В соответствии со статьей 356 ТК РФ одним из основных полномочий федеральной инспекции труда. В соответствии с пунктом 5.5.6 Положения о Федеральной службе по труду и занятости, утвержденного постановлением Правительства РФ от 30.06.2004 N 324, Федеральная служба по труду и занятости осуществляет. В соответствии с пунктом 9.3.4 Типового положения о территориальном органе Федеральной службы по труду и занятости, утвержденного приказом Минздравсоцразвития России от 01.07.2009 N 378н, территориальный орган Роструда (государственная инспекция труда в субъекте Российской Федерации) осуществляет .

Динамика происшествий по виду, причинам возникновения несчастных случаев, характеру повреждений, времени суток за 2007 - 2015 г. показана в таблице 2.4.

Таблица 2.4- Динамика происшествий по виду, причинам возникновения несчастных случаев

Наименование показателей	2007г	2008г	2009 г	2010 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	Всего
Количество н/случаев	3	3	4	2	1	2	3	1	19
По виду происшествий, приведших к несчастному случаю:									
Воздействие вредных веществ	1								1
Падение пострадавших с высоты		1	3			1			5
Воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей								1	1
Воздействие экстремальных температур		1		1					2
Падение, обрушение, обвалы предметов, материалов, земли	1				1	1	2		5
Дорожно-транспортные происшествия		1		1					2
Прочие и т.д.	1		1				1		3
По причинам возникновения несчастных случаев									
Нарушение технологического процесса		1							1
Неосторожность пострадавшего	1		1						2
Неудовлетворительная организация			1	1	1	2	1		6

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нарушение инструкций по безопасному проведению работ	1		1						2
Нарушение правил передвижения по территории завода		1	1						2
Неудовлетворительное сод.рабочего места		1					1	1	3
Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств				1					1
Прочие причины и т.д.	1						1		2
По времени суток:									
8 – 16	1	2	3	1	1	1	2	1	12
16 – 24	2	1	1	-		1			5
0 – 8				1			1		2
По характеру повреждений:									
Ушибы			1	1	1		2		5
Ранения	1		1				1	1	4
Отравления	2								2
Переломы		2	2			1			5
Ожоги – термические		1		1		1			3
Ожоги – химические									
Ожоги - от электрической дуги и т.д.									



Таблица 2.5 -Динамика происшествий

Тип несчастных случаев	2007г	2008г	2009 г	2010 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015г	Итого
Количество тяжелых несчастных случаев		2	2	1	1			1	7
Количество легких несчастных случаев	3		2	1		2	3	0	11
Случаи травматизма, связанные с инцидентами			1						1
Количество несчастных случаев, всего	3	3	4	2	1	2	3	1	19

### 3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА

1. предотвращения образования вредных и опасных условий труда
2. применение средств индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) обеспечивают безопасность .

В соответствии с ГОСТ 12.4.011-89 все виды СИЗ в зависимости от назначения разделены на следующие классы:

- специальная одежда (костюмы, фартуки, комбинезоны, халаты, куртки, брюки, жилеты, тулупы.

- средства защиты органов дыхания (респираторы, противогазы, пневмошлемы, пневмомаски);

- изолирующие костюмы (пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры);

- защитные дерматологические средства (мази, крема, моющие пасты);

Обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты от вредных или опасных условий труда.

Чтобы предотвратить избытки теплоты в помещениях, теплоизолируют нагреваемые поверхности оборудования и устанавливают защитные экраны.

Мероприятия, проводимые с целью уменьшения образования и распространения пыли:

- заменяют технологические процессы, связанные с выделением пыли, на экологически чистые; повышение влажности обрабатываемого продукта;

- внедряют автоматическое и дистанционное управление оборудованием; герметизируют источники выделения пыли;

При этом следует учитывать частотные характеристики шума, так как коэффициент звукопоглощения таких материалов на различных частотах неодинаков. Обеспечивают работающих в горячих цехах подсоленной и

охлажденной газированной водой.

Для защиты работающего от воздействия потока звуковой энергии, излучаемой источником шума, применяют отражающие экраны. Для уменьшения шума, излучаемого вибрирующими поверхностями, их покрываем вибропоглощающим материалом, который позволяет уменьшить излучение шума на 4-10 дБ в области средних и высоких частот. Возможно использование индивидуальных средств защиты.

Наивысшего коэффициента естественной освещенности и наибольшей равномерности освещенности в цехе удастся достигнуть с помощью окон. Окна предназначены для защиты помещений от теплового действия солнечной радиации и от пыли.

В цехе предусматривают аварийное освещение. Правильная эксплуатация установок естественного и искусственного освещения играет важную роль. Мероприятия по эксплуатации осветительных установок включают в себя: регулярную очистку остекления помещения цеха и светильников от загрязнения; своевременную замену перегоревших ламп и контроль за постоянством напряжения в осветительной сети.

Защита людей от поражения электрическим током в условиях машиностроительного производства достигается следующими основными способами: наличием изоляции, ограждений, расположению на недоступной высоте, блокировками; наличием защитных заземлений и автоматического контроля; устройством в цехе изолирующего пола.

Для оборудования, при работе которого происходит отлетание осколков металла, стружки, обрезков, искр, брызги охлажденной жидкости, предусматривается специальное предохранительное приспособление, обеспечивающее безопасность работающих. Такое приспособление откидное в виде прозрачного экрана для удобного наблюдения за процессом обработки.

## 4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

При изготовлении детали вал применяют токарный станок SN 32, токарные работы относятся к категории работ средней тяжести.

Токарный станок SN 32 работает механическим способом, исходя из этого производительность изготовления изделия будет минимальна, а воздействие на работника тяжести и напряженности трудового процесса будет высока. Предлагаю для улучшения условий труда и повышения производительности внедрить станок с ЧПУ.

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

При изготовлении детали вал в механическом цехе имеются опасные вредные производственные факторы воздействующие на рабочем месте токаря.

### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Для обеспечения эффективного процесса изготовления детали вал выбрали токарный станок с ЧПУ, который по своим функциям объединяют в себе передовые технологии мирового класса, высокую производительность и обеспечивает качество изготавливаемых изделий. Станки ЧПУ подходят для работы как в массовом, так и в мелкосерийном производстве. Все станки с ЧПУ обладают эргономичным дизайном для удобной работы. Станок ЧПУ показан на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1-Станок ЧПУ

Поддержку токарю, легкую эксплуатацию и оптимальную производительность обеспечит интеллектуальные функций токарных станков.

ЧПУ станок токарный обрабатывающий обладает следующими функциями:

- интеллектуальная система компенсации тепловых деформаций;
- голосовой помощник MAzAk (обеспечивает голосовое сопровождение при выборе того или иного переключателя, а также предупреждает об опасности во время работы в режиме ручного управления.);
- интеллектуальная система безопасности;
- интеллектуальная система технического обслуживания (отображает данные о состоянии рабочих органов станка, что необходимо для проведения своевременного технического обслуживания).

Если использовать токарный станок с ЧПУ цена производимой на предприятии продукции может существенно оптимизироваться, что приведет к еще более эффективной работе всего предприятия.

## 5 ОХРАНА ТРУДА

### 5.1 Разработать документированную процедуру по охране труда

Действия при проведении инструктажей приведены в таблице 5.1.

Охрана труда – это, прежде всего соблюдение мер безопасности, которые сохраняют работникам жизнь и здоровье во время их трудовой деятельности. Она включает в себя различные мероприятия: правовые, социальные, технические, санитарно-гигиенические. Для того чтобы предупредить травматизм на производстве постоянно проводится обучение и проверка знаний относительно знаний в области охраны труда.

Во время работы с источниками вибрации параметры не должны быть выше допустимой нормы установленной ГОСТом.

Таблица 5.1 - Действия при проведении обучения

Действие	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Наименование процесса	Документы после окончания обучения	Примечание
Первичная программа для токаря	Начальник цеха	Мастер производственного участка	Обучение по технике безопасности согласно программами сдачи экзамена	Заполнение личной карточки инструктажа и обучения на рабочем месте с оформлением удостоверения	Выполнено
Программа по ПТМ	Начальник цеха	Мастер производственного участка	Обучение по технике безопасности согласно программами сдачи экзамена	Заполнение личной карточки инструктажа и обучения на рабочем месте с оформлением удостоверения	Выполнено
Программа ручного и слесарного инструмента	Начальник цеха	Мастер производственного участка	Обучение по технике безопасности согласно программами сдачи экзамена	Заполнение личной карточки инструктажа и обучения на рабочем месте с оформлением удостоверения	Выполнено
Программа по электробезопасности	Начальник цеха	Мастер производственного участка	Обучение по технике безопасности согласно программами сдачи	Заполнение личной карточки инструктажа и обучения на рабочем месте с оформлением	Выполнено

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
Программа при работе на высоте	Начальник цеха	Мастер производственного участка	Обучение по технике безопасности согласно программами сдача экзамена	Заполнение личной карточки инструктажа и обучения на рабочем месте с оформлением удостоверения	Выполнено
Программа оказания первой мед. помощи	Начальник цеха	Мастер производственного участка	Обучение по технике безопасности согласно программами сдача экзамена	Заполнение личной карточки инструктажа и обучения на рабочем месте с оформлением удостоверения	Выполнено



Ежегодно в России увеличивается число аварий на предприятиях машиностроения. При этом наблюдается весьма тревожная тенденция роста особо крупных аварий, приводящих к масштабным потерям, значительному ущербу, как окружающей природной среде, так и к многочисленным жертвам.

Очевидно, что сложившаяся ситуация требует срочных и адекватных мер. В качестве одной из таких мер целесообразно перейти к новым методам управления ОТ данных предприятий, основанным на анализе и оценке текущей ситуации и получения количественной характеристики безопасности того или иного производственного объекта, т.е. необходимо придать управлению ОТ превентивный характер и профилактическую направленность.

Принципиально новое качество управлению ОТ предприятий машиностроения может придать информатизация предприятий. Информатизация процесса управления ОТ и представляет собой процесс создания, внедрения и использования средств информатизации с целью эффективного решения задач управления ОТ.

Возникающие на практике управленческие ситуации в настоящее время разрешаются главным образом на основе интуиции и накопленного опыта. Управленческий аппарат не имеет организационно-методических рекомендаций, позволяющих ему решать ситуационные задачи управления с заданной эффективностью. В связи с этим является актуальной повышение эффективности управления ОТ предприятий машиностроения за счет разработки методических рекомендаций, а существующий научно-методический аппарат поддержки управленческой деятельности нуждается в своем совершенствовании в направлении создания методов и средств анализа и решения ситуационных задач управления ОТ.

Организационная структура управления отражает иерархию соподчиненности подсистем и элементов управления. Ей свойственна вертикальная декомпозиция. Объектами управления каждого элемента являются элементы нижестоящего уровня или внутренние параметры для

исполнительных элементов.

Система управления охраной труда организации приведена на рисунке 5.1. [26]

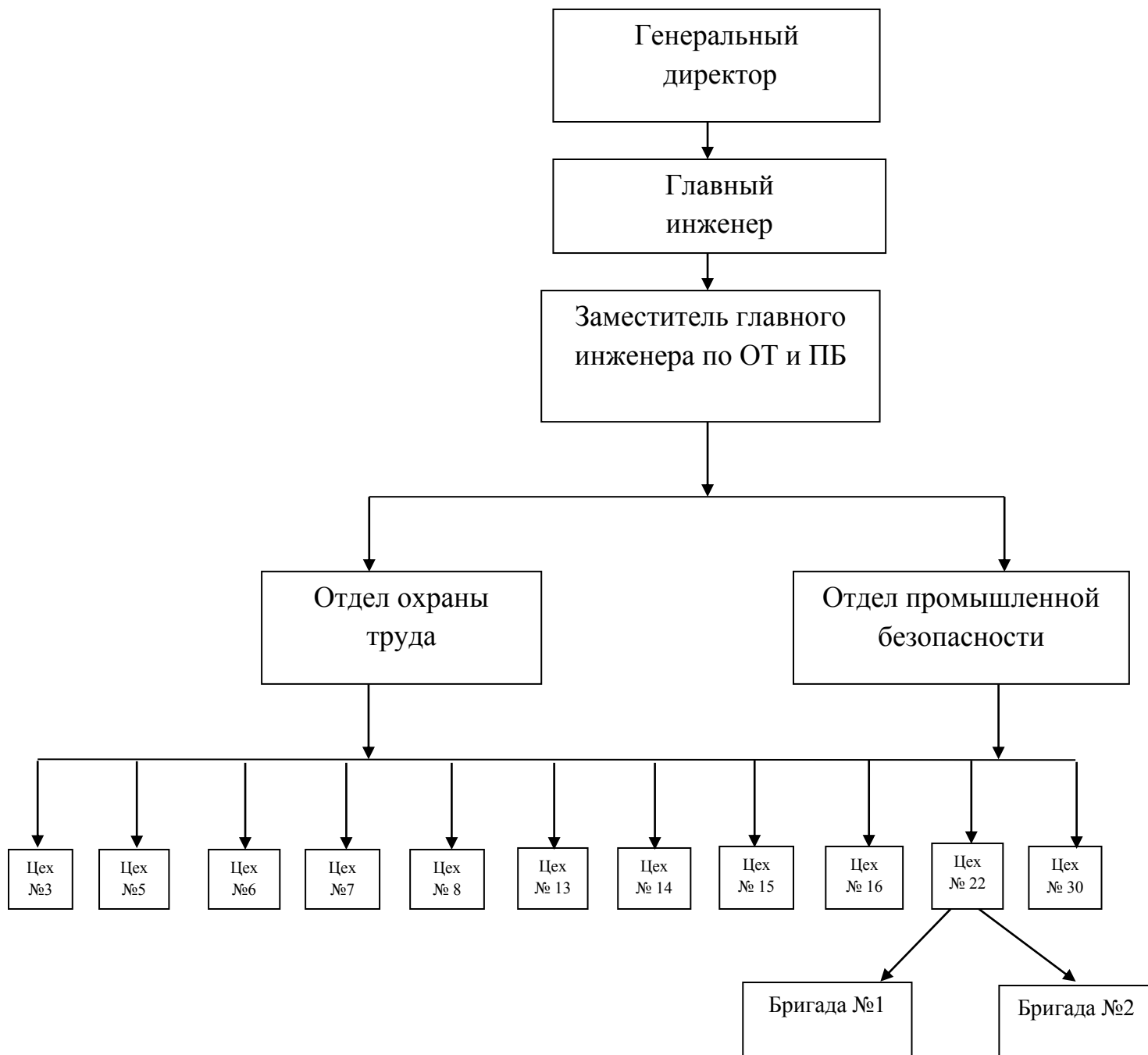


Рисунок 5.1- Организационная структура системы управления безопасностью труда организации

## 6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

На ОАО «Тяжмаш» экологическая политика определена Стандартом ОАО «Тяжмаш» «Порядок формирования целей и программ в интегрированной системе управления промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды» который регламентирует обязательные основополагающие требования по постановке и контролю достижения целей, разработке мероприятий, направленных на минимизацию рисков в области охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Цель - обеспечения единства требований при постановке стратегических и текущих (оперативных) целей, планирования и внедрения мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.

Задачи - определение обязанностей, ответственности, полномочий при планировании целей и программ по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности, их мониторинге, анализе выполнения и актуализации.

Процедура организации и планирования целей и программ и анализа выполнения целей в системе управления ООС и ЭБ в себя следующие этапы:

- определение приоритетных направлений для планирования и разработка целевых показателей деятельности;

- разработка программ (планов) мероприятий по достижению поставленных целей в области обеспечения ООС и ЭБ;

- мониторинг, анализ выполнения и актуализация целей, программ (планов).

Отдел экологической безопасности ОАО «Тяжмаш» определяет приоритетные направления для планирования в области ООС и ЭБ на основании следующих данных:

- требований и обязательств политики Компании в области ООС и ЭБ;
- результатов оценки промышленных рисков, способных нанести ущерб персоналу, окружающей среде и имуществу Компании;
- идентифицированных законодательных и других требований применимых к деятельности завода;
- нормативов ПДВ и ПДС, разделов ОВОС проектной документации;
- предписаний государственных органов надзора и контроля;
- статистических данных о воздействиях на ОС;
- финансовых, технологических и технических возможностей Общества;
- результатов достижения корпоративных целей Компании в области ООС и ЭБ установленных на предыдущие периоды времени.

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

Планирование осуществляется путем установления корпоративных целей в области ООС и ЭБ: перспективных (более одного года) и оперативных (до одного года).

Формирование программ (планов) осуществляется на основании поступающих предложений.

Планирование мероприятий осуществляется в рамках следующих документов:

Планы мероприятий по промышленной экологической безопасности на пятилетний период на основании которого формируется ежегодный бизнес-план;

Планы организационно-технических мероприятий по ООС и ЭБ.

Для осуществления мероприятий, требующих финансовых затрат, готовятся проекты бизнес – планов для рассмотрения и согласования. На основании годового бизнес-плана формируются краткосрочные ежемесячные планы.

При выборе оптимальных мероприятий для достижения целей в области

ООС и ЭБ и снижению значительных промышленных рисков учитываются следующие факторы:

- техническая выполнимость мер по снижению риска;
- ожидаемая степень снижения риска;
- затраты, связанные с осуществлением мероприятий.

Меры по достижению целей в области ООС и ЭБ и снижению значительных промышленных рисков разделяются по своему характеру и включают:

Технические меры:

Технические меры предупреждения и защиты, техническое перевооружение, проектирование новых технологий и оборудования и т.п.

Эксплуатационные меры:

Инструкции по эксплуатации, техническому надзору, техническому обслуживанию, надзору.

Организационные меры :

Распределение ответственности и полномочий, подготовка и обучение персонала, документированные процедуры с установленными операционными критериями.

В случаях, где это целесообразно и возможно приоритет должен отдаваться мерам, направленным на снижение вероятности рисков, перед мерами по снижению ущерба от реализации рисков.

Программы, планы по реализации целей Общества в области ООС и ЭБ включают:

- мероприятия по реализации целей;
- средства и сроки достижения поставленных задач;
- распределение полномочий и ответственности за выполнение мероприятий.

Структурные подразделения ОАО «Тяжмаш», в ходе текущей деятельности, а также на ежемесячных, ежеквартальных, годовых совещаниях осуществляют мониторинг выполнения программ (планов) по ООС и ЭБ.

ОЭБ ежемесячно предоставляет отчёты о выполненных мероприятиях по ООС и ЭБ. В случае невыполнения мероприятий ОЭБ представляет сведения, поясняющие причины невыполнения мероприятий и проект плана корректирующих мероприятий для принятия дальнейших решений.

В связи с этим каждый человек должен знать и соблюдать законы, направленные на сохранение окружающей среды. Для этой цели со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по профессии или должности проводится вводный инструктаж по охране окружающей среды.

Основные направления негативного воздействия производства на окружающую среду

Одним из источников загрязнения окружающей среды транспортного и подъемно-транспортное оборудование с ДВС. Однако наибольшую опасность загрязнения окружающей среды представляют комплексы для перегрузки навалочных (насыпных) и химических грузов. Основа эксплуатационной деятельности — процесс перегрузки грузов.

Источники загрязнения

Источники выбросов:

Место приемки хранения щебня (пирс, хранилище)

Дизельные двигатели судов (акватория порта)

Станки деревообработки (участок деревообработки)

Пост злектро дуговой сварки, пост газовой резки (участок сварки и резки)

Станки металлообработки (участок металлообработки)

Двигатели автомобилей (транспортный цех)

Двигатели (дизеля) тяжелой техники (транспортный цех)

Пост зарядки аккумуляторов[1] (транспортный цех)

Проводится мониторинг атмосферного воздуха по загрязняющим веществам, вести журнал ПОД-1.

Источниками сброса сточных вод является производственно-управленческая база порта, эти воды собираются в коллекторе. Сбор сточной

воды осуществляет ОАО «Тяжмаш» на основании заключенного договора.

#### Источники образования отходов и их утилизация

Источниками образования отходов являются структурные подразделения: грузовой район, ремонтно-механическая мастерская, транспортный цех, гостиница. Отработанные масла сдаются на утилизацию. Отработанные люминесцентные лампы сдаются на утилизацию .

Учет образования отходов ведет инженер по охране окружающей среды в соответствии с приказом .

Вывоз и прием твердых бытовых отходов и сточных вод с теплоходов осуществляется муниципальным унитарным предприятием жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с Договором на оказание коммунальных услуг № 1/54-2011КУ от 12.07.2011г.

Принципы экологической безопасности при осуществлении при осуществлении производственной деятельности на предприятии.

#### Обращение с отходами

Все отходы по степени воздействия вредных веществ на организм человека делятся на следующие классы опасности:

I класс – чрезвычайно опасные;

II класс – высокоопасные;

III класс – умеренно опасные;

IV класс – малоопасные;

V класс – практически неопасные.

Разработаны следующие инструкции по обращению с отходами:

Инструкция по обращению с отходами I класса опасности «ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак»

Инструкция о порядке временного накопления, хранения, учета и утилизации отходов производства и потребления.

Главный энергетик ведет журнал учета ртуть содержащих ламп.

Ответственность за нарушение требований охраны окружающей среды.

Общие требования в области охраны окружающей среды для предприятий.

В соответствии с Кодексом РФ об административных правонарушениях несоблюдение экологических требований при эксплуатации предприятий, сооружений или иных объектов — влечет наложение административного штрафа на должностных лиц — от двух тысяч до пяти тысяч рублей; на юридических лиц - от двадцати тысяч до ста тысяч рублей.

Основные требования к предприятиям по охране атмосферного воздуха.

Предприятие может, имеет стационарные и передвижные источники выбросов. К стационарным источникам относятся организованные источники (трубы котельных, вентиляционные источники выбросов и пр.) и неорганизованные источники (площадки для хранения сыпучих грузов, организованные автомобильные стоянки и пр.).

К передвижным источникам относятся выбросы различных видов самодвижущихся машин, находящихся на балансе предприятия.

В соответствии с Кодексом РФ об административных правонарушениях: Выброс вредных веществ в атмосферный воздух или вредное физическое воздействие на него без специального разрешения - влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до двух тысяч пятисот рублей; на должностных лиц - от четырех тысяч до пяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от четырех тысяч до пяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

Нарушение условий специального разрешения на выброс вредных веществ в атмосферный воздух или вредное физическое воздействие на него - влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи пятисот до двух тысяч рублей; на должностных лиц - от трех тысяч до четырех тысяч рублей; на юридических лиц - от тридцати тысяч до сорока тысяч рублей.

Нарушение правил эксплуатации, неиспользование сооружений,



оборудования или аппаратуры для очистки газов и контроля выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, которые могут привести к его загрязнению, либо использование неисправных указанных сооружений, оборудования или аппаратуры - влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от одной тысячи до двух тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от одной тысячи до двух тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

Законом «Об охране окружающей среды» установлена плата за негативное воздействие на окружающую среду, которая является формой компенсации ущерба, наносимого загрязнением окружающей природной среде. Виды негативного воздействия, подлежащего компенсации, порядок ее определения и внесения утверждены Постановлением Правительства РФ. Плата за негативное воздействие на окружающую среду взимается с юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих следующие виды воздействия на окружающую среду:

- выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников;
- сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты;
- размещение отходов.

Постановлениями Правительства РФ установлены нормативы платы (рублей за 1 т) по видам загрязняющих веществ и коэффициенты к нормативам платы, учитывающие экологические факторы региона. Расчет платы осуществляется в соответствии с Инструктивно-методическими указаниями по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды.

Плата начисляется по двум нормативам (тарифным ставкам):

- за выброс в атмосферный воздух, сброс в поверхностные и подземные

водные объекты загрязняющих веществ, а пределах установленных предельных нормативов (ПДВ, ПДС), размещение отходов производства и потребления в пределах установленных лимитов;

- за выброс в атмосферный воздух, сброс в поверхностные и подземные водные объекты загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов (временно согласованных нормативов ВСВ, ВСС).

Плата за негативное воздействие на окружающую среду в пределах установленных нормативов (ПДВ, ПДС, лимитов на размещение отходов) начисляется на себестоимость продукции, а за их превышение (в том числе: ВСВ и ВСС) — осуществляется из прибыли предприятия. В соответствии со статьями Кодекса РФ об административных правонарушениях невнесение в установленные сроки платы за негативное воздействие на окружающую среду - влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от трех тысяч до шести тысяч рублей; на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

### 6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Разработкой документированной процедуры на предприятии является рассмотрение и утверждение программы производственного санитарно-гигиенического и экологического контроля ОАО «Тяжмаш» который обеспечит полный контроль и систему безопасности в обращении отходов и экологической безопасности на предприятии. Программа производственного санитарно-гигиенического и экологического контроля ОАО «Тяжмаш» показана в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Программа производственного санитарно-гигиенического и экологического контроля ОАО «Тяжмаш»

Наименование мероприятий по контролю	Ответственный исполнитель
Перечень законодательных актов, нормативных и методических документов, применяемых при проведении контроля	Главный инженер
Экоаналитический контроль объектов производственной и окружающей среды : – воздуха рабочей зоны – физических параметров среды – питьевой воды – сточной воды – промвыбросов – атмосферного воздуха – эффективности газопылеулавливающих установок	Главный инженер  Главный энергетик
Организация профилактического медицинского осмотра работников	Главный врач МСЧ
Обеспечение средствами индивидуальной защиты (СИЗ) для безопасности труда работающих: – разработка Перечня СИЗ – обеспечение СИЗ	Главный инженер  Руководители подразделений
Контроль сбора, использования, обезвреживания, хранения и размещения опасных отходов и организация работ по защите окружающей среды и человека от отходов производства и	Согласно договора

Продолжение таблицы 6.1

1	2
потребления	
Организация работ по обеспечению санитарного состояния промплощадки, дератизации, дезинфекции, дезинсекции производственных и бытовых помещений	Руководители подразделений (в соответствии с приказом о закреплении территории)

## 7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Возможные чрезвычайные ситуации возникновение пожаров.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Согласно статьям 9,10 Федерального закона №116-ФЗ предприятие, эксплуатирующее опасный производственный объект обязано:

-осуществлять мероприятия по локализации аварий аварийных ситуаций и ликвидации их последствий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии. [35]

Следствием любой разгерметизации оборудования или транспортных систем является высвобождение опасного вещества. Дальнейшее развитие аварийной ситуации может происходить по различным сценариям в зависимости от характера разгерметизации (частичная разгерметизация или полное разрушение), природы и физических параметров высвобождающегося опасного вещества, наличия источника зажигания и т.д.

Возможные варианты негативных событий развития аварийной ситуации сгруппированы в сценарии по конечным опасным явлениям и представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1- Возможные варианты негативных событий развития аварийной ситуации

Основные последствия аварии	Поражающий фактор
Пролив вещества и выброс без взрывопожароопасных последствий	Загрязнение атмосферного воздуха и территории промплощадки.
Пожар пролива опасного вещества.	Термическое поражение материальных объектов и людей.
Взрыв облака ТВС – топливно-воздушных смесей.	Бризантное поражение взрывной ударной волной.

Продолжение таблицы 7.1

1	2
Сгорание облака ТВС в виде огненного шара.	Термическое поражение материальных объектов и людей.
Факельное горение жидкостных или газовых струй.	Термическое поражение материальных объектов и людей.
Пожар ПГФ в замкнутом пространстве (помещении).	Термическое поражение материальных объектов и людей.
Взрыв парогазовоздушной смеси в замкнутом пространстве (помещении).	Бризантное поражение взрывной ударной волной.

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

В цехах машиностроительных предприятий можно встретить стационарные установки воздушно-пенного огнетушения, стационарные и передвижные углекислотные установки и т.д.

Автоматические огнетушащие установки применяют для защиты пожароопасных помещений. В качестве огнетушащих средств в установках используют воду, водяной пар, химическую и воздушно-механическую пены, углекислоту и другие инертные газы, и огнетушащие составы.

Расчёт параметров ударной волны при взрыве

Оценим устойчивость цеха к воздействию ударной волны и определим избыточное давление, степени разрушения.

Потенциально взрывоопасным источником является баллон с газом(пропан), масса газа составляет не более 21 кг.

Характеристика элементов объекта – здание участка – одноэтажное кирпичное здание без каркаса.

В очаге взрыва гозовоздушной смеси принято выделить три круговые зоны:

I – зона детонации волны;

II – зона действий продуктов взрыва;

III – зона воздушной ударной волны.

Зона детонационной волны (зона I), находится в пределах облака взрыва.

Так как баллон с газом находится на территории цеха, учитывая радиус зон действий (I, II, III), делаем заключение, что цех полностью находится в зоне действия взрыва, и получит максимально возможное разрушение. Рядом стоящие здания не пострадают, т.к. взрыв произойдет в помещении. [10]

Предел устойчивости действию воздушной ударной волны имеют: рассматриваемый цех- 60 кПа, рядом стоящие здания – 60 кПа. За предел устойчивости берётся нижняя граница диапазона предел устойчивости предприятия в целом, определяется по минимальному пределу устойчивости входящих в его состав всех элементов завода и составляет 60 кПа.

В целях повышения уровня безопасности цеха необходимо:

- строго соблюдать технику безопасности,
- сократить запасы газа до минимальной необходимой потребности,
- не допускать попадания прямых солнечных лучей на баллон с газом.

Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий.

1. Организационные меры:

- своевременная корректировка и совершенствование технологических регламентов, инструкций с учетом мер противопожарной безопасности;
- корректировка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций с учетом анализа опасности объектов;
- оснащение противоаварийных служб современными средствами ликвидации аварий;
- разработка и внедрение планов доведения действующего производства до требований современных норм и правил по обеспечению безопасности производства;
- регулярная проверка соблюдения обслуживающим персоналом действующих норм и правил по промышленной безопасности;
- своевременное выполнение предписаний Ростехнадзора РФ и других

инспектирующих организаций;

-регулярная проверка наличия и содержания в готовности средств индивидуальной и коллективной защиты;

-проведение тренировок и занятий по локализации и ликвидации аварийных ситуаций;

-разработка мероприятий по внедрению дополнительных и более современных средств автоматизации и противоаварийной защиты .

Календарный план основных мероприятий предприятий при угрозе и возникновении производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий показано в таблице 7.2.



Таблица 7.2- Календарный план основных мероприятий предприятий при угрозе и возникновении производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий

Наименование мероприятий	Время выполнения																				
	Первые сутки																		Последующие сутки		
	Минуты						Часы												2	3	4
	10	20	30	40	50	60	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24			
<b>I. При угрозе возникновения аварий, катастроф и стихийных бедствий</b>																					
Оповещение об угрозе ЧС руководящего состава и работников нефтебазы	3 --- 20																				
Введение режима повышенной готовности	5																				
Доклад об угрозе аварии, катастрофе и стихийном бедствии администрации города		20																			
Проверка системы связи и оповещения		20																			
Сбор руков. Состав, КЧС и постановка задач	10 -----30																				
Приведение в готовность НАСФ		30---40																			
Приведение в готовность убежища		30---40																			
Выдача и проверка исправности СИЗ		40---50																			
Разведка обстановки на территории нефтебазы и за её пределами		30-----50																			
Уточнение маршрутов, пунктов отселения (эвакуации) работников нефтебазы и населения		30-----50																			
Приведение в готовность пункта управления силами и средствами нефтебазы		30-----50																			
Уточнение мест нахождения нейтрализующих веществ и пополнение их запасов		40-----60																			



Продолжение таблицы 7.2

Отключение энергетических и коммунальных сетей в цехах и отделах		20---30																		
Выслать в очаг ЧС отделение пожаро – тушения для оценки обстановки		20---30																		
Разведка очага поражения, маршрутов вывода и эвакуации из зон заражения работников н/базы		20---30																		
Оценка обстановки по данным разведки, принятие решения на проведение АСДНР		20---30																		
Организация оцепления очага ЧС и охраны нефтебазы		20---30																		
Розыск, вынос пострадавших и оказание им медицинской помощи																				
Информация работников и населения об обстановке на нефтебазе и за её пределами																				
Вывод работников из зон поражения в пункты временного размещения																				
Эвакуация пострадавших в медицинские учреждения района или города																				
Локализация очага ЧС силами специализированного формирования ЧС (отделение пожаро – тушения)																				
Ведение АСДНР своими силами и территориальными специализированными формированиями																				
Организация жизнеобеспечения временно отселённых работников нефтебазы																				
Специальная обработка зданий и сооружений, подвергшихся заражению АХОВ																				
Проведение сан. обработки л/с формирований и дегазации техники																				

## 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Рассредоточение – это организованный вывоз и размещение рабочих и служащих предприятий, организаций, продолжающих деятельность.

Рассредоточение и эвакуация может проводиться пешим порядком, с использованием транспортных средств, а также комбинированным способом. Вид транспорта, задействованный для эвакуации может быть самым разнообразным: автотранспорт, железнодорожный, водный и личный транспорт. План эвакуации цеха показан на рисунке 7.1.

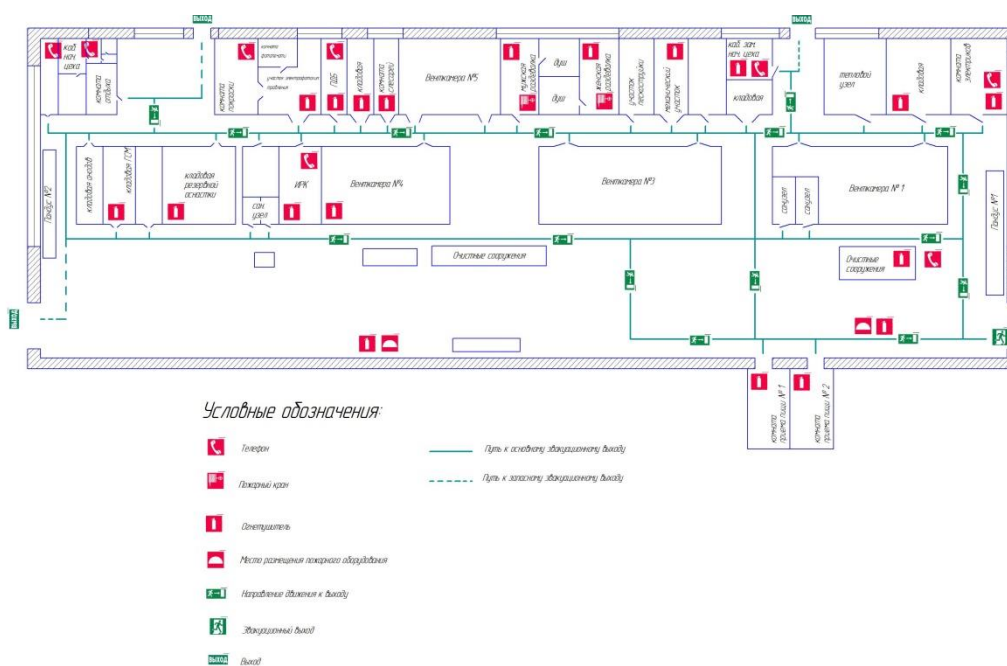


Рисунок 7.1-План эвакуации цеха

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

Поиск пострадавших имеет целью обнаружение места их нахождения, уточнение условий их нахождения и состояния, установление с ними звукового или визуального контакта, определение примерного объема и характера необходимой им помощи.

Основными способами поиска пострадавших являются: сплошное визуальное обследование участка спасательных работ (объекта, здания);

-поиск с помощью специально обученных собак (кинологический способ);

-поиск с помощью специальных приборов;

-поиск по свидетельствам очевидцев.

Выбор способов поиска производится исходя из наличия соответствующих сил, средств поиска и условий на участке (объекте) работ.

При постановке задачи подразделению поиска пострадавших указываются:

-обстановка на участке цеха поиска;

-место начала поиска;

-время начала и завершения поиска;

-порядок обозначения мест нахождения пострадавших;

-место развертывания медицинского пункта;

-место сосредоточения по завершении работ;

-порядок поддержания связи и информации;

-основные меры безопасности.

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

Средства индивидуальной защиты используются также для защиты от воздействия на организм человека тепловых потоков и аэрозолей дыма в условиях пожаров, от негативно влияющих на здоровье людей производственных факторов.

## 8 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

В соответствии с Типовым перечнем, утвержденном Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 №81н составляется план мероприятий.

Для выполнения мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах и их улучшению.

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков приведен в таблице 8.1.

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

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения привлекаемые для выполнения	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Цех	Проведение обучения	Обеспечение улучшения условий труда и выявление ОПВФ	В течении года	ЦКГИ, ОК	Выполнено
Цех	Проведение производственного контроля	Обеспечение улучшения условий труда	В течении года	ЦКГИ	Выполнено
Цех	Проведение периодического медосмотра работникам	Выявление проф. заболеваний	В течении года	ОТ, ОК	Выполнено

Рассчитаем экономический эффект от внедрения станка с ЧПУ «Mazak» с голосовым управлением.

Таблица 8.1 - Смета затрат на внедрение станка с ЧПУ «Mazak»

Статьи затрат	Сумма, тыс. руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	35 000
Монтажные работы	70 000
Стоимость оборудования	476 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	46 000
Итого:	627 000

Таблица 8.2 - Исходные данные для проведения расчетов

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Время оперативное	$t_o$	мин	13	8
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	мин	4	3
Время на отдых	$t_{отл}$	мин	2	2
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	115,00	115,00
Коэффициент доплат	$k_{допл.}$	%	50%	45%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_d$	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	26,4%	26,4%
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	62	62
Численность занятых работников, условия	$Ч_i$	Чел	12	5



1	2	3	4	5
труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям				
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{пл}$	дни	247	247
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	2	2
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\text{Ч}_{нс}$	чел.	5	3
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$\text{Д}_{нс}$	дни	70	36
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,5	1,5
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	$E_n$	-	0,08	0,08
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	руб.	-	627 000

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

Страховые взносы в Фонд социального страхования уплачиваются всеми компаниями, которые имеют штат наемных сотрудников. Работодатель в соответствии с нормами закона «Об обязательном социальном страховании» начисляет и уплачивает взносы в ФСС. Расчет суммы взносов от несчастных случаев производится с учетом страховых тарифов, скидок и надбавок.

Целью установления этих скидок и надбавок к тарифам на обязательное социальное страхование является обеспечение заинтересованности работодателей в улучшении условий и охраны труда на своих предприятиях.

Каждому предприятию, в котором уровень производственного травматизма в отчетном году превышает средний показатель по соответствующему виду экономической деятельности в России, на следующий год устанавливается надбавка к страховому тарифу в размере 40%. Стоимостная величина надбавки, установленной предприятию, зависит от вида экономической деятельности (класса профессионального риска) и численности работающих, определяющих размер страхового взноса в Фонд социального страхования.

Для исчисления надбавки или скидки необходимы следующие сведения за календарный год, предшествующий периоду расчета:

- о сумме страховых взносов, начисленных работодателем;
- о среднесписочной численности работников;
- о страховых случаях, произошедших у страхователя (работодателя);
- о количестве дней временной нетрудоспособности работников в связи с трудовым увечьем;
- о суммах пособий по временной нетрудоспособности, выплаченных работодателем работнику за счет средств обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве -и профессиональных заболеваний;
- о суммах страховых выплат и дополнительных расходов, выплаченных Фондом лицам, пострадавшим на производстве у конкретного работодателя.

В соответствии пунктом 1 статьи 22 Закона № 125-ФЗ максимальный размер надбавки или скидки, устанавливаемой работодателю к страховому тарифу, не может превышать 40% от установленного страхового тарифа.

Например, если работодатель уплачивает страховой тариф 0,2%, то с учетом надбавки 40% страховой тариф составит 0,28% ( $0,2\% + (0,2\% \times 40\%) = 0,28\%$ ). Если же работодатель уплачивает страховой тариф 0,4%, то страховой тариф с учетом скидки 40% составит 0,24% ( $0,4\% - (0,4\% \times 40\%) = 0,24\%$ ).

Специалисты отделений Фонда рассчитывают надбавки и скидки в специальной программе, однако правильность расчета работодатель может проверить самостоятельно вручную. Надбавки и скидки рассчитываются по определенной методике, в которой приведены специальные формулы для их расчета.

Рассмотрим расчет скидки

Рассчитать показатели деятельности организации за 3 года, предшествующих отчетному. Если организация планирует получить скидку к страховому тарифу в 2016 г., подать заявление и произвести расчет она должна была в 2015г. Для этого берем пок бз и деятельности за 2014, 2013 и 2012гг.

Форма таблицы для оформления исходных данных представлена в Приложении 1.

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

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

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

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

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;

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

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

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

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

$$V = (2423893 + 2436284 + 2569917) \times 0,2\% = 148600,2$$

$$a_{\text{стр}} = (24000 + 22000 + 4400) / 148600,2 = 0,60$$

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

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

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

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

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

$$v_{\text{стр}} = 12 * 1000 / 165 = 72,7$$

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

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

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

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

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

$$c_{стр}=118/8=14,75$$

Далее сравним полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности. Средние значения основных показателей на 2015 год утверждены Постановлением ФСС РФ от от 30.05.2014г. №79 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2015 год».

Показатели по ОКВЭД 34.30 принимаем равными:

$$a_{вэд}=0,08; b_{вэд}=3,24; c_{вэд}=57,52.$$

Поскольку значения двух страховых показателей больше, чем значения соответствующих отраслевых показателей, то работодателю должна быть установлена надбавка к страховому тарифу.

Далее рассчитаем коэффициенты:

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<sup>65</sup> условиям труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (8.5)$$

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;

$$q_1 = (154 - 24) / 160 = 0,81$$

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

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле:

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

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

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

$$q_2 = 162 / 162 = 1$$

Рассчитываем размер надбавки по формуле:

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

Продолжение таблицы 8.2  $(14,75 / 57,52) / 3 - 1) \times 0,19 \times 1 \times 100 = 17\%$

Получили, что  $0 < P < 40\%$ , следовательно, надбавка к страховому тарифу устанавливается в размере 17%.

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

Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Определим изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ( $\Delta C_i$ ):

$$\Delta C_i = C_i^6 - C_i^n, \quad (8.8)$$

$$\Delta C_i = 12 - 5 = 7 \text{ чел.}$$

где  $Ч_1^{\delta}$  - численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;

$Ч_1^{\Pi}$  - численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}}^{\Pi}}{K_{\text{ч}}^{\delta}} \times 100, \quad (8.9)$$

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

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

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (8.10)$$

$$K_{\text{ч}}^{\delta} = \frac{Ч_{\text{нс}}^{\delta} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\delta}} = \frac{5 \times 1000}{62} = 80,646$$

$$K_{\text{ч}}^{\Pi} = \frac{Ч_{\text{нс}}^{\Pi} \times 1000}{\text{ССЧ}^{\Pi}} = \frac{3 \times 1000}{62} = 48,387$$

где  $Ч_{\text{нс}}$  - число пострадавших от несчастных случаев на производстве,

ССЧ - среднесписочная численность работников предприятия.

Таким образом, коэффициента частоты травматизма равен:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{48,387}{80,646} \times 100 = 40\%$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_{\text{т}}$ ) вычисляется по следующей формуле:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\Pi}}{K_{\text{т}}^{\delta}} \times 100 \quad (8.11)$$

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

$K_T^п$  - коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по формуле:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} \quad (8.12)$$

$$K_{mн} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 36/3 = 12$$

$$K_{mб} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 70/5 = 14$$

где  $Ч_{нс}$  - число пострадавших от несчастных случаев на производстве,

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

Таким образом, получаем изменение коэффициента тяжести травматизма:

$$\Delta K_m = 100 - \frac{12}{15} \times 100 = 14,2\%$$

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

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

где  $D_{нс}$  - количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;

ССЧ - среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$ВУТб = \frac{100 \times 70}{62} = 112,9 \text{ дн.}$$

$$ВУТн = \frac{100 \times 36}{62} = 58,1 \text{ дн.}$$

Далее необходимо определить фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ( $\Phi_{\text{факт}}$ ) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{пл}} - ВУТ, \quad (8.14)$$

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

$$\Phi_{\text{факт}б} = 247 - 112,9 = 134,1 \text{ дн.},$$



$$\Phi_{факт}^n = 247 - 58,1 = 188,9 \text{ дн.}$$

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

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^{\text{пр}}, \quad (8.15)$$

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

$$\Delta\Phi_{факт} = 188,9 - 134,1 = 54,8 \text{ дн.}$$

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\text{пр}} - ВУТ^{\text{факт}}}{\Phi_{факт}^{\text{пр}}} \times Ч_i^{\text{пр}} \quad (8.16)$$

где ВУТ<sup>пр</sup>, ВУТ<sup>факт</sup> - потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;  $\Phi_{факт}^{\text{пр}}$  - фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$Ч_i^{\text{пр}}$  - численность рабочих, занятых на участках, где планируется проведение мероприятия, чел.

$$\mathcal{E}_ч = \frac{112,9 - 58,1}{134,1} \times 12 = 4,9 \text{ чел.}$$

Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

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

$$П_{тр} = \frac{t_{ум}^{\text{пр}} - t_{ум}^{\text{факт}}}{t_{ум}^{\text{пр}}} \times 100\% \quad (8.17)$$

где  $t_{шт}^б$  и  $t_{шт}^п$  - суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий, которые в свою очередь необходимо рассчитать по формуле:

$$t_{умп} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (8.18)$$

где  $t_o$  - оперативное время, мин.;

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

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

$$t_{умп}^б = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 13 + 4 + 2 = 19 \text{ мин.}$$

$$t_{умп}^п = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 8 + 3 + 2 = 13 \text{ мин.}$$

$$П_{мп} = \frac{15,5 - 13,5}{15,5} \times 100\% = 12,9\%$$

8.4 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации от внедрения оборудования

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

$$П_{мп} = \frac{\mathcal{E}_ч \times 100}{ССЧ^б - \mathcal{E}_ч} \quad (8.19)$$

$$П_{мп} = \frac{4,9 \times 100}{62 - 4,9} = 8,58\%$$

где  $\mathcal{E}_ч$  - сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

$ССЧ^б$  - среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

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

Годовую экономию себестоимости продукции ( $\mathcal{E}_с$ ) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных

затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда вычислим по формуле:

$$\Delta_c = M_3^6 - M_3^n, \quad (8.20)$$

где  $M_3^6$  и  $M_3^n$  - материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

В свою очередь, материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле:

$$M_3 = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu, \quad (8.21)$$

$$M_3^6 = 112,9 \times 1380 \times 1,5 = 233703 \text{руб.}$$

$$M_3^n = 58,1 \times 1334 \times 1,5 = 116258,1 \text{руб.}$$

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.

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

А среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (8.22)$$

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

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^6 = 115 \times 8 \times 1 \times (100\% + 50\%) = 1380 \text{руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}^n = 115 \times 8 \times 2 \times (100\% + 45\%) = 1334 \text{руб.}$$

Итак, годовую экономию себестоимости продукции за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда получаем равной:

$$\mathcal{E}_c = 233703 - 116258,1 = 117444,9 \text{ руб.}$$

Годовую экономию ( $\mathcal{E}_3$ ) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях рассчитаем по формуле:

$$\mathcal{E}_3 = \Delta\mathcal{C}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 - \mathcal{C}_i^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}, \quad (8.23)$$

где  $\Delta\mathcal{C}_i$  - изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

$\text{ЗПЛ}^6$  - среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

$\mathcal{C}_i^{\text{п}}$  - численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

$\text{ЗПЛ}^{\text{п}}$  - среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (8.24)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^6 = 1380 \times 247 = 340860 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 1334 \times 247 = 329498 \text{ руб.}$$

где  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  - среднедневная заработная плата одного рабочего, руб.;

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

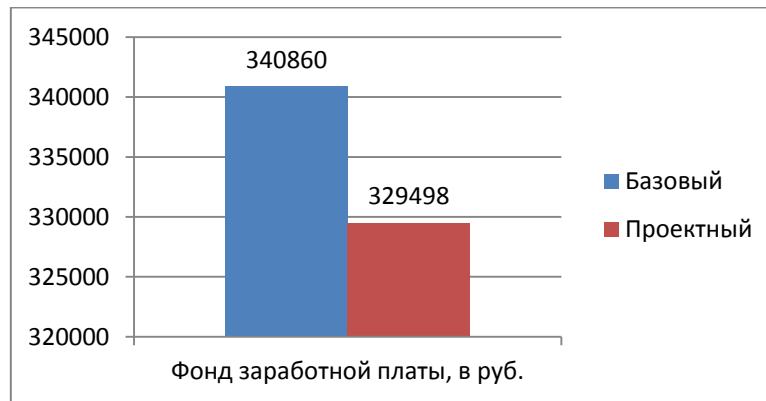


Рисунок 8.1- Среднегодовая заработная плата работника

Таким образом, получаем годовую экономию 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 равной:

$$\mathcal{E}_z = 7 \times 340860 - 5 \times 329498 = 2386020 - 1647490 = 738530 \text{ руб.}$$

5. Годовая экономия ( $\mathcal{E}_T$ ) фонда заработной платы вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{б}} - \PhiЗП_{\text{год}}^{\text{п}}) \times (1 + k_{\text{д}}/100\%), \quad (8.25)$$

где  $\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{б}}$  и  $\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{п}}$  - годовой фонд основной заработной платы рабочих до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

$k_{\text{д}}$  - коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

Годовой фонд основной заработной платы рабочих равен:

$$\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{б}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times Ч_i \quad (8.26)$$

$$\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{б}} = 340860 \times 12 = 4090320 \text{ руб.}$$

$$\PhiЗП_{\text{год}}^{\text{п}} = 329498 \times 5 = 1647490 \text{ руб.}$$

где  $Ч_i$  – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до и после проведения труд охранных мероприятий соответственно, чел.

Годовая экономия фонда заработной платы составит:

$$\mathcal{E}_T = (4090320 - 1647490) \times (1 + 10\%/100\%) = 2442830 \times 1,001 = 2445272,83 \text{ руб.}$$

6. Рассчитаем экономию по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{осн}}$ ) (руб.):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E}_T \times N_{\text{осн}}) / 100 \quad (8.27)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (2445272,83 \times 26,4) / 100 = 645552,03 \text{ руб.}$$

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

7. Итак, общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_T$ ) - это экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда. Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_z = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.28)$$

где  $\mathcal{E}_z$  - 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:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{\text{осн}} \quad (8.29)$$

$$\mathcal{E}_z = 738530 + 117444,9 + 2445272,83 + 645552,03 = 3946799,76$$

Условно годовая экономия 3900000 тыс. рублей с учетом остаточной стоимости заменяемого оборудования, затраты на приобретение и установление нового оборудования окупается за 6-7 лет.

Таким образом, экономическую эффективность проведенных мероприятий можно признать удовлетворительной.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении технологического процесса изготовления детали вал было рассмотрено:

- Характеристика производственного объекта ОАО «Тяжмаш»
- Технологический процесс изготовления изделия
- Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов воздействующих на рабочем месте
- Мероприятия по ОТ
- Анализ травматизма и статистика травм
- Предложено улучшение технологии за счет внедрения станка с ЧПУ
- Охрана труда
- Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
- Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях
- Экономическая эффективность, при установке станка с ЧПУ.

Тем самым сделаем вывод, что при установке нового оборудования, в цехе предприятия при изготовлении детали вал улучшаются условия труда и повышается производительность труда.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев, С.В. Гигиена труда. Учебник для студ. Сан.-гигиенич. Фак. Мед. Институтов. – М.: Медицина, 1988. – 576 с.
2. Барановский, И. Реализация мер по улучшению условий и охраны труда / И. Барановский // Охрана труда и социальное страхование. – 2005. – №2. – С. 53-57.
3. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда: Учеб. пособие для вузов, - М.: Высш.шк., 2005. – 383 с.: ил.
4. Девисилов В.А. Освещение и здоровье человека. Приложение к журналу «Безопасность жизнедеятельности». – 2003. - №7. – 16с.
5. Евсиков Ю. Травматизм и экономия / Ю. Евсиков // Охрана труда и социальное развитие. – 2005. – №5. – С. 78-81.
6. Федеральный закон Российской Федерации 123-ФЗ от 22июля 2008 года «
7. Яковлев, В.С. Проблемы защиты окружающей среды [Текст] / В.С.
8. Виноградов, М.И. [Текст] / Физиология трудовых процессов: Учебное пособие. – М.: изд-во «Медицина», 1967 – 203 с.
9. Методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. - М.: Экономика, 1986.
10. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. [Текст] / Выпуск 2.- М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1990.- 35-59 с.
11. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. [Текст] / Справ.изд.: В 2-х ч.Ч1. Под ред. Колверта С, Инглуда Г. - М.: Металлургия, 1988.
12. Юрасова Т. Опасные и вредные производственные факторы [Текст] / Т. Юрасова // Орана труда. Практикум. – 2002. – №2. – С
13. Пожидаева Т.Я. Порядок проведения предварительных и



периодических медицинских осмотров / Т.Я. Пожидаева // Справочник специалиста по охране труда. – 2002. – №4. – С. 31-34.

14. Chemistry of polyurethanes. J. j. Saunders, C.c. [Текст]/ Frisch/translated from English, Z.a. Kočnovoj and J.a. Korkishko ed. S.g. Èntelisa т.: izdatelstvo "chemistry", 1968г. - 236 с.; 154.

15. D. Kletpner, Sendidžarevič. Polyter foats and foating technology: per. with engl. Ed. PhD T. Cebotari. -St. Petersburg: Prfessiâ, [Текст] /2009г. -600 с., см. 346.

16. Cvajfel' h., Taher r.d., Schiller т. translated from English. 6th ed. (Plastic Additives Handbook), ed. V.b. Uzd 76 Grigorova, additives for polyters [Текст]/ 2010г. - 1144 с., см. 546.

17. Polyter blends. Volute 1: Systetatics/ed. Dr Paul and C.b. Vaknella. sang. under. Ed. V.n. Kulezneva-St.: the scientific basis and technology, [Текст] /2009.- with 618с., см. 340.

18. Polyter blends. Volute 2: functional properties/ed. Dr Paul and C.b. Vaknella. sang. under. Ed. V.n. Kulezneva-St.: the scientific basis and technology, [Текст] / 2009.-with 606с, см 257.

19. Промышленный травматизм в цифрах[Текст] // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. – 2007. – №10. – С.69-72.

20. ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация». [Текст]

21. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования.. Методы контроля [Текст]. – Введ. 1998–08–03. – М. : Постановлением Госстандарта, 1998 г. N 304.

22. ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ Организация обучения безопасности труда. Общие положения. 05.11.1990г. Утвержден Госстандартом СССР 1990 г.

23. Евсиков, Ю. Травматизм и экономия / Ю. Евсиков // Охрана труда и социальное развитие. – 2005. – №5. – С. 78-81.

24. Измеров, Н.Ф. Человек и шум. – М.: Медицина, [Текст] / 1993. – 222 с.
25. Энциклопедия. Коллективные и индивидуальные средства защиты. Контроль защитных свойств. – М.: Деловой экспресс, 2002. – 408 с.
26. «Система управления охраны труда в организации». [Текст] / ГОСТ Р 12.0.007 2000 - 400с.
27. Кокоров, Н.П. [Текст] / Гигиена труда на производстве: Учебник. – М.: Профиздат, 1973.
28. Мурахтанова, Н.М. [Текст] / Менеджмент: Учеб.пособие. – Тольятти: ТГУ, 2003. – с.391.
29. Пожидаева, Т.Я. [Текст] / Порядок проведения предварительных и периодических медицинских осмотров / Т.Я. Пожидаева // Справочник специалиста по охране труда. – 2002. – №4. – С. 31-34.
30. Промышленный травматизм в цифрах// [Текст] / Охрана труда и техника безопасности на промыш 77 их предприятиях. – 2007. – №10. – С.69-72.
31. Энциклопедия по безопасности и гигиене труда. В 4-х томах. Перевод с англ. – М.: Минтруд, 2001. – 4223 с.
32. Энциклопедия. Коллективные и индивидуальные средства защиты. Контроль защитных свойств. – М.: Деловой экспресс, 2002. – 408 с.
33. Библиотека журнала «Кадровая служба предприятия». Охрана труда: безопасность труда в строительстве, М., Инфра-М,2015.-300с.
34. Организация обучения безопасности труда: ГОСТ 12.0.004-90: Государственный стандарт ССР.М., 1991.
35. Методических указаний о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций РД 09-536-03, утверждённые постановлением Госгортехнадзора РФ от 18.04.03 №14 [Текст].