

Тольятти 2016

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Алексей Александрович Сереньков

1. Тема «Обеспечение безопасности труда на рабочем месте токаря в токарном цехе №19 ОАО «Тяжмаш» г.Сызрань»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:
01 июня 2016 года

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе

Технологические карты цеха №19 ОАО «Тяжмаш»

Экологическая политика ОАО «Тяжмаш»

Нормативные акты РФ

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, 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. Охрана труда

6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

8. Экономический раздел

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

Лист 1 – Планировка цеха №19 ОАО «Тяжмаш»

Лист 2 – Схема производственного оборудования цеха №19 ОАО «Тяжмаш»

Лист 3 - Технологический процесс изготовления детали "пластина контактная"

Лист 4 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Лист 5 - Анализ травматизма на производственном объекте

Лист 6 - Универсальный токарно-винторезный станок 16K20

Лист 7 - Трехкулачковый патрон с пневматическим приводом

Лист 8 – Система управления охраной труда в ОАО «Тяжмаш»

Лист 9 – Анализ воздействия организации на окружающую среду

Лист 10 - Оценка эффективности от предлагаемых мероприятий

6. Нормоконтроль _____ В.В.Петрова

7. Дата выдачи задания 01 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

И.В.Резникова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

А.А.Сереньков

(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»

Направление подготовки 280700.62 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Алексея Александровича Серенькова
по теме «Обеспечение безопасности труда на рабочем месте токаря в токарном
цехе №19 ОАО «Тяжмаш» г.Сызрань»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
1. Характеристика производственного объекта	18.03.2016 г.	18.03.2016 г.	Выполнено	
2. Технологический раздел	25.03.2016 г.	25.03.2016 г.	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	30.03.2016 г.	30.03.2016 г.	Выполнено	
4. Научно- исследовательский раздел	08.04.2016 г.	08.04.2016 г.	Выполнено	
5. Охрана труда	15.04.2016 г.	15.04.2016 г.	Выполнено	
6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	20.04.2016 г.	20.04.2016 г.	Выполнено	
7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	25.04.2016 г.	25.04.2016 г.	Выполнено	
8. Оценка эффективности	10.05.2016 г.	10.05.2016 г.	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

И.В.Резникова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

А.А.Сереньков

(И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	9
ВВЕДЕНИЕ.....	11
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА.....	12
1.1 Расположение предприятия, краткая характеристика.....	12
1.2 Производимая продукция.....	13
1.3 Технологическое оборудование цеха №19.....	13
1.4 Виды выполняемых работ.....	14
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	16
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	16
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	16
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	21
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	22
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	23
3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА.....	28
3.1 Анализ опасных и вредных производственных, нуждающихся в разработке мероприятий по их снижению.....	28
3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	29
4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ.....	31
4.1 Выбор объекта исследования.....	31
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	34
4.3 Предлагаемое изменение по обеспечению безопасности труда на рабочем месте токаря.....	35
4.4 Выбор технического решения по обеспечению безопасности труда на рабочем месте токаря.....	35

5 ОХРАНА ТРУДА.....	37
6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	42
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	42
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	46
6.3 Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000.....	47
7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....	49
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте.....	49
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС).....	50
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	51
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.....	54
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	55
8 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	56
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	56
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	57
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	60
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	64

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	71
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	75

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Обеспечение безопасности труда на рабочем месте токаря в токарном цехе №19 ОАО «Тяжмаш» г.Сызрань»

В первом разделе мною дана характеристика производственного объекта, а именно: расположение; производимая продукция; характеристика зданий и сооружений; режим работы; виды работ; штатное расписание. Во втором разделе предоставлен план размещения основного технологического оборудования, показаны технологические схемы производства, приведен анализ травматизма. В третьем разделе предложены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.

В четвертом разделе разработаны технические мероприятия по улучшению промышленной безопасности, а именно внедрение пневмопатрона на замену патрону с ручным приводом.

В пятом разделе отражены этапы производственного контроля за состоянием промышленной безопасности и охраны труда на предприятии.

В шестом разделе показана структура управления экологической безопасностью ОАО «Тяжмаш», выявлены источники загрязнения, проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

В седьмом разделе рассмотрены сценарии возможных аварийных ситуаций, предложены предупредительные, организационные и технические меры по обеспечению промышленной и пожарной безопасности, охраны труда.

В восьмом разделе произведена оценка эффективности от внедрения предложенных мероприятий.

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию на проектирование, состоит из 77 листов расчетно-пояснительной записки, 10 листов графической части, 2 приложений, 10 рисунков и 15 таблиц.

Целью бакалаврской работы является изучение обеспечения безопасности технологического процесса изготовления детали «пластина контактная» на ОАО

«Тяжмаш» в г.Сызрани. Выполнению данной цели способствует решение следующих задач:

- дать характеристику производственного объекта, а именно: расположение; производимая продукция; характеристика зданий и сооружений; режим работы; виды работ; штатное расписание;
- рассмотреть план размещения основного технологического оборудования, показать технологические схемы производства, произвести анализ травматизма;
- предложить технические мероприятия по улучшению промышленной безопасности;
- отразить этапы производственного контроля за состоянием промышленной безопасности и охраны труда на предприятии;
- показать структуру управления экологической безопасностью ОАО «Тяжмаш», выявить источники загрязнения,
- произвести оценку эффективности от внедрения предложенных мероприятий.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных направлений охраны труда является нормализация санитарно-гигиенических условий, которая складывается из следующих задач:

- нормализация параметров микроклимата (температуры, влажности и скорости движения воздуха) на рабочих местах.
- обеспечение необходимой чистоты воздуха рабочей зоны.
- создание благоприятных условий естественного и искусственного освещения рабочих мест.
- уменьшение уровня производственного шума и вибрации.
- исключение воздействия на работающих или снижение его до допустимых уровней вредных излучений (тепловых, электромагнитных, ионизирующих).

С целью выявления негативного воздействия окружающей среды на организм работника, выявления нарушений в области охраны труда, производственной и пожарной безопасности, а также принятия мер для снижения этого негативного воздействия, на предприятии проводится аттестация мероприятия по производственному контролю и ведомственный пожарный надзор, по результатам которых проводятся мероприятия направленные на ликвидацию выявленных нарушений и поддержание условий безопасности труда.

Основными критериями эффективности этих мероприятий являются:

- улучшение условий и повышение безопасности труда работающих;
- повышение уровня работы по охране труда на предприятии.
- обеспечение безаварийности оборудования.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

1.1 Расположение предприятия, краткая характеристика

ОАО «Тяжмаш» находится по адресу: Россия, Самарская обл., г. Сызрань, 446010, ул. Гидротурбинная, д. 13.

ОАО «Тяжмаш» является крупным предприятием, эффективно работающим в отрасли тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения.

Ассортимент продукции предприятия постоянно совершенствуется, что определяется современным темпом развития научно-технического прогресса и возрастающей силой конкуренции, а также глобализацией экономики.

В настоящее время ОАО «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.

ОАО «Тяжмаш» получил признание и наладил деловые связи с партнерами на многих континентах.

Безупречная репутация, которой пользуется ОАО «Тяжмаш», объясняется, прежде всего, высоким качеством выпускаемой продукции, ее надежностью и длительным сроком эксплуатации. ОАО «Тяжмаш» имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствие требованиям ISO 9001 которой подтверждено сертификатами, как международного, так и национального органа по сертификации.

Уже несколько лет целенаправленно ведется работа по техническому перевооружению предприятия, приобретению нового оборудования и модернизация оборудования.

1.2 Производимая продукция

ОАО «Тяжмаш» изготавливает продукцию специального назначения, которая включает в себя оборудование для ПВО, РВСН, космической отрасли, а также продукцию для атомной промышленности - оборудование шахты реактора, оборудование шахты ревизии, краны мостовые электрические кругового действия, механизм обслуживания купола, плиты закладные и плиты перекрытия транспортного коридора, гидроамортизаторы, устройства локализации расплава активной зоны.

Данная продукция сама по себе является уникальной и имеет высокие требования к качеству, техническим характеристикам, производственным мощностям. ОАО «Тяжмаш» имеет возможность для выполнения данных требований, имеет опыт выполнения работ по изготовлению опытных образцов изделий, что дает преимущество перед другими предприятиями.

1.3 Технологическое оборудование цеха №19

В таблице 1.1 представлен перечень технологического оборудования цеха №19.

Таблица 1.1 - Оборудование цеха № 19

Наименование оборудования	Модель	Количество
1	2	3
Березинский	1Е316П	2
Березинский	1А318	1
Березинский	1Б318	2
Березинский	С1Е61ПМ	1
Березинский	1А616	2
Березинский	16Б16КП	1
Березинский	16К20	12
Березинский	1К62Д	4
Березинский	16Д20	1
Березинский	16К25Г	2
Березинский	1М63Н-0	1
Березинский	1М63БФ101	1

Торсионный	163	2
Кабельный	2М112	5
Углеродистый	2Н118	3
Спиральный	МН18Н-2-07	1
Кабельный	2Б118	1
Углеродистый	2Н125	3
Кабельный	2С132	2
Углеродистый	2Н135	4
Дюралевый	2А55	3
Кабельный	2620Ф-1	1
Углеродистый	676П	2
Кабельный	692Д	3
Кабельный	6Р12	5
Кабельный	6А12Р	6
Углеродистый	6Р82Ш	1
Алюминевый	8А240	1
Цинковый	СМ-759	2
Цинковый	UPW 125×70	3
Кабельный	5А05	3
Цинковый	П-6334	3
Титановый	3М636	4
Золотой	3Б632В	3
Углеродистый	3Б151	1
Спиральный	16К20Ф3	8
Спиральный	СС2В05.ПМФ4	3
Спиральный	ГФ2171	3
Спиральный	ТП130	2
Спиральный	GS 200	3

1.4 Виды выполняемых работ

В ОАО "Тяжмаш" выполняются следующие виды работ: мехобработка (точение, фрезерование, обработка, хонингование), сварочные, прессование, лазерная резка, вальцовка, заготовительные работы.

В данном исследовании мы будем рассматривать рабочее место токаря в цехе №19 ОАО "Тяжмаш". В цехе №19 выполняются работы по мехобработке

(точение, фрезерование, обработка, хонингование). Конкретно в исследовании рассмотрим токарные работы при изготовлении детали "пластина контактная". В технологическом процессе изготовления детали «пластина контактная» в 19 цехе ОАО «ТЯЖМАШ» при операции 12,13 (токарная) используется токарно-винторезный станок 16K20. Более подробно токарные операции 12 и 13 рассмотрим в анализе технологической карты процесса изготовления детали "пластина к-ная".

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Расположенное технологическое оборудование рассматриваемого цеха ОАО "ТЯЖМАШ" размещено согласно технологическим нормами, представлены виды оборудования: токарное, фрезерное, автоматы и полуавтоматы (1 лист графической части).

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

В исследовании рассмотрим технологическую карту процесса изготовления детали «пластина контактная».

Заготовка в гнутом
виде без отверстий



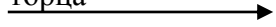
операция 1: фрезерная
оборудование:
Вертикально-
фрезерный станок 6Р13
предмет труда:
заготовка в гнутом
виде без отверстий
продукт труда: деталь с
отрезным торцом
содержание труда:
установить деталь в
тиски между двумя
медными подкладками.
Фрезеровать торец
детали в размере 85 ± 1
не менее 2 прохода
наблюдение:
визуальное

деталь с
отфрезерованным
торцом с заусенцами
и острыми кромками



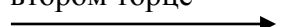
операция 2: слесарная
оборудование:
Верстак слесарный
предмет труда:
деталь с
отфрезерованным
торцом с заусенцами
и острыми кромками
продукт труда: деталь
с зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками
содержание труда:
Зачистить заусенцы,
притупить острые
кромки по торцу
наблюдение:
визуальное,
тактильное

деталь с
зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками одного
торца



операция 3: фрезерная
оборудование:
Вертикально –
фрезерный станок 6Р13
предмет труда: деталь с
зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками одного торца
продукт труда: деталь с
двумя
отфрезерованными
торцами
содержание труда:
установить деталь в
тиски между двумя
медными подкладками.
Фрезеровать 2 торец
детали в размере $80 \pm 0,6$
согласно чертежа за 2
прохода
наблюдение:
визуальное

деталь с
отфрезерованными
торцами, с
заусенцами и
острыми кромками на
втором торце



операция 4: слесарная
оборудование:
Верстак слесарный
предмет труда:
деталь с
отфрезерованными
торцами, с
заусенцами и
острыми кромками на
втором торце
продукт труда: деталь
с зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками обоих
торцов
содержание труда:
зачистить заусенцы,
притупить острые
кромки по торцу
наблюдение:
визуальное,
тактильное

деталь с
зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками обоих
торцов



операция 5: фрезерная
оборудование:
Вертикально –
фрезерный станок 6P13
предмет труда: деталь с
зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками
продукт труда: деталь с
отфрезерованными
торцами
содержание труда:
установить деталь в
тиски между двумя
медными подкладками.
Фрезеровать торцы
детали в размере
 105 ± 1.5 согласно
чертежа, за 2 прохода
наблюдение:
визуальное

деталь с
отфрезерованными
торцами



операция 6: слесарная
оборудование:
Верстак слесарный
предмет труда:
деталь с
отфрезерованными
торцами, с
заусенцами и
острыми кромками
продукт труда: деталь
с зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками обоих
торцов
содержание труда:
зачистить заусенцы,
притупить острые
кромки по торцу
наблюдение:
визуальное,
тактильное

деталь с
зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками торцов



операция 7: фрезерная
оборудование:
Вертикально –
фрезерный станок 6P13
предмет труда: деталь с
зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками
продукт труда: деталь с
отфрезерованными
внутренними
плоскостями
содержание труда:
установить деталь в
тиски между двумя
медн. подкладками.
Фрезеровать внутр.
плоскости детали
последовательно,
выдерживая размеры
по чертежу, за 2
прохода каждую
плоскость (последний
проход – чистовой)
наблюдение: визуальное

деталь с
отфрезерованными
внутренними
плоскостями



операция 8: слесарная
оборудование:
Верстак слесарный
предмет труда:
деталь с
отфрезерованными
внутренними
плоскостями, с
заусенцами и
острыми кромками
продукт труда:
отфрезерованная
деталь с
зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками
содержание труда:
зачистить заусенцы,
притупить острые
кромки после
фрезеровки
наблюдение:
визуальное,
тактильное

отфрезерованная
деталь с
зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками



операция 9:
сверлильная
оборудование:
Вертикально –
сверлильный станок
2Н135
предмет труда:
отфрезерованная
деталь с зачищенными
заусенцами и
притупленными
кромками, без
отверстий
продукт труда:
отфрезерованная
деталь с отверстиями
содержание труда:
установить деталь в
кондуктор. Сверлить 8
отверстий $\varnothing 13 \pm 0,43$,
согласно чертежу с
поворотом кондуктора.
наблюдение:
визуальное

отфрезерованная
деталь с отверстиями



операция 10:
сверлильная
оборудование:
Вертикально –
сверлильный станок
2Н135
предмет труда:
отфрезерованная
деталь с отверстиями
продукт труда:
отфрезерованная
деталь с отверстиями
и фасками
содержание труда:
установить деталь в
тиски. Зенковать
фаски в 8 отв.
 $\varnothing 13 \pm 0,43$, согласно
чертежу с
переустановкой
детали 7 раз
наблюдение:
визуальное

отфрезерованная
деталь с отверстиями
и фасками



операция 11: слесарная
оборудование: Верстак
слесарный
предмет труда:
отфрезерованная
деталь с отверстиями и
фасками, с заусенцами
продукт труда:
отфрезерованная
деталь с отверстиями и
фасками, зачищенными
заусенцами
содержание труда:
зачистить заусенцы в 8
отв. $\varnothing 13 \pm 0,43$, с
внутренней стороны
детали
наблюдение:
визуальное, тактильное

отфрезерованная
деталь с отверстиями
и фасками,
зачищенными
заусенцами



операция 12:
токарная
оборудование:
Токарно –
винторезный станок
16К20
предмет труда:
отфрезерованная
деталь с 8
отверстиями и
фасками
продукт труда:
отфрезерованная
деталь с 8
отверстиями и
фасками в торцах,
отверстием $\varnothing 60$ в
фронтальной части
содержание труда:
установить деталь в
оправку. Установить
оправку с деталью в
патрон, закрепить.
Вырезать отв. $\varnothing 60$ с
ручной подачей
наблюдение:
визуальное

отфрезерованная
деталь с 8
отверстиями и
фасками в торцах,
отверстием Ø60 в
фронтальной части

операция 13: токарная
оборудование:
Токарно-винторезный
станок 16K20
предмет труда:
отфрезерованная
деталь с 8 отверстиями
и фасками в торцах,
отверстием Ø60 в
фронтальной части
продукт труда:
отфрезерованная
деталь с 8 отверстиями
и фасками в торцах,
отверстием с резьбой
Ø69,9±0,4 и фаской в
фронтальной части
содержание труда:
установить деталь в
оправку. Установить
оправку с деталью в
патрон, закрепить.
Расточить отв.
Ø69,9±0,4 под резьбу
M72*2-7H согласно
чертежа за 8 проходов (из
них 5 проходов –
черновых и 3
чистовых)
наблюдение:
визуальное

отфрезерованная
деталь с 8
отверстиями и
фасками в торцах,
отверстием с резьбой
Ø69,9±0,4 и фаской в
фронтальной части

операция 14:
слесарная
оборудование:
Верстак слесарный
предмет труда:
отфрезерованная
деталь с 8
отверстиями и
фасками в торцах,
отверстием с резьбой
Ø69,9±0,4 и фаской в
фронтальной части
продукт труда:
отфрезерованная
деталь с 8
отверстиями и
фасками в торцах,
отверстием с резьбой
Ø69,9±0,4 и фаской в
фронтальной части,
притупленными
кромками
содержание труда:
притупить острые
кромки в отв. M72*2-
7H с внутренней
стороны детали
наблюдение:
визуальное,
тактильное

отфрезерованная
деталь с 8
отверстиями и
фасками в торцах,
отверстием с резьбой
Ø69,9±0,4 и фаской в
фронтальной части,
притупленными
кромками

операция 15:
технический контроль
оборудование:
Контрольный стол
предмет труда: готовая
деталь - « Пластина
контактная»
продукт труда: «
Пластина контактная»
содержание труда:
Контроль внешнего
вида детали на
отсутствие заусенцев,
острых кромок- 1% от
партии Контроль
размеров детали и отв .
M72*2-7H - 10% от
партии
наблюдение:
визуальное, тактильное

готовая деталь –
«Пластина
контактная», без
брака

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

Согласно ГОСТ 12.0.003-74 опасные и вредные производственные факторы подразделяются по природе действия на следующие группы:

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

Идентификация опасных и вредных производственных факторов технологического процесса изготовления детали «пластина контактная ВЕИЮ.745316.001» рассмотрено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Виды работ на рабочем месте токаря

Наименование операции	Оборудование, требуемое для выполнения работ
Операция 1. Фрезерная	Вертикально-фрезерный станок
Операция 2. Слесарная	Верстак слесарный
Операция 3. Фрезерная	Вертикально-фрезерный станок
Операция 4. Слесарная	Верстак слесарный
Операция 5. Фрезерная	Вертикально-фрезерный станок
Операция 6. Слесарная	Верстак слесарный
Операция 7. Фрезерная	Горизонтально-фрезерный станок
Операция 8. Слесарная	Верстак слесарный
Операция 9. Сверлильная	Вертикально-сверлильный станок
Операция 10. Сверлильная	Вертикально-сверлильный станок
Операция 11. Слесарная	Верстак слесарный
Операция 12. Токарная	Токарно-винторезный станок
Операция 13. Токарная	Токарно-винторезный станок
Операция 14. Слесарная	Верстак слесарный
Операция 15. Контрольная	Контрольный стол

Таблица 2.2 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
Токарная	Токарно-винторезный станок	Заготовка из стали 45 (ГОСТ 1050-88) без отверстий, с размерами: $90\pm 2 \times 108\pm 1,5 \times 128$	Физические: подвижные части производственного оборудования, повышенная запыленность, повышенный уровень шума и вибрации, недостаточная освещенность
Смазочная	-	Деталь из стали 45 с фасками в торцах	Химический: аэрозоли, которые могут раздражать органы дыхания и влиять на кожные покровы,
Токарная	Токарно-винторезный станок	Деталь из стали 45 с фасками в торцах	Психофизиологический: перенапряжение анализаторов, монотонность труда
-	-	-	биологический

2.4 Анализ средств защиты работающих

Токарь обязан использовать бесплатную специальную одежду, по нормам и СИЗЫ по нормам.

Таблица 2.3 - Средства индивидуальной защиты токаря

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
токарь	РД 153-34.0-03.289-00 «Типовая инструкция по охране труда на токарно-винторезных станках»	Костюм виск-лавсан (1 на 12 мес.)	Выполняется
		Ботинки хромовые (1 пара на 12 мес.)	Выполняется

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
		Головной убор (до износа)	Выполняется
		Респиратор (до износа)	Выполняется
		Очки (щитки) защитные (до износа)	Выполняется
		Наушники противoshумные или беруши (до износа)	Выполняется
		Мыло (400 гр. на 1 мес.)	Выполняется
		Гидрофильные кремы и мази (100 гр. на 1 мес.)	Не выполняется

При занятии к единовременным работам, выполнение которых предусматривает выдачу специальной деждой, спецобувью и др. средствами индивидуальной защиты (СИЗ), токарю дают указанные средства защиты на время работ.

Спецодежда должна быть точной и подлежит постоянной чистке и ремонту за счет работодателя. Одежда, которая вышла из строя раньше срок должны быть заменены.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ травматизма в рассматриваемом цехе ОАО «ТЯЖМАШ», а также по предприятию за период с 2011-2015 гг. представлен в диаграммах 2.1. и 2.2.

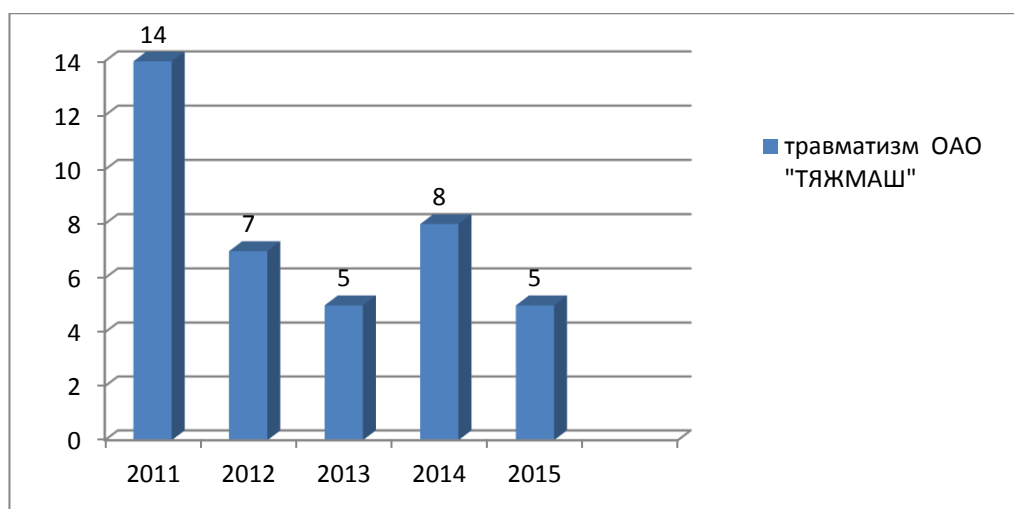


Рисунок 2.1 - Динамика травматизма ОАО "ТЯЖМАШ"

Как видно из рисунка 2.1 травматизм в ОАО "Тяжмаш" с 2011 постепенно снижается. Если в 2011 году на предприятии было зафиксировано 14 случаев травматизма, то в 2015 году - 5 случаев.

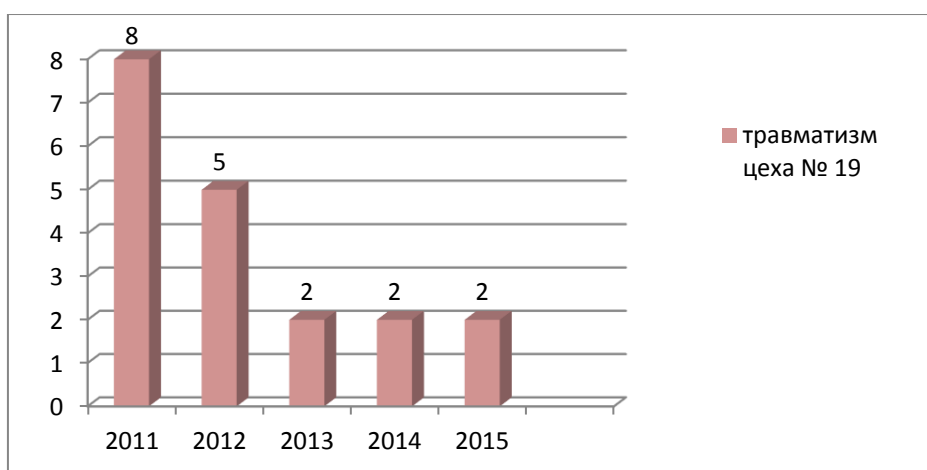


Рисунок 2.2 - Динамика травматизма цеха

Анализ рисунка 2.2 показывает, что травматизм в цехе №19 ОАО "Тяжмаш" также имеет тенденцию к снижению. В 2011 году - 8 случаев травматизма, а в 2015 было зафиксировано два случая производственного травматизма. Для полной картины анализа травматизма необходимо определить коэффициент частоты травматизма и коэффициент тяжести за последние 5 лет.

Коэффициент частоты:

$$K_f = T \cdot 100 / P,$$

где Т – суммарное количество пострадавших от несчастного случая на производстве;

Р – среднее количество работников за рассматриваемый период времени.

Произведем расчет за последние 5 лет:

~~$$01 \text{ К} = 10 / 1,3 = 7,7$$~~

~~$$02 \text{ К} = 7 / 1,9 = 3,7$$~~

~~$$03 \text{ К} = 5 / 1,8 = 2,8$$~~

~~$$04 \text{ К} = 9 / 2,6 = 3,5$$~~

~~$$05 \text{ К} = 5 / 2,4 = 2,1$$~~

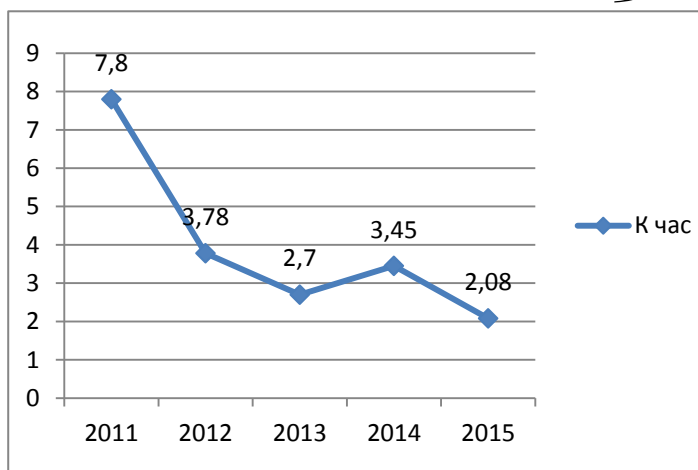


Рисунок 2.3 - Распределение коэффициент частоты травматизма по годам

Коэффициент частоты травматизма в 2015 году имеет самое низкое значение 2,08. Коэффициент тяжести:

$$K_m = D / T,$$

где Д – общее количество дней в связи с утратой трудоспособности, в связи с несчастными случаями на производстве.

~~$$01 \text{ К} = 4 / 1 = 4$$~~

~~$$02 \text{ К} = 3 / 1 = 3$$~~

~~23 К-2054~~
~~24 К-2084~~
~~25 К-2537~~

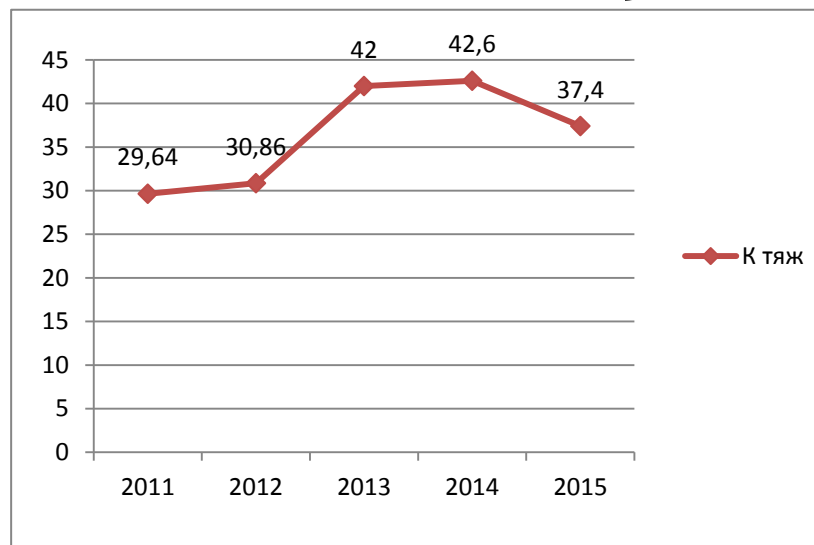


Рисунок 2.4 - Распределение коэффициента тяжести травматизма по годам

Итак травматизм в ОАО "Тяжмаш" с 2011 постепенно снижается. Если в 2011 году на предприятии было зафиксировано 14 случаев травматизма, то в 2015 году - 5 случаев. При этом травматизм в цехе №19 ОАО "Тяжмаш" также имеет тенденцию к снижению. В 2011 году - 8 случаев травматизма, а в 2015 было зафиксировано два случая производственного травматизма. Соответственно этим данным уменьшаются значения коэффициентов частоты и тяжести травматизма. Это говорит о достаточно успешной политике предприятия в области обеспечения безопасности производственного процесса.

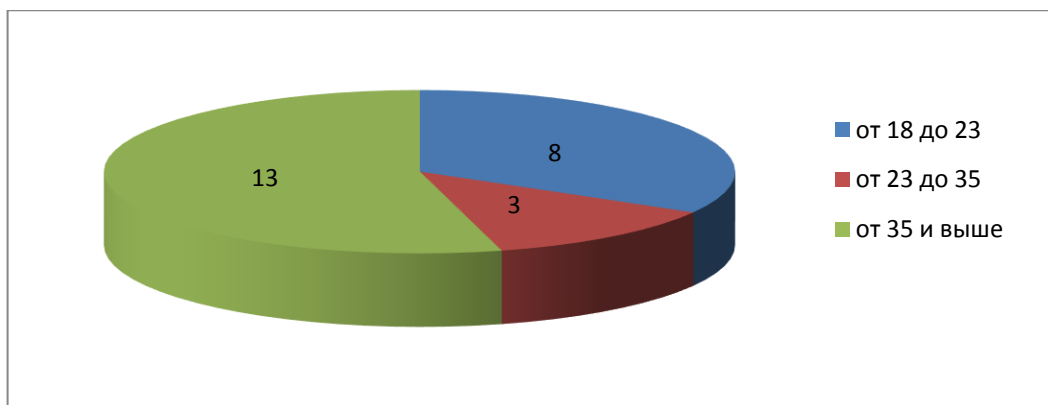


Рисунок 2.5 - Динамика несчастных случаев по возрасту за 2015г.

Наиболее часто встречающаяся возрастная категория, подверженная производственному травматизму возраст - от 35 и выше, далее на втором месте возраст от 18 до 23 лет, менее всего случаев травматизма в 2015 году было у возрастной группа от 23 до 35 лет.

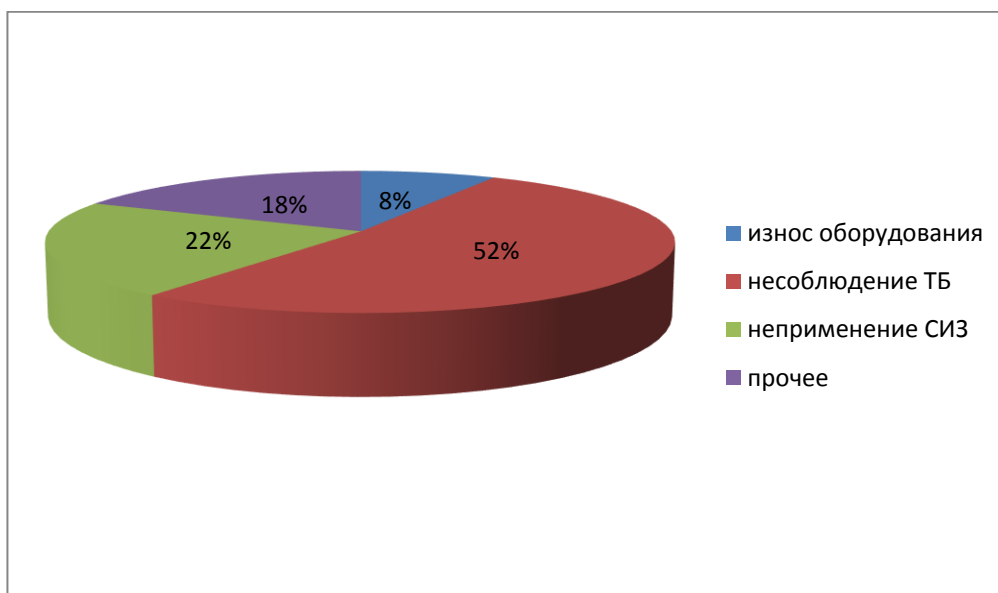


Рисунок 2.6 - Динамика по причинам несчастных случаев за 2015г.

Как следует из рисунка 2.5 наиболее частой причиной несчастных случаев на производстве в цехе №19 ОАО "Тяжмаш" является несоблюдение правил техники безопасности. На втором месте стоит неприменение СИЗ. Это говорит о том, что руководству цеха следует обратить внимание на производственный контроль соблюдения правил техники безопасности.

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

3.1 Анализ опасных и вредных производственных, нуждающихся в разработке мероприятий по их снижению

При проводимо ранее идентификация опасных и вредных производственных факторов, было выявлено, что опасными и вредными производственными факторами являются:

- физические: подвижные части производственного оборудования, повышенная запыленность, повышенный уровень шума и вибрации, недостаточная освещенность;
- химические: аэрозоли, раздражающие органы дыхания, кожные покровы.
- психофизиологические: перенапряжение анализаторов, монотонность труда.

3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Проведем разработку мероприятий по снижению их воздействия.

Таблица 3.1 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Технологический процесс изготовления детали "пластина контактная"				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Токарная	Токарно-винторезный станок	Заготовка из стали 45 (ГОСТ 1050-88) без отверстий, с размерами: $90 \pm 2 \times 108 \pm 1,5 \times 128$	Физические: подвижные части производственного оборудования, повышенная запыленность, повышенный уровень шума и вибрации, недостаточная освещенность	Производственное оборудование должно быть оснащено устройствами, предотвращающими возникновение разрушающих нагрузок, а такие детали и сборочные единицы должны быть ограждены или расположены так, чтобы их разрушающиеся части не создавали травмоопасных ситуаций.
				Создать дополнительные условия для искусственной вентиляции помещений. Создать дополнительные условия кондиционирования температуры воздуха в рабочей зоне.

				Производственное оборудование, являющееся источником шума, ультразвука и вибрации, должно быть выполнено так, чтобы шум, ультразвук и вибрация в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации не превышали установленные стандартами допустимые уровни. Использование СИЗ
Смазочная	-	Деталь из стали 45 с фасками в торцах	Химический: аэрозоли , раздражающие органы дыхания, кожные покровы.	Устройство для удаления вредных веществ должно быть выполнено так, чтобы концентрация вредных веществ в рабочей зоне, а также их выбросы в природную среду не превышали значений, установленных стандартами и санитарными нормами. В необходимых случаях должна осуществляться очистка и (или) нейтрализация выбросов. Применение средств индивидуальной защиты органов дыхания, глаз, спецодежды, спецобуви, средств защиты рук, а также защитных паст и мазей.
Токарная	Токарно-винторезный станок 16K20	Деталь из стали 45 с фасками в торцах	Психофизиологический : перенапряжение анализаторов, монотонность труда	Изменение рабочей позы в процессе работы, проведение производственной гимнастики с рациональным комплексом физических упражнений и т.п. Организация комнат психологической разгрузки способствует снижению усталости и повышению производительности труда работающих, улучшает их настроение, что в конечном счете способствует сохранению их работоспособности и обеспечению охраны труда.
-	-	-	биологический	-

Среди наиболее вредных и опасных факторов можно выделить физические: подвижные части производственного оборудования.

4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Выбор объекта исследования

В технологическом процессе изготовления детали «пластина контактная» в 19 цехе ОАО «Тяжмаш» при операции 12 и 13 (токарная) используется токарно-винторезный станок 16K20.

Назначение токарно-винторезных станков – самое широкое. Это практически любые работы по внешним поверхностям заготовок и внутренним поверхностям отверстий в заготовках. На то, с какими заготовками (детальями) может работать станок, влияют расстояния между осью, на которой располагается заготовка, и станиной, а также суппортом.

На точность работы токарно-винторезного станка влияют как его массогабаритные характеристики – чем тяжелее вся конструкция, тем меньше вибрации и тем, соответственно, точнее будет производиться работа, а также длина салазок суппорта.

Специальные токарно-винторезные станки, предназначенные для высокоточных работ, характеризуются разделением коробки скоростей и шпиндельной бабки, а также удлиненными направляющими каретки суппорта.

Помимо собственно реза любых металлов – как черных, так и цветных, а также сплавов – станки данного вида используются для обработки отверстий и нарезания резьбы на поверхностях в заготовках и деталях. Внешняя резьба создается с помощью плашек, а для внутренней применяются зенкеры.

Если речь идет об агрегатах без ЧПУ, то область применения токарно-винторезного станка сводится лишь к мелкосерийному и штучному производству: например, ремонту или доработке деталей, пришедших в негодность или дефектных изначально, отличающихся по своим габаритам и качеству обработки поверхностей от требуемых.

Таким образом, благодаря ряду конструктивных особенностей – главным образом, касающихся конструкции и оснащения задней бабки – возможности токарно-винторезных станков существенно шире, чем у других видов токарного оборудования.

Таблица 4.1 Технологические характеристики станка 16К20

Технические характеристики	Значение
1	2
Максимальная длина станка	
— надкранов	400
— надупорка	220
Максимальная длина станка	750-1500
Максимальная длина станка	Н
Вращающийся	Морзе 6 М80°
Максимальная длина станка	6К, 6М*
Максимальная длина станка	55, 62*
Максимальная длина станка	
— диаметр	300
— диаметр	1300
Максимальная длина станка	
— прямое	23
— обратное	12
Максимальная длина станка	
— прямое	12,5-2000
— обратное	19-2420
Максимальная длина станка	
— прямых	42,56*
— поперечных	42,56*
Максимальная длина станка	
— прямых	0.07-4.16
— поперечных	0.035-2.08
Максимальная длина станка	
— левых	45,53*
— правых	28,57*
— модуль	38
— пикет	37
— диаметр	5
Максимальная длина станка	
— диаметр	24...1.65
— диаметр	0.5-192
— диаметр	0.5...48
— диаметр	96...1

Продолжение таблицы 4.1

1	2
Фланцевый патрон	3/8", 7/16"
Фланцевый патрон	8, 10, 12
Кабельный патрон	2
Кабельный патрон	200
Кабельный патрон	±15
Кабельный патрон	25
Кабельный патрон	
— длина	2812
— ширина	1166
— высота	1324
Максимальная	2140
Максимальная	10
Максимальная	0.75 или 1.1
Максимальная	0.12

Общий вид станка приведен на рис. 4.1.

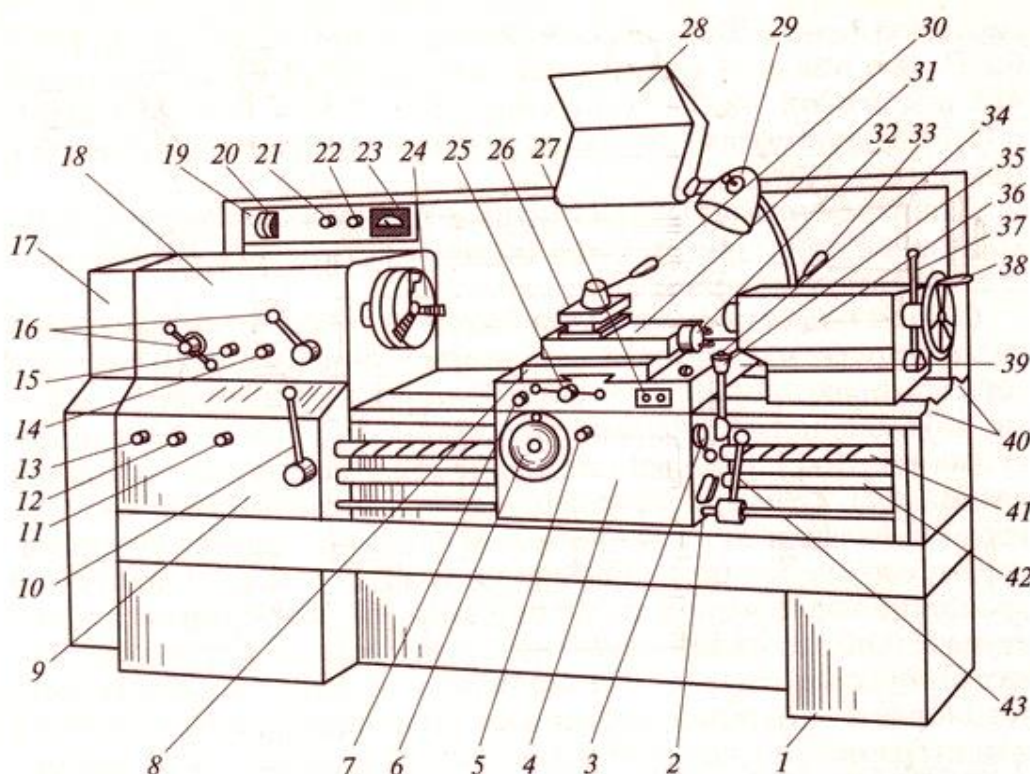


Рисунок 4.1 - Токарно-винторезный станок 16K20

В токарно-винторезном станке 16K20 применяется трехкулачковый патрон, который на данный момент является устаревшей модификацией.

Среди причин травматизма на рабочем месте токаря в цехе №19 ОАО "Тяжмаш" наиболее частой является физические травмы из-за подвижных частей оборудования, ненадежного крепления заготовок, следствием чего является вылет детали и травмирование.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

В настоящее время на рабочем месте токаря цеха №19 ОАО "Тяжмаш" используются следующие методы и средства, обеспечивающие безопасность от физических травм:

1. Средства индивидуальной защиты. Недостатком применения СИЗ токаря может является то, что они не всегда могут защитить руки и тело рабочего от вылета детали с высокой мощностью.

2. Защитные ограждения (кожухи). Существенным недостатком этого ограждения, а также и других более сложных ограждений аналогичного назначения является то, что они затрудняют переналадку станков, связанную с установкой или снятием патрона. Кроме того, они вызывают необходимость дополнительных затрат времени на откидывание и установку их при выполнении каждой операции.

3. Применение хомутов. Применение обычных хомутиков и поводковых патронов при скоростном резании весьма нежелательно, так как выступающие части хомутика и патрона могут захватить одежду рабочего.

4. Соблюдение правил техники безопасности.

4.3 Предлагаемое изменение по обеспечению безопасности труда на рабочем месте токаря

Поскольку в настоящее время на рабочем месте токаря цеха №19 ОАО "Тяжмаш" существующие методы и средства не обеспечивают нужный уровень безопасности от физических травм необходима доработка существующего оборудования. Для технического изменения выбран токарно-винторезный станок 16K20.

4.4 Выбор технического решения по обеспечению безопасности труда на рабочем месте токаря

Поскольку трехкулачковый патрон является устаревшей модификацией рассматриваемого станка, то в данном исследовании предлагается заменить его на патрон с пневматическим приводом¹. Он отличается быстродействием, обеспечивают более точное регулирование и контролирование силы зажима. Пневмопривод также прост и удобен в управлении, не требует значительных физических усилий.

Механизация и способ установки деталей на станке, а также непосредственно сама конструкция пневмопривода на рисунке 4.3.

1

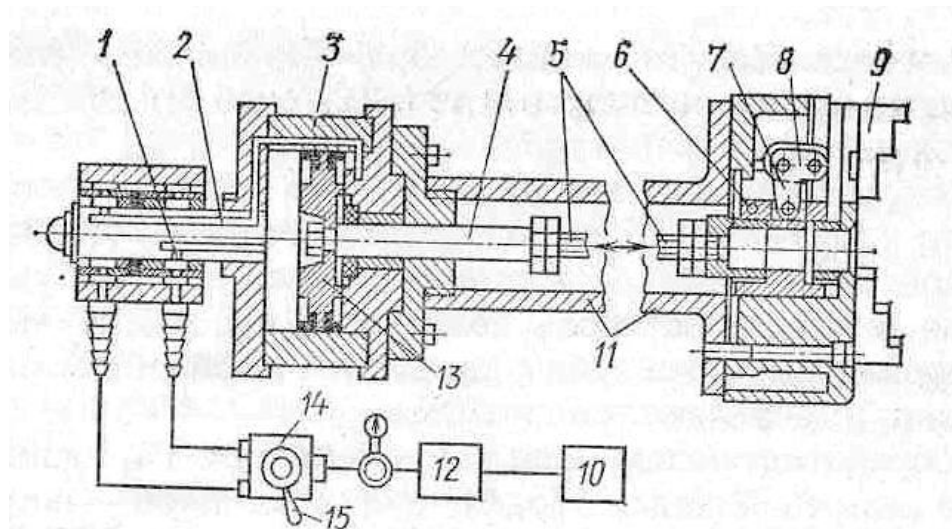


Рисунок 4.3 - Механизация и способ установки деталей на станке

Патрон с пневматическим приводом ускоряет быстродействие системы, это помогает сокращать вспомогательное время, а также способствует надежному закреплению детали, обеспечивает безопасность благодаря невозможности вылета детали. Данные свойства позволяют увеличить производительность труда и обеспечить безопасность рабочему станка, что сокращает число несчастных случаев.

5 ОХРАНА ТРУДА

На ОАО «Тяжмаш» система управления охраной труда организована в соответствии с СТП ОАО «Тяжмаш» «Система управления охраной труда и пожарной безопасности».

Стандарт регламентирует обязательные основополагающие требования по проведению производственного контроля за состоянием промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в ОАО «Тяжмаш» с целью:

- принятия всего комплекса превентивных мер по исключению возможности возникновения несчастных случаев, аварийных ситуаций, причинению ущерба окружающей среде;
- соблюдения приоритетности планируемых и реализуемых действий и мер, связанных с предупреждением (предотвращением) возникновения несчастных случаев, инцидентов, аварий перед мерами по их ликвидации;
- внедрения новых прогрессивных технологий, оборудования, материалов и повышения уровня автоматизации управления технологическими процессами;
- проведения анализа состояния промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в структурных подразделениях предприятия;
- контроля за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований, продлением сроков эксплуатации технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонтом и поверкой контрольных средств измерений;
- соблюдение технологической дисциплины.

Стандарт призван обеспечить:

- единство принципов и требований по организации и проведению производственного контроля за состоянием промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в ОАО «Тяжмаш»;
- оптимальное взаимодействие ответственных лиц по обмену информацией при организации и проведении производственного контроля;
- единство принципов и требований по проведению анализа результатов производственного контроля, оформлению документации и принятию дальнейших решений.

На рисунке 5.1 представлена организационная структура системы управления охраной труда на ОАО «Тяжмаш».

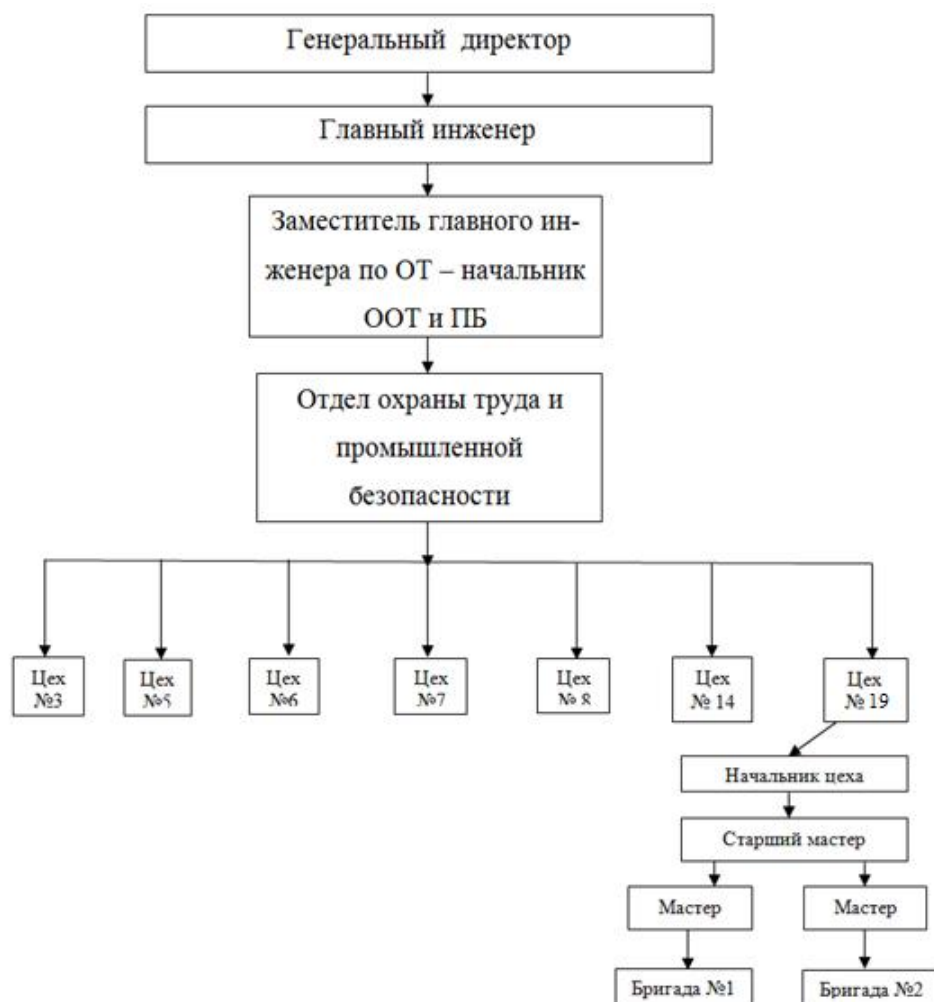


Рисунок 5.1 – Организационная структура системы управления охраной труда на ОАО «Тяжмаш»

Целью проведения процедуры производственного контроля за состоянием промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды в ОАО «Тяжмаш» является повышение эффективности работ по профилактике производственного травматизма, профессиональной заболеваемости, аварийности, негативного воздействия на окружающую среду.

Таблица 5.1 – Порядок взаимодействия при проведении производственного контроля за состоянием промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды

Действие	Сроки исполнения	Исполнитель	Описание действия	Документ, возникающий в результате действия
1	2	3	4	5
Первый этап производственного контроля	Ежедневно (в каждой смене) в начале рабочего дня (смены) и в дальнейшем в процессе текущей деятельности	Старший оператор	Выясняется у рабочих предыдущей смены, вахты или по записям в журналах проверки условий труда наличие отклонений факторов промышленной безопасности, условий труда от правил и норм, установленных в документации по ПБ, ОТ и ОС. Также проверяет устранение замечаний и недостатков, зафиксированных в журнале проверки условий труда в предыдущие дни	Записи в журналах

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
Второй этап производственного контроля	Не реже чем один раз в месяц	Начальник установки или его заместитель и другие специалист ы	Проверяется работа по проведению первого этапа ПК, а также состояние промыш-ой безопасности, охраны труда и окружающей среды на объектах и принимаются оперативные меры по устранению выявленных нарушений и недостатков	Записи в журналах
Третий этап производственного контроля	В соответствии с графиком (каждое производствен ное подразделение проверять 1 раз в квартал)	Начальник цеха лично или в составе комиссии производст венного контроля (КПК) по безопасност и и охране труда, проводят ПК по направлени ям деятельност и	Проверяется работа руководителей производственных подразделений по осуществлению 1 и 2 этапов ПК, состояние ПБ, ОТ и ОС, принимаются меры по устранению недостатков	Акт с соответствующи ми выводами и предложениям и по устранению выявленных нарушений и недостатков
Четвертый этап производственного контроля	Не реже одного раза в полугодие осуществлять проверку производствен ных подразделений по направлениям деятельности	Руководящ ие работники, главные, ведущие специалист ы аппарата управления лично или в составе комиссии производст венного контроля (КПК) по безопасност и и охране труда, Комиссия ПК ДО	Проводятся целевые и комплексные проверки, принимаются меры по устранению недостатков.	Акт с соответствующи ми выводами и предложениям и по устранению выявленных нарушений и недостатков

Обеспечение промышленной безопасности цеха № 19 ОАО «Тяжмаш» осуществляется путём выполнения плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, представленном в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный исполнитель
1.	Содержание линий в исправном состоянии путем проведения своевременного ремонта с записью результатов в ремонтный журнал	По срокам графика ППР	Старший мастер
2.	Проверка исправности и настройки предохранительных аппаратуры с составлением актов	1 раз в квартал по графику	Старший мастер
3.	Проведение противоаварийных тренировок с работниками цеха по утвержденному плану, с разбором итогов занятий	1 раз в квартал по графику	Старший мастер
4.	Проведение тренировочных занятий по действиям ДПД в случае пожара, с разбором итогов занятий	1 раз в год по графику	Инспектор по профилактике пожаров
5.	Проверка манометров с занесением результатов в журнал проверки манометров.	1 раз в год по графику	Слесарь КИПиА Отдел метрологии
6.	Проведение постоянного контроля за состоянием ванн, уровнем электролита (запись результатов проверки в сменный журнал)	Ежемесячно	Мастер
7.	Проведение проверок исправности сигнализации и защитной автоматики	По графику	Старший мастер
8.	Контроль за состоянием вентиляции (дефлекторы должны быть открыты)	Ежедневно	Старший мастер
9.	Очистка системы вентиляции от сгораемых отложений	По графику	Старший мастер

6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Основным источником образования вредных веществ на ОАО «Тяжмаш» являются:

1. Ртутные лампы, трубки отработанные.

Для освещения рабочих помещений и бытовок используются лампы содержащие ртуть. Отходы образуются вследствие истечения ресурса времени работы. Представляют собой стекл. трубку с нанесенным на внешнюю поверхность люминофором. В лампе находится вольфрамовые электроды. Основные компоненты: стекло - 90%, ножки - 5%, люминофор - 0,3%, цоколевая мастика 1,3%, гетинакс - 0,3%, металлы 2% (из алюминия - 84,6%, медь - 8,7%, никель - 3,4%, ртуть - 2,4%).

Агрегатное состояние - твердое, компоненты отхода не растворимы в воде. Токсичным являются летучие пары ртути.

2. Гальваношлам

Гальваношлам образуется в результате обезвоживания и нейтрализации жидких отходов гальванического производства на станции нейтрализации. Химический состав, определенный по результатам химического анализа, проведенного Централизованной лабораторией химического анализа ФГосУ «Центр Госсанэпиднадзора в Самарской области» приведён в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Химический состав гальваношлама

№ <i>n \ n</i>	<i>Наименование</i>	<i>Единица измерения</i>	Средние значения	
			<i>Проба 1</i>	<i>Проба 2</i>
1	<i>Всего</i>	%	28	45,7
2	<i>Свинец</i>	мг / кг	194,5±8,38	192,0±8,27
3	<i>Цинк</i>	мг / кг	231,25±9,4	143,83±6,10

4	Медь	мг / кг	187,88±5,8	107,7±3,73
5	Кадмий	мг / кг	17,1±1,18	16,8±1,15
6	Никель	мг / кг	209,85±7,10	178,8±6,05
7	Хром	мг / кг	2125,13±106,2	1158,5±57,9
8	Кобальт	мг / кг	6,73±0,67	6,3±0,63
9	Железо	мг / кг	11350±362	65100±3255
10	pH	ед. pH	8,3±0,1	8,1±0,1
11	Нитриты	мг / кг	2,6±0,7	5,6±1,4
12	Нитраты	мг / кг	2,5±0,5	4,0±0,8
13	Сульфаты	мг / кг	5100±51,0	1480±14,8
14	Азот	мг / кг	337,2±67,4	77,5±15,5
15	Цианиды	мг / кг	75,2±15,1	3530±70,6
16	Гидропероксид	г / кг	24,0±1,2	178,0±8,9

Агрегатное состояние от шламообразованного до затвердевшего, химически не активен.

3. Мусор бытовой, без сортировки

Твердые бытовые отходы образуются ежедневно от каждого рабочего.

Состояние - твердое, химически пассивные, не летают, в воде не растворяются. Опасные свойства - неопасные. Отходы хранятся в специальных металлических контейнерах на участках, и по мере накопления вывозятся на городской полигон тбо.

4. Мусор, смет с завода

Смет образуется при уборке производственных и бытовых помещений предприятия.

Агрегатное состояние - твердое, химически пассивны, в воде не растворимы. Опасные свойства - неопасные. Отходы хранятся в специальных металлических контейнерах на участках, и по мере накопления вывозятся на городской полигон тбо.

5. Мусор, смет от уборки улицы

Смет образуется при уборке улично-дорожной сети предприятия.

Агрегатное состояние - твердое, химически пассивны, не летучи, в воде не растворимы. Опасные свойства - неопасные.

Перечень отходов, образующийся от гальванического производства ОАО «Тяжмаш», в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов приведен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Перечень образующихся отходов

Наименование отходов	Код отхода по ФККО	Производство (наименование)	Опасные свойства отхода	Класс опасности отхода	Количество, т
1	2	3	4	5	6
I класс опасности					
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки, отработанные и брак	3533010013011	Освещение помещений люминесцентными или ртутными лампами	Токсичность	1	0,01
Итого I класса					0,01
III класс опасности					
Гальваношлам	5110000004013	Обезвреживание и нейтрализация жидких отходов гальваношламов	Пожароопасный	3	30,30
Итого III класс					30,30
IV класса опасности					
ТБО	9120040001004	Образование ТБО. Отдельно стоящие объекты	Данные не установлены	4	1,65

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	5	6
Мусор, смет с территории предприятия	99000000001004	Уборка производственных	Неустановлен	4	3,0

		помещений			
Смет	99000000001004	С асфальти- рованной территории	Неустанов- лен	4	5,0
Итого IV класса					9,65
V класса опасности					
Лом черных металлов	3513010001994	Используйва нная тара ЛКМ	Опасные свойства отсутству- ют	4	9,00
Итого V класса					9,00

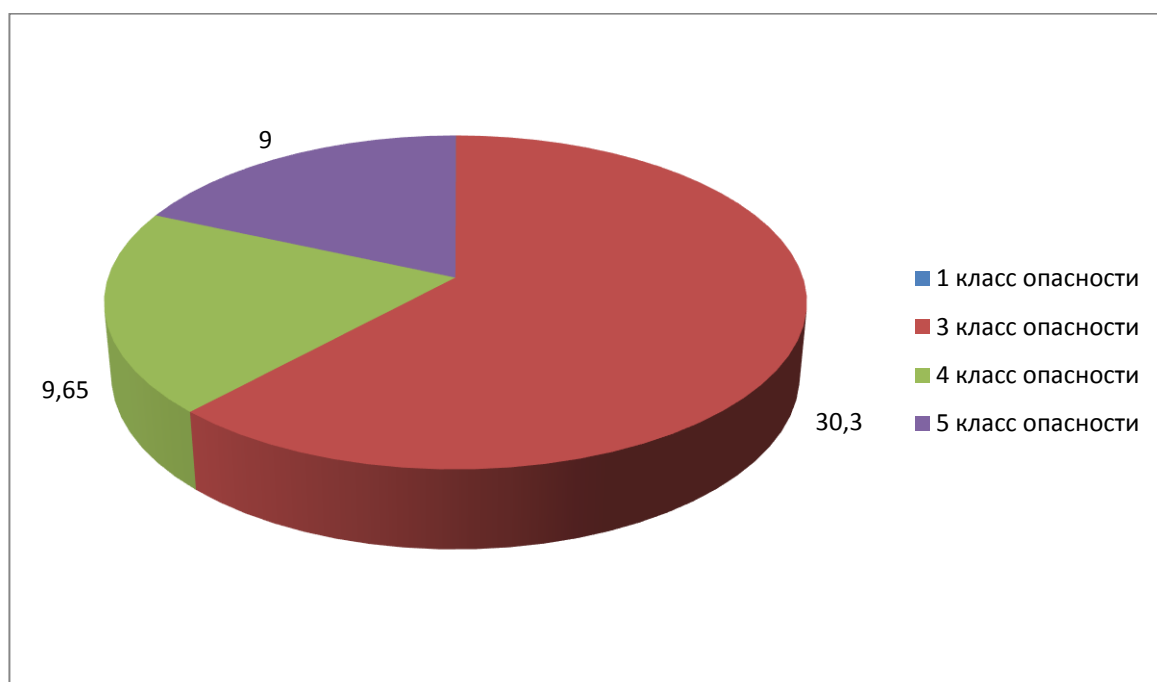


Рисунок 6.1 - Структура образующихся отходов по классам опасности

6.2 Предлагаемые принципы, методы и средства снижения человеческого воздействия на окружающую среду

Для обеспечения наилучшего уровня экологической безопасности в ОАО "Тяжмаш" можно порекомендовать технологию сухой десульфурации газов с 98% эффективностью удаления диоксида серы. В широкую линейку оборудования и технологий GE-Alstom также входят сухие и мокрые электрофильтры с коронирующими электродами спиральными и ленточными, системами отряхивания с падающими молотками или магнитоимпульсные; с адаптивной планировкой и модульной конструкцией; с интегрированными системами управления, включая микропроцессорный контроллер EPIC и диспетчеризацию ProMo; переключаемые интегрированные выпрямители (SIR) вместо трансформаторов-выпрямителей для увеличения подводимой мощности, меньшего потребления электроэнергии и улучшения эффективности.

В настоящее время количество работающих на объектах по всему миру сухих электрофильтров GE-Alstom превышает четыре тысячи. Их характеризует высокая эффективность (достигнутый уровень выбросов менее 10 мг/Нм³) и оптимальная конструкция. У мокрых электрофильтров уровень конечных выбросов составляет менее 1 мг/Нм³. Они способны улавливать кислотный туман, аэрозоли и токсичные вещества и т.д. Всего существует порядка 100 вариантов их применения в промышленности.

6.3 Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000

Планирование мероприятий осуществляется в рамках следующих документов:

- планы мероприятий по промышленной экологической безопасности

Для осуществления мероприятий, требующих финансовых затрат, подразделения ОАО «Тяжмаш» направляют в финансовый отдел проекты бизнес – планов

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;

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.

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 Общества, в ходе текущей деятельности, а также на ежемесячных, ежеквартальных, годовых совещаниях осуществляют мониторинг выполнения программ (планов) по ООС и ЭБ.

Отдел экологической безопасности ежемесячно направляет главному инженеру 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.

7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте

В связи с тем, что технологические процессы ОАО «Тяжмаш» в целом пожароопасны, существует вероятность возникновения аварийных чрезвычайных

Возможные ситуации:

- пожар;
- аварии вследствие разрушения, повреждения оборудования;
- эксплуатации в режимах;
- производственного брака при изготовлении, монтаже, наладке, ремонте;
- отказа системы автоматического регулирования и защит;
- колебаний частоты тока ;
- замыкание электрических цепей;
- отказ системы вентиляции;
- воздействия внутренних и внешних физических факторов.

На основе анализа причин возникновения и факторов, определяющих исходы аварий, учитывая особенности применяемых технологических процессов работы оборудования на линии хромирования, можно выделить следующие типовые сценарии аварий, указанные в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Типовые сценарии аварий

Сценарии	Схема развития сценария
Нарушение технологического процесса	Перегруз электрических цепей Разрушение ванн. Разрушение трубопроводов. Удушье обслуживающего персонала. Возможный травматизм обслуживающего персонала.
Пожар	Загазованность в помещении цеха. Пожар. Возможные ожоги обслуживающего персонала Удушье обслуживающего персонала. Возможный травматизм обслуживающего персонала. Загазованность в помещении цеха. Пожар.
Разрушение строительных конструкций в помещении	Разрушение ванн. Разрушение трубопроводов. Удушье обслуживающего персонала. Возможный травматизм обслуживающего персонала. Загазованность в помещении цеха. Пожар.
Отказ системы вентиляции	Плохое самочувствие обслуживающего персонала Загазованность в помещении цеха.

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

Каждая аварийная ситуация имеет несколько стадий развития.

При слиянии определенных условий аварийная ситуация может перейти в следующую стадию . При этом могут быть даны различные уровни развития :

Первый уровень – характеризуется возникновением и развитием аварийной ситуации в пределах одного тех. блока без влияния на соседний.

В этом случае локализация аварийной ситуации возможна персоналом без привлечения специ. подразделений или при необходимости с

привлечением профессиональных аварийно-спасательных служб по локализации и ликвидации аварийных ситуаций, с целью предупреждения их распространения на другие блоки установки.

Второй уровень – характеризуется развитием аварийной ситуации с выходом за пределы линии, цеха.

Локализация аварийной ситуации уровня осуществляется с привлечением пожарных частей, медицинских и других подразделений, а также персонала других или технологически соседних объектов, по предупреждению развития аварии на другие объекты.

Третий уровень – характеризуется развитием аварии с выходом ее за пределы территории предприятия.

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

Мероприятия по предотвращению аварий включают в себя следующее:

1. Строгое выполнение последовательности операций, согласно технологического регламента.
2. Строгое ведение технологического режима без технологического режима установки.
3. Надежная работа КИП и автоматики, схем сигнализации и противоаварийной защиты.
4. Постоянный контроль процесса.
5. Строгое выполнение требований инструкций по эксплуатации вентиляции, соблюдение правил противопожарного режима на участке.
6. Бесперебойное снабжение линии электроэнергией, сжатым воздухом, водой и реагентами.
7. Непрерывная работа вентиляции гарантированного опора и готовность аварийной вентиляции. Непрерывная подача воздуха от

вентсистем в помещения, операторные, РУ и внутри оболочек высоковольтных электродвигателей.

8. Систематический контроль за механическим состоянием трубопроводов, аппаратов, запорной арматуры, фланцевых соединений и своевременное устранение выявленных недостатков.

9. Систематический контроль за качеством воздушной среды в помещениях цеха.

10. Проверку заземляющих устройств осуществлять по графику, утвержденному главным инженером завода, но не реже 2-х раз в год, в летнее и зимнее время. По результатам проверок оформлять соответствующую документацию.

Личные фильтрующие маски хранятся в индивидуальных ящиках.

Для ликвидации возникших очагов загорания на линии применяются: огнетушители, песок внутренние пожарные краны.

Для предотвращения аварийной ситуации необходимо:

- проверка исправности предохранительной аппаратуры с составлением актов;
- проведение противоаварийных тренировок с персоналом цеха по утвержденному плану, с разбором итогов занятий;
- контроль за состоянием вентиляции.

Статистика утверждает, что более чем в 80 % случаев возникновения ЧС связаны с деятельностью человека и происходят они часто из-за безответственности, низкого уровня профессиональной подготовки, а также неумения правильно и вовремя определить свое поведение в экстремальных условиях.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Эвакуация необходима для защиты работников предприятия от аварий, либо чрезвычайной ситуации. Иногда это наиболее эффективный способ. Ее сущность - это организованное перемещение работников и ресурсов предприятия в безопасные зоны для эвакуации.

Для проведения эвакуации необходимо основание, чаще всего это угроза жизни и здоровью работников, которая оценивается по определенным критериям опасности. Принцип эвакуации - территориально-производственный.

Еще одним способом защиты работников предприятия является рассредоточение, которое применяется в основном при угрозе военного характера. Данное понятие включает в себя систему мероприятий по четко организованному выводу работников и вывозу материальных ресурсов из различных категорий участков предприятия, при этом с размещением их в загородных зонах. Производственную деятельность предприятия стоит при угрозе военного характера продолжать в других местах.

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

Так как технологический процесс связан с применением токов высокого напряжения, то наиболее вероятный сценарий аварийной ситуации это пожар.

Источниками пожара могут быть:

- замыкание электросетей в следствии утечки жидкостей;
- неисправности электрооборудования;
- осветительных приборов;

- выход из строя приборов автоматики;
- нарушения технологического процесса.

В соответствии с должностной инструкцией ответственность за противопожарное состояние структурных подразделений ОАО «Тяжмаш» возложена на начальников цехов, которые обязаны:

- обеспечить соблюдение на участках работы установленного противопожарного режима;
- обеспечить постоянную готовность к применению имеющихся средств пожаротушения, связи и сигнализации.

При возникновении пожара первый обнаруживший его, обязан немедленно сообщить об этом в пожарную охрану и (или) старшему начальнику, находящемуся в цехе. Если пожар непосредственно угрожает технологическому оборудованию, необходимо остановить линию в аварийном порядке (выключить электрические устройства, остановить вентиляторы) и выйти на свежий воздух, а членам ДПД немедленно приступить к тушению пожара всеми имеющимися средствами

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

Весь инвентарь расположен на видных и легко доступных местах на территории предприятия. Для быстрого вызова пожарной охраны в ОАО «Тяжмаш» имеются ручные извещатели и телефонная связь.

Для борьбы с пожаром структурные подразделения ОАО «Тяжмаш» оборудованы противопожарным инвентарем по существующим нормам Правил противопожарного режима.

В состав этого инвентаря входят:

- углекислотные огнетушители;
- порошковые огнетушители;

- внутренние пожарные краны;
- ящики с песком;
- лопаты;
- ведра.

В ОАО «ТЯЖМАШ» применяются огнетушители типа:

- ОУ (углекислотные), так как он используется для тушения электроустановок находящихся под напряжением до 1000В;
- ОП (порошковые) для тушения твёрдых материалов, ГЖ и ЛВЖ.

8 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

По результатам специальной оценки условий труда на предприятии разработаем план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности (Приложение 1).

План финансового обеспечения предупредительных мер представлен в Приложении 2.

Расчет размера финансового обеспечения:

$$\text{[REDACTED]} \quad (8.1)$$

где V^{2015} – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.; O^{2015} - расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, произведенных работодателем в предшествующем календарном году, руб.

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

Таблица 8.1 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
Среднесписочная численность работающих	N	чел	5194	5280	5350
Количество страховых случаев за год	K	шт.	5	8	5
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	5	8	5
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн.	38	69	35
Сумма обеспечения по страхованию	O	млн.руб.	373,9	380,2	385,2
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн.руб.	1869,8	1900,8	1926,0
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q ₁₁	шт.	4760	4890	5001
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q ₁₂	шт.	4760	4890	5001
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q ₁₃	шт.	4120	4120	4135
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q ₂₁	чел	5194	5280	5350
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q ₂₂	чел	5194	5280	5350

Отношение суммы обеспечения по страхованию к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию рассчитывается по следующей формуле:

$$q_p = \frac{O}{V \cdot 365} \quad (8.2)$$

где О - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему

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

$$V = t_{\text{стр}} \cdot N \cdot 365 \quad (8.3)$$

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

Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих рассчитывается по следующей формуле:

$$q_p = \frac{K}{N \cdot 365} \quad (8.4)$$

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

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

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:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \cdot 365 \quad (8.5)$$

где Т - 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;

Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя рассчитывается по следующей формуле:



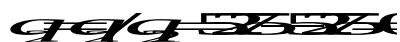
(8.6)

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

q_{12} - общее количество рабочих мест;

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

Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается по следующей формуле:



(8.7)

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.

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

Таблица 8.2 - Средние значения основных показателей на 2015 год

ОКВЭД	Наименование вида	$a_{вэд}$	$b_{вэд}$	$c_{вэд}$
29	Производство машин и оборудования	2,73	3,72	29,62

Поскольку все 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:

$$\begin{aligned} & \frac{1000000 \times 0,05}{100} = 500 \text{ руб.} \quad (8.8) \\ & \frac{1000000 \times 0,05}{100} = 500 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Рассчитываем размер страхового тарифа с учетом скидки:

$$\frac{1000000 \times 0,05}{100} = 500 \text{ руб.} \quad (8.9)$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$\frac{1000000 \times 0,05}{100} = 500 \text{ руб.} \quad (8.10)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\frac{1000000 \times 0,05}{100} = 500 \text{ руб.} \quad (8.11)$$

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

Проанализируем прибыль и экономию от внедрения такого мероприятия, как замена патрона ручного закрепления на пневмопатрон.

Таблица 8.1 - Характеристика затрат по предлагаемым мероприятиям

Статьи затрат	Сумма, руб.
Приобретение пневмопатрона	1 500
Формирование	5 000
Стоимость	30 500
Наřízení	14 000
Гидравлический	6 000
Итого:	57 000

Таблица 8.3 - Экономическое обоснование внедрения мероприятия

Показатели	Условные обозначения	Единицы измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Численность персонала	$N_{пр}$	шт	6500	6800
Время оформления	t_o	мин	10	9
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	%	5	5
Время на судей	$t_{отл}$	%	5	5
Средняя заработная плата	$T_{чс}$	руб/час	50,00	50,00
Коэффициент	$K_{доп}$	%	44	44
Коэффициент экономии заработной платы	k_d	%	10,00	10,00
Процент экономии на оплате труда	$N_{осн}$	%	26,70	26,70
Фонд заработной платы	ССЧ	чел.	35	35
Численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям	$Ч_i$	чел	15	6
Фонд заработной платы	$\Phi_{план}$	ч	1987	1987
Продолжительность рабочего дня	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих	S	шт	1	1
Число рабочих на производстве	$Ч_{ис}$	чел.	2	2
Количество рабочих на производстве	$D_{нетруд}$	чел-дн	46,00	12,00
Коэффициент заработной платы	μ		1,5	1,5

Продолжение таблицы 8.3

1	2	3	4	5
Коэффициент эффективности	E_n		0,08	0,08
Бюджет	$З_{ед}$	Руб.		26 500

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

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п, \quad (8.12)$$

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п$$

где $Ч_i^6$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.; $Ч_i^п$ — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

Динамика коэффициента частоты травматизма:

$$K_{ч}^6 = \frac{Ч}{ССЧ} \quad (8.13),$$

где $K_{ч}^6$ — коэффициент частоты травматизма до внедрения мероприятия;

$K_{ч}^п$ — коэффициент частоты травматизма после внедрения мероприятия.

$$K_{ч}^п = \frac{Ч}{ССЧ} \quad (8.14),$$

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{ч} = \frac{Ч}{ССЧ} \quad (8.15),$$

где $Ч$ — количество пострадавших от несчастного случая,

$ССЧ$ — среднее количество работников в цехе № 19 ОАО «Тяжмаш».

$$K_{ч} = \frac{1002}{35} = 28,63;$$

$$K_p = \frac{100 - 1}{5} = 2.$$

Динамика коэффициента тяжести травматизма:

$$K_m = \frac{K_m^6}{K_m^n} \quad (8.16),$$

где K_m^6 — коэффициент тяжести травматизма до внедрения мероприятия;

K_m^n — коэффициент тяжести травматизма после внедрения мероприятия.

$$K_m = \frac{D_{\text{нетруд}}}{Ч}$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_m = \frac{D_{\text{нетруд}}}{Ч} \quad (8.17),$$

где Ч — количество пострадавших от несчастного случая,

$D_{\text{нетруд}}$ — количество дней утраты трудоспособности из-за несчастного случая.

$$K_{\text{нб}} = \frac{46}{2} = 23;$$

$$K_{\text{мп}} = \frac{12}{1} = 12.$$

Рассмотрим, сколько теряется рабочего времени из-за временной нетрудоспособности в расчете на 100 рабочих из года:

$$D_{\text{нб}} = \frac{D_{\text{нб}}}{ССЧ} \quad (8.18)$$

где $D_{\text{нб}}$ — число нетрудоспособных дней из-за несчастного случая, дни;

ССЧ — среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

На 1 основного рабочего приходится следующий годовой фонд рабочего по факту ($\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Phi_{\text{факт}} = \frac{D_{\text{нб}}}{ССЧ} \quad (8.19)$$

$\Phi_{\text{план}}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

Динамика фонда рабочего времени 1 основного рабочего по факту после внедрения мероприятия ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}} - \Phi_{\text{план}} \quad (8.20)$$

$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$, $\Phi_{\text{факт}}^{\text{пр}}$ – фонд рабочего времени 1 основного рабочего по факту до и после внедрения мероприятия, дни.

Примерное освобождение количества рабочих за счет увеличения их трудоспособности ($\Theta_{\text{ч}}$):

$$\Theta_{\text{ч}} = \frac{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}} - \Phi_{\text{факт}}^{\text{пр}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \cdot 100 \quad (8.21)$$

$\text{ВУТ}^{\text{б}}$, $\text{ВУТ}^{\text{пр}}$ – потеря рабочего времени из-за с временной нетрудоспособности в расчете на 100 рабочих к году до и после внедрения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ – фонд рабочего времени 1 рабочего по факту до внедрения мероприятия, дни;

$\text{Ч}_{\text{ф}}^{\text{б}}$ – количество рабочих на участках, где внедряется мероприятие, чел.

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

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

$$\Theta_{\text{с}} = \text{МЗ}^{\text{б}} - \text{МЗ}^{\text{п}} \quad (8.22)$$

$$\Theta_{\text{с}} = \frac{\text{МЗ}^{\text{б}} - \text{МЗ}^{\text{п}}}{\text{МЗ}^{\text{б}}} \cdot 100$$

где $\text{МЗ}^{\text{б}}$ и $\text{МЗ}^{\text{п}}$ — 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:

$$\text{МЗ}^{\text{б}} = \sum_{i=1}^n \text{МЗ}_{\text{б}}^i \quad (8.23)$$

$$\text{МЗ}^{\text{п}} = \sum_{i=1}^n \text{МЗ}_{\text{п}}^i$$

$$\text{МЗ}_{\text{б}}^i = \text{МЗ}_{\text{п}}^i + \text{МЗ}_{\text{б}}^{\text{и}} - \text{МЗ}_{\text{п}}^{\text{и}}$$

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.;

μ — 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:

$$Z_{\text{пл}} = \frac{W_{\text{т}}}{T_{\text{с}} \cdot S} \quad (8.24)$$

$$W_{\text{т}} = Z_{\text{пл}} \cdot T_{\text{с}} \cdot S$$

$$T_{\text{с}} = \frac{W_{\text{т}}}{Z_{\text{пл}} \cdot S}$$

где $T_{\text{с}}$ — 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.

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).

Годовая экономия (Δ_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

$$\Delta_3 = \sum_{i=1}^n \Delta C_i \cdot Z_{\text{пл}}^6 \quad (8.25)$$

$$\Delta C_i = C_i - C_{\text{н}}$$

где ΔC_i — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

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

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

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

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = \frac{\text{ФЗП}_{\text{год}}}{\text{Ф}_{\text{пл}}} \quad (8.26)$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\text{Ф}_{\text{пл}}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

Годовая экономия (Э_Γ) фонда заработной платы

$$\text{Э}_\Gamma = \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}} \quad (8.27)$$

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

$$\text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{п}} = \text{ФЗП}_{\text{год}}^{\text{б}} \cdot \text{к}_\text{д} \quad (8.28)$$

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

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

$$\text{Э}_{\text{осн}} = \text{Н}_{\text{осн}} \cdot (\text{Ч}_i^{\text{п}} - \text{Ч}_i) \quad (8.29)$$

где $\text{Н}_{\text{осн}}$ — норматив отчислений на социальное страхование.

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

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

$$\mathcal{E}_r = \sum \mathcal{E}_i \quad (8.30)$$

$\mathcal{E}_r$ — общий годовой экономический эффект;

$\mathcal{E}_i$ — экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_h = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i - \mathcal{E}_0 \quad (8.31)$$

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

$$T_{ед} = \mathcal{E}_0 / \mathcal{E}_h \quad (8.32)$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.33)$$

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

Увеличение производительности труда из-за увеличения годовой программы производства:

$$\Delta P_{\text{г}} = \frac{P_{\text{г}} \cdot \Delta \text{ч}}{\text{СЧ}^6} \quad (8.34),$$

где $\Delta \text{ч}$ — сумма примерной экономии при увеличении годовой программы, чел.;

СЧ^6 – среднесписочная численность персонала по участку, чел.

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_{\text{г}} = \frac{K_{\text{г}}}{T} \quad (8.35),$$

Сумма в год на ремонт:

$$R_{\text{г}} = \frac{K_{\text{г}}}{T} \quad (8.36),$$

Итого: $\Delta \text{Э}_{\text{г}} = \Delta P_{\text{г}} - A_{\text{г}} - R_{\text{г}}$

Экономическая эффективность затрат от внедрения мероприятий:

$$\text{Э}_{\text{г}} = \frac{\Delta \text{Э}_{\text{г}}}{C} \quad (8.37),$$

где $\Delta \text{Э}_{\text{г}}$ (руб.) – общий годовой экономический эффект, руб.;

C (руб.) – общие затраты на внедрение мероприятий.

Так как $\text{Э}_{\text{г}}$ больше 1 рубля на каждый затрачиваемый рубль, то экономическая эффективность признается положительной. На каждый затраченный на мероприятия по охране труда рубль. Таким образом, получена экономия в размере 1,58 руб. на каждый потраченный рубль. Экономическая эффективность капитальных вложений на внедрение мероприятия:

$$\text{Э}_{\text{к}} = \frac{\Delta \text{Э}_{\text{г}}}{K_{\text{г}}} \quad (8.38),$$

Данный показатель $\text{Э}_{\text{к}}$ сопоставляется с нормативным $E_{\text{н}}=0,08$, Так как он больше, то вложения на внедрение мероприятия можно считать эффективными. *Срок окупаемости средств ($N_{\text{ок}}$):*

$$N_{\text{ок}} = \frac{T}{\text{Э}_{\text{г}}} \quad (8.39),$$

где Δ_r (руб.) – общий годовой экономический эффект, руб.;

C – общие затраты на внедрение мероприятий за данный период, руб.;

T – число месяцев за рассматриваемый период внедрения мероприятий, мес.

Итак, траты, произведенные на внедрение мероприятия окупятся в течение 7,6 мес.

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{\Delta_r} = \frac{1}{0,13} = 7,6 \text{ лет} \quad (8.40),$$

Так как полученный срок окупаемости капитальных вложений меньше нормативного ($T_n=5$ лет), то капитальные вложения считаются эффективными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось изучение безопасности при обслуживании рабочего места токаря на токарном станке при изготовлении детали «пластина контактная». Выполнение предложенных мероприятий позволит снизить риск распространения аварийных ситуаций на объекте, приведет к снижению прямых убытков, уменьшит вероятность возникновения групповых несчастных случаев, что помимо экономического принесет еще и социальный эффект.

В первом разделе мною дана характеристика производственного объекта, а именно: расположение; производимая продукция; характеристика зданий и сооружений; режим работы; виды работ; штатное расписание. Во втором разделе предоставлен план размещения основного технологического оборудования, показаны технологические схемы производства, приведен анализ травматизма. В третьем разделе предложены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда. В четвертом разделе разработаны технические мероприятия по улучшению промышленной безопасности, а именно внедрение пневмопатрона на замену патрону с ручным приводом. В пятом разделе отражены этапы производственного контроля за состоянием промышленной безопасности и охраны труда на предприятии. В шестом разделе показана структура управления экологической безопасностью ОАО «Тяжмаш», выявлены источники загрязнения, проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. В седьмом разделе рассмотрены сценарии возможных аварийных ситуаций, предложены предупредительные, организационные и технические меры по обеспечению промышленной и пожарной безопасности, охраны труда. В восьмом разделе произведено оценка эффективности от внедрения предложенных мероприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горина Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве: [Текст] Учеб. пособие. - Тольятти: ТолПИ, 2000. 121с.
2. Горина Л.Н. Управление безопасностью труда: [Текст] Учеб. пособие. - Тольятти: ТГУ, 2005. 134с.
3. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей. [Текст] Под общей редакцией Н. В. Лазарева. Издание 7-е, переработанное и дополненное, т.III. Л.: Химия - 2007. 285с.
4. Химический энциклопедический словарь. Гл. ред. И. Я. Куньянц.- [Текст] М.- Советская Энциклопедия, 2013. 150с.
5. Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. [Текст] Справочник. Л.: Химия, 2010. 170с.
6. Методика оценки аварийных взрывов топливно-воздушных смесей. [Текст] М.: ГП «НТЦ по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2009.113с.
7. Моделирование пожаров и взрывов. Под. Ред. Н. Н. Брушлинского и А. Я. Корольченко.- [Текст] М.: Изд. «Пожнаука», 2010. 139с.
8. ГОСТ Р 12.3.047-98 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».
9. РД 03-418-01 «Методические указания по проведению анализа риска опасных промышленных объектов».
10. ГОСТ 12.0.003 – 74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
11. ГОСТ 12.1.007 – 76 ССБТ «Вредные вещества, классификация и общие требования».
12. ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».
13. ГОСТ Р 12.0.006-2002 ССБТ «Общие требования к управлению

охраной труда в организации».

14. ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ ««Пожарная безопасность. Общие требования».

15. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

16. ГОСТ 24940-96 «Методы измерения освещенности».

17. МУ от РМ 01-98/МУ 2.24.706-98 «Оценка освещения рабочих мест».

18. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

19. СанПиН 2.2.4.548-96 «Санитарные нормы микроклимата производственных помещений».

20. ГОСТ 12.0.006 - 2002 ССБТ «Общие требования к системе травления охраной труда в организации».

21. ГОСТ 12.0.002-80 (1999) ССБТ «Термины и определения».

22. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

23. ГОСТ 12.2.049-80 «Оборудование производственное. Общие эргономические требования».

24. ГОСТ 12.2.061-81 (СТ СЭВ 2695-80) «Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам».

25. ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ «Процессы производственные. Общие требования безопасности».

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

27. ГОСТ 12.1.003 - 83. ССБТ «Шум. Общие требования безопасности».

28. ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

29. ГОСТ 12.4.115 «Средства индивидуальной защиты работающих. Общие требования к маркировке».

30. ГОСТ 174303-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».

31. ГН 2.2.5.13.13-03 «Химические факторы производственной среды. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

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

33. ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

34. ПОТ РМ 006-97 «Правила по охране труда при холодной обработке металлов».

35. РД 34.03.204-00 «Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями».

36. Методическими рекомендациями по разработке государственных нормативных требований охраны труда, утвержденными постановлением Минтруда России № 80 от 17.12.2002 г.

37. ГОСТ Р ИСО 14004-98 «Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования».

38. НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

39. Патент. Трехкулачковый самоцентрирующий патрон (RU 2058857). Владельцы патента: Легкий Н.М., Маркин Ю.В., Шмаков А.В.

40. Трудовой кодекс Российской Федерации. С изменениями и дополнениями, вступающими в силу 13.04.2014.

41. ФЗ №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 04.03.2013)

42. ФЗ №7 «Об охране окружающей среды» (ред. от 12.03.2014).

43. EP 95-0352 HSE Manual «Quantitative Risk Assessment» (Методические указания по проведению количественной оценки риска, выпущенные надзорным органом Великобритании в области промышленной

безопасности).

44. TNO «Purple Book» - Guidelines for quantitative risk assessment» CRP 18E, 2014 [Нидерландская организация прикладных научных исследований. «Пурпурная книга»: Руководство по проведению количественной оценки риска, CRP 18E, 2009]

45. Guidelines for chemical process quantitative risk analysis, 2010 [Руководство по анализу количественного риска химических процессов, 2010].

46. TNO «Green Book» - Models for hazardous effects on people, 2003 [Нидерландская организация прикладных научных исследований. «Зеленая книга»: модели опасных воздействий на людей, 2003]

47. TNO «Yellow Book» - Methods for calculation of physical effects, 2007 [Нидерландская организация прикладных научных исследований. «Желтая книга»; Методы расчета физических явлений, 2007]

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Рабочее место токаря	Замена трехкулачкового патрона	Обеспечение безопасности труда от физических травм	01.12.2017	Цех №19 ОАО "Тяжмаш"	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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 цеха №19 ОАО "Тяжмаш"

Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер	Срок исполнения	Единицы измерения	Кол-во	Планируемые расходы, руб.				
					всего	в том числе по кварталам			
						I	II	III	IV
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Замена трехкулачкового патрона	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	31.01.2017	шт.	5	57000	1500	44500	5000	6000

Руководитель

Главный бухгалтер

(подпись) (Ф.И.О.)

(подпись) (Ф.И.О.)

"__" _____ 20__ год

СОГЛАСОВАНО

Управляющий

(наименование территориального органа Фонда социального страхования Российской Федерации)

(подпись) (Ф.И.О.)

"__" _____ 20__ год

М.П.