

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

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

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Ильдар Юсуфжанович Гадаев

1. Тема «Обеспечение безопасности технологического процесса путем автоматизации токарно-фрезерного станка на ОАО «Тяжмаш»»

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

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе

- Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»;

- ГОСТы, справочные данные и нормативная документация.

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

Аннотация;

Введение;

1. Характеристика производственного объекта;

2. Технологический раздел;

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

4. Научно – исследовательский раздел;

5. Раздел «Охрана труда»;

6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность;

7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях;

8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Заключение.

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1 лист - План участков до и после реконструкции;

2 лист - Схема технологического процесса;

3 лист - Идентификация опасных и вредных производственных факторов;

4 лист - Анализ производственного травматизма на ОАО «Тяжмаш»;

5 лист - Вилка-фланец;

6 лист - Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов;

7 лист - Структурная схема систем управления охраны труда на ОАО «Тяжмаш»;

8 лист - Диаграммы по охране окружающей среды;

9 лист - Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

6. Консультанты по разделам

_____ К.Ш. Нуров

7. Дата выдачи задания 01 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

К.Ш. Нуров

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

И.Ю. Гадаев

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

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Ильдар Юсуфжанович Гадаев

по теме «Обеспечение безопасности технологического процесса путем автоматизации токарно-фрезерного станка на ОАО «Тяжмаш»»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Введение	01.03.16г	08.03.16г	Выполнено	
Характеристика производственного объекта	09.03.16г	16.03.16г	Выполнено	
Технологический раздел	17.03.16г	25.03.16г	Выполнено	
Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов,	28.03.16г	01.04.16г	Выполнено	

обеспечения безопасных условий труда				
Научно – исследовательский раздел	04.04.16г	11.04.16г	Выполнено	
Раздел «Охраны труда»	12.04.16г	22.04.16г	Выполнено	
Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	25.04.16г	06.05.16г	Выполнено	
Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях	09.05.16г	13.05.16г	Выполнено	
Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	16.05.16г	31.05.16г	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

И.Ю. Гадаев

(И.О. Фамилия)

(подпись)

АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа на тему обеспечение безопасности технологического процесса путем автоматизации токарно-фрезерного станка на ОАО «Тяжмаш», в которой рассматриваются все технологические навыки и знания, приобретенные в результате обучения. Работа направлена на решение определенных задач в области организации производства, совершенствования технологий и технологического процесса, обеспечение безопасности труда, а также на улучшение технико-экономических показателей.

Основными задачами бакалаврской работы является обеспечение безопасности технологического процесса путем автоматизации токарно-фрезерного станка, с последующим предложением усовершенствования, включающим:

- описание технологической схемы, технологического процесса;
- анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков;
- анализ травматизма на производственном объекте;
- мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда;
- изучение антропогенного воздействия на окружающую среду выбранного технологического объекта;
- анализ и предложения по совершенствованию охраны труда на выбранном объекте;
- оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа включает в себя 93 страниц, 10 рисунков, 21 таблиц и список использованных источников.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. Характеристика производственного объекта.....	7
1.1. Расположение.....	7
1.2. Производимая продукция или виды услуг.....	7
1.3 . Технологическое оборудование.....	9
1.4. Виды выполняемых работ.....	12
2. Технологический раздел.....	13
2.1. План размещения основного технологического оборудования.....	13
2.2. Описание технологической схемы, технологического процесса.....	14
2.3. Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков...	17
2.4. Анализ средств защиты работающих.....	24
2.4.1 Анализ коллективных средств защиты работающих.....	24
2.4.2 Анализ индивидуальных средств защиты работающих.....	25
2.5. Анализ травматизма на производственном объекте.....	27
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	32
4. Научно-исследовательский раздел.....	37
4.1. Выбор объекта исследования, обоснование.....	37
4.2. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	37
4.3. Предлагаемое или рекомендуемое изменение	39
5. Охрана труда.....	48
5.1. Организация охраны труда на предприятии.....	48
5.2 Система управления охраной труда.....	50

6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	51
6.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду....	51
6.2. Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	54
6.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	56
7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	57
7.1. Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	57
7.2. Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	57
7.3. Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	59
7.4. Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	60
7.5. Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации...	60
7.6. Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	61
8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	62
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	62
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	72
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	79

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	82
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	89
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	90

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время машиностроение приобретает большое развитие, оно является основой технического перевооружения всех отраслей хозяйства. Создаются высокоэффективные производства на базе технического перевооружения, используется современное оборудование для реконструкции действующих производств. Выпускаемая продукция должна обеспечивать высокое качество, кроме того достигается производство необходимого количества изделий в единицу времени при минимальных затратах.

В данной работе рассматривается обеспечение безопасности технологического процесса путем автоматизации токарно-фрезерного станка на ОАО «Тяжмаш». Таким образом, оператор станка должен пользоваться умением проектировать технологические процессы, анализировать уровень безопасности труда, а также он должен решать вопросы, связанные с построением производственного процесса, вопросы технического, материального, инструментального и ремонтного обслуживания.

Задачи по обеспечению безопасности технологического процесса оборудования весьма обширны, сложны и многообразны, особенно если учесть масштабы современного производства и уровень техники. Это требует от оператора широкого кругозора и глубоких знаний различных дисциплин, что делает данную тему бакалаврской работы актуальной.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ОАО «Тяжмаш» был основан в годы Великой Отечественной войны на базе эвакуированного Людиновского машиностроительного завода.

Первый эшелон с технологическим оборудованием прибыл в Сызрань в августе 1941 года, а серийный выпуск оборонной продукции начался с декабря 1941 года. Таким образом, завод строился и развивался во время войны.

С 1953 года завод приступил к поставке гидротурбинного оборудования для Кайрак-Кумской, Камской, Варваринской, Усть-Хантайской, Чебоксарской и других ГЭС по решению Правительства. Сызранские ГЭС работают в Азербайджане, Узбекистане, Заполярье, Киргизии, многих республиках Российской Федерации. Производство малых гидротурбин охватывает ряд мощностей от 0,6 до 15 мВт, [2].

Завод приступил к производству энергетического оборудования с 1956 года. Совместно с «Волгоцеммашем» в 1968 году участвовал в создании небывалой по габаритам цементной печи диаметром 7м и длиной 230м, обработав бандаж для печи массой 180т.

В настоящее время ОАО «Тяжмаш» акционирован и расположен по адресу: РФ, Самарская обл. г.Сызрань, ул. Гидротурбинная 13.

1.2 Производимая продукция

В настоящее время ОАО «Тяжмаш» выполняет инжиниринговые работы и производит следующие виды продукции: гидротурбины, оборудование для атомных электростанций, 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.

Продукция специального назначения, а также продукция для атомной промышленности изготавливаемая на ОАО «Тяжмаш», сама по себе является уникальной. Данная продукция 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 ОАО «Тяжмаш» преимущество перед другими предприятиями. ОАО «Тяжмаш» традиционно изготавливает узлы и комплектующие для АЭС, в том числе оборудование шахты реактора, оборудование шахты ревизии, краны мостовые электрические кругового действия, механизм обслуживания купола, плиты закладные и плиты перекрытия транспортного коридора, гидроамортизаторы.

Оборудование, изготовленное ОАО «Тяжмаш», не уступает по показателям качества европейским производителям. Основные рынки сбыта продукции, представлены на рисунке 1.

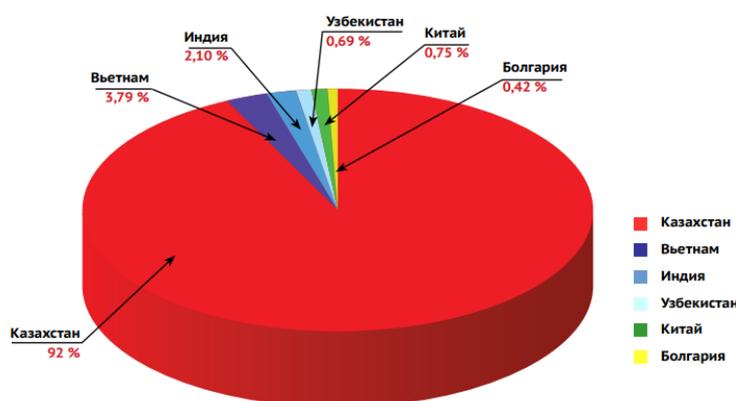


Рисунок 1 - Основные рынки сбыта продукции

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 которой подтверждено сертификатами, как международного, так и национального органа по сертификации.

1.3 Технологическое оборудование

В данной бакалаврской работе рассматривается механосборочный цех № 14, который специализируется главным образом, на изготовлении детали вилка-фланец. Изделие является составной частью шарнира Гука карданного вала и служит присоединительным элементом, посредством которого карданный вал в сборе присоединяется к мосту автомобиля и раздаточной коробке, [3].

Технологическим оборудованием рабочего места оператора являются два станка, расположенных друг напротив друга. А именно, токарно-фрезерный станок модели АБ3089 и токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09. Данные токарные станки предназначены для параллельно-последовательной обработки одной или одновременно нескольких заготовок малых и средних размеров.

На токарных станках можно выполнять сверление, рассверливание, зенкерование, растачивание, фрезерование, нарезание внутренних и наружных резьб, виды токарной обработки. Эти станки применяются в крупносерийном и массовом производстве.

Технологическое оборудование: токарно-фрезерный станок модели АБ3089 наглядно показан на рисунке 2а и токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09 показан на рисунке 2б.



а - токарно-фрезерный станок модели АБ3089

б - токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09

Рисунок 2 - Технологическое оборудование

Технические характеристики представленного технологического оборудования показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики технологического оборудования

Описание	Ед. изм.	Токарно-фрезерный станок модели АБ3089	Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09
1	2	3	4
Мах диаметр обрабатываемой детали над станиной	мм	Ø250	Ø250
Мах диаметр обрабатываемой детали над суппортом	мм	Ø120	Ø160
Мах длина обрабатываемой детали	мм	250/550/750/1000	250/550/750/1000

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Передний конец шпинделя	-	ISO501/I A2-5/ISO501/II D5	ISO501/I A2-5/ISO501/II D5
Диаметр отверстия в шпинделе	мм	Ø35	Ø35
Скорость вращения шпинделя	Об/мин	10-850	10-850
Мах крутящий момент шпинделя	Нм	400	400
Мощность привода шпинделя	кВт	3.2	3.2
Диаметр пиноли	мм	Ø31	Ø31
Ход пиноли	мм	80	80
Поперечное перемещение пиноли	мм	±10	±10
Конус пиноли	-	№3	№3
Перемещения X/Z	мм	275/650, 900	275/650, 900
Скорость перемещения суппорта X/Z	м/мин	4/8	4/8
Шаг резьбы ходового винта	мм	X-4; Z-5	X-4; Z-5
Число резцов, одновременно устанавливаемых в резцедержателе	шт	5	5
Сечение резца	мм	25x25	25x25
Габариты (ДхШхВ)	мм	2870×2365×2225	2180×2245×2115
Вес	кг	2800	3200

Представленное выше технологическое оборудование ежегодно проходит техническое обслуживание. Правильное техническое обслуживание и эксплуатация промышленного оборудования позволяет существенно снизить

затраты на ремонт оборудования и уменьшить время его простоя.

Техническое обслуживание в производственном цехе бывает двух видов:

- текущее техническое обслуживание (ежечасный, ежесменный осмотр и контроль, смазка и другая подобная работа) должно выполняться производственным персоналом цеха;

- плановое техническое обслуживание и ремонт (по необходимости) выполняется персоналом ремонтной службы.

1.4 Виды выполняемых работ

В данном механосборочном цехе № 14, рассматривается рабочее место оператора 3 разряда, который в свою очередь выполняет следующие виды работ:

- осуществление процесса обработки с пульта управления средней сложности и сложных деталей по 8-11 квалитетам с наибольшим числом переходов на станках с программным управлением и применением трех и более режущих инструментов;

- выход инструмента в исходную точку, контроль и его корректировка;

- осуществление замены блоков с инструментом;

- обработка поверхности деталей контрольно-измерительными приборами и инструментами;

- предотвращение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений.

Категория работ по тяжести труда относится к категории Пб – работы средней тяжести с энергозатратами 201 – 250 кКал/ч. (233-290 Вт). Режим работы оператора 12 часов с перерывом на обед 1 час.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

Основным звеном в организации безопасной работы производственного цеха является правильное размещение оборудования. При расположении оборудования следует соблюдать установленные минимальные разрывы между станками, между станками и отдельными элементами здания, правильно определять ширину проходов и проездов. При несоблюдении правил и норм размещения оборудования приводит к загромождению помещений и травматизму.

Размещение оборудования на площади цеха определяется технологическим процессом и местными условиями.

В данном случае, рассматривается многостаночное обслуживание технологического оборудования, которое размещают с учетом наиболее возможного сокращения расстояний между рабочими местами. По условиям технологического процесса предусматриваются стеллажи или столы для заготовок и готовых изделий. Для этого отводится дополнительная площадь в соответствии с особенностями производства.

Проезды и проходы и необходимо содержать в чистоте и порядке, границы их отмечают белой краской или металлическими светлыми кнопками. Ширина рабочего места принимается не менее 0,8 м. Дистанция между станками и элементами зданий, а также размеры проездов и проходов определяются нормами технологического проектирования механических и сборочных цехов машиностроительных заводов.

Рабочим местом выступает место оператора, которое представляет собой определенный участок производственной площади цеха, предназначенный для выполнения одним рабочим порученных обязанностей, специально приспособленный и технически оснащенный в соответствии с характером работы. Правильно будет организовано рабочее место, зависит

безопасность и производительность труда. Как правило, каждое рабочее место оснащено основным и вспомогательным оборудованием и необходимым для работы инструментом. Отсутствие на рабочем месте удобного вспомогательного оборудования и захламленность создают условия для возникновения травматизма.

2.2 Описание технологической схемы и процесса

Технологический процесс - это часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и определению состояния изделия вилка-фланец. Практически любой технологический процесс можно рассматривать как часть более сложного процесса и совокупность менее сложных технологических процессов. Базовый технологический процесс изготовления вилки-фланца состоит из следующих операций, которые показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>изготовление вилки-фланца</u>			
1	2	3	4
Токарная.	Токарно-фрезерный станок модели АБ3089	Вилка-фланец	Обточить предварительно наружные поверхности фланца, подрезать торцы, снять фаски. Обточить центрирующий диаметр и опорные торцы. Выполнить канавку.

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Протяжная.	Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09	Вилка-фланец	Протянуть боковые поверхности проушин.
Вертикально-сверлильная.	Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09	Вилка-фланец	Сверлить, зенкеровать 4-е отверстия крепления фланца, снять фаски. Цековать плоскости под головки болтов.
Горизонтально-сверлильно-расточная.	Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09	Вилка-фланец	Сверлить, цековать, зенкеровать, расточить предварительно и окончательно 2-а отверстия 28 , снять фаски. Расточить 2-е канавки 30,2 предварительно и окончательно, снять фаски.
Слесарная.	Специальный шабер и абразивный диск	Вилка-фланец	Зачистить полностью заусенцы. Удалить стружку из канавок под стопорные кольца вручную.
Моечная.	Закрытая моечная камера	Вилка-фланец	Промыть, просушить и продуть вручную в закрытой камере.
Контрольная.	Средства измерения	Вилка-фланец	Контроль согласно карте контроля.

При изготовлении детали вилка-фланец в механосборочном цехе № 14 возникают следующие трудности:

- при сверлении 4-х отверстий под крепежные болты происходит отклонение их расположения относительно технологической базы детали;
- на токарной операции при обтачивании диаметров вилка-фланца происходит отклонение от круглости поверхности;
- при монтаже карданного вала на автомобиль происходит проворот крепёжных болтов, которые должны стопориться по четырем цилиндрическим поверхностям на фланце, [4].

Проводя анализ технологического процесса можно сделать вывод, что отклонения расположения отверстий относительно технологической базы детали обусловлены тем, что на вертикально-сверлильной операции $\varnothing 57,15-0,03$ является базовым. И тем самым, по принципу технологической наследственности заготовка центрируется по неровной окружности, и неточности обработки базы, что сказываются на качестве базируемых отверстий.

Также при проведении токарной операции обработка ведется от черновой базы - передней поверхности проушин поковки. Данную поверхность образует штамповочный уклон 5° , а заготовка закрепляется в специальный двухкулачковый патрон. Из-за неточности изготовления поковки под действием сил закрепления деталь упруго деформируется. Таким образом, в результате операции после раскрепления деталь принимает исходную форму, и обработанные диаметры принимают неправильную некруглую форму.

А из-за неточного расположения отверстий на вилка-фланце постоянно изменяется зазор между лыской крепежного болта и стопорящей цилиндрической поверхностью детали. Поэтому при сборке происходит проворот болтов.

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

Анализ опасных и вредных факторов производства рабочего процесса осуществляется в определенных условиях производственной среды, которые характеризуются совокупностью элементов и факторов материально-производственной среды, влияют на трудоспособность и состояние здоровья оператора. Производственная среда, и факторы рабочего процесса составляют в совокупности условия работы. На здоровье рабочего, его жизнеспособность и жизнедеятельность большое влияние имеют опасные и вредные факторы.

Согласно ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация». В механосборочном цехе при обработке деталей на токарных станках возникает ряд физических, химических, психофизиологических и биологически опасных вредных факторов, [5].

Идентификация опасных и вредных производственных факторов представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>изготовление вилки-фланца</u>			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические)
1	2	3	4
Токарная	Токарно-фрезерный станок модели	Вилка-фланец	Физический фактор: - передвигающиеся части производственного оборудования,

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	АБ3089		<p>движущиеся изделия и заготовки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокая запыленность и загазованность воздуха; - острые заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок; - высокая температура поверхностей обрабатываемой заготовки и инструмента; - высокий уровень шума на рабочем месте; - высокий уровень вибрации; - высокое напряжение в электрической цепи, при котором может произойти пробой изоляции и поражение электрическим током человека. - высокая температура воздуха рабочей зоны. <p>Химический фактор:</p> <p>По характеру воздействия на организм рабочего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - раздражающее. <p>По пути проникновения в организм рабочего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - органы дыхания. <p>Биологический фактор:</p> <p>Болезнетворные организмы и бактерии появляющиеся при работе со смазочно-охлаждающей жидкостью.</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>Психофизиологический фактор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические перегрузки; - статические и динамические перегрузки; - перенапряжение слуховых анализаторов; - монотонность труда; - напряженность трудового процесса.
Протяжная	Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09	Вилка-фланец	<p>Физический фактор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - передвигающиеся части производственного оборудования, движущиеся изделия и заготовки; - высокий уровень шума на рабочем месте; - острые заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; - высокий уровень вибрации; - высокое напряжение в электрической цепи, при котором может произойти пробой изоляции и поражение электрическим током человека. - высокая температура воздуха рабочей зоны. <p>Химический фактор:</p> <p>По пути проникновения в организм рабочего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - органы дыхания.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>Биологический фактор: Болезнетворные организмы и бактерии появляющиеся при работе со смазочно-охлаждающей жидкостью.</p> <p>Психофизиологический фактор: - физические перегрузки; - статические и динамические перегрузки; - перенапряжение слуховых анализаторов; - монотонность труда; - напряженность трудового процесса.</p>
Вертикально-сверлильная	Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09	Вилка-фланец	<p>Физический фактор: - передвигающиеся части производственного оборудования, движущиеся изделия и заготовки; - острые заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок; - высокая запыленность и загазованность воздуха; - высокая температура поверхностей обрабатываемой заготовки и инструмента; - высокий уровень шума на рабочем месте; - высокий уровень вибрации; - высокое напряжение в электрической цепи, при котором</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>может произойти пробой изоляции и поражение электрическим током человека.</p> <p>- высокая температура воздуха рабочей зоны.</p> <p>Химический фактор:</p> <p>По характеру воздействия на организм рабочего:</p> <p>- раздражающее.</p> <p>По пути проникновения в организм рабочего:</p> <p>- органы дыхания.</p> <p>Биологический фактор:</p> <p>Болезнетворные организмы и бактерии появляющиеся при работе со смазочно-охлаждающей жидкостью.</p> <p>Психофизиологический фактор:</p> <p>- физические перегрузки;</p> <p>- статические и динамические перегрузки;</p> <p>- перенапряжение слуховых анализаторов;</p> <p>- монотонность труда;</p> <p>- напряженность трудового процесса.</p>
Горизонтально –сверлильно–расточная	Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09	Вилка-фланец	<p>Физический фактор:</p> <p>- передвигающиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки;</p> <p>- высокая запыленность и</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>загазованность воздуха;</p> <ul style="list-style-type: none"> - острые заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; - высокая температура поверхностей обрабатываемой заготовки и инструмента; - высокая уровень шума на рабочем месте; - высокая уровень вибрации; - высокая напряжение в электрической цепи, при котором может произойти пробой изоляции и поражение электрическим током человека. - высокая температура воздуха рабочей зоны. <p>Химический фактор:</p> <p>По характеру воздействия на организм рабочего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - раздражающее. <p>По пути проникновения в организм рабочего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - органы дыхания. <p>Биологический фактор:</p> <p>Болезнетворные организмы и бактерии появляющиеся при работе со смазочно-охлаждающей жидкостью.</p> <p>Психофизиологический фактор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические перегрузки; - статические и динамические

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>перегрузки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - перенапряжение слуховых анализаторов; - монотонность труда; - напряженность трудового процесса.
Слесарная	Специальный шабером и абразивный диск	Вилка-фланец	<p>Физические факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокая запыленность и загазованность воздуха; - острые заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; - недостаток естественного света. <p>Химический фактор:</p> <p>По пути проникновения в организм рабочего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - органы дыхания. <p>Биологический фактор:</p> <p>Болезнетворные организмы и бактерии появляющиеся при работе со смазочно-охлаждающей жидкостью.</p> <p>Психофизический фактор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические перегрузки; - монотонность труда; - напряженность трудового процесса.
Моечная	Закрытая моечная камера	Вилка-фланец	<p>Химический фактор:</p> <p>По характеру воздействия на организм рабочего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - раздражающее. <p>По пути проникновения в организм</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			<p>рабочего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - органы дыхания. - кожные покровы. <p>Психофизиологический фактор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - монотонность труда; - напряженность трудового процесса.
Контрольная	Средства измерения	Вилка-фланец	<p>Психофизиологический фактор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические перегрузки; - статические и динамические перегрузки; - монотонность труда; - напряженность трудового процесса.

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

2.4.1 Анализ коллективных средств защиты работающих

Средства коллективной защиты - это средства, конструктивно и функционально взаимосвязанные с производственным процессом и оборудованием. Предназначены для защиты любого работника, находящегося на рабочем месте.

Коллективные средства защиты располагаются непосредственно в оборудовании либо являются одной из основных частей производственного помещения (системы освещения, вентиляции). Они подразделяются по ГОСТ 12.4.125-83 на следующие группы:

- ограждения: кожухи, дверцы, экраны, щиты и т.д.;
- предохранительные устройства: механические, пневматические, гидравлические и т.д.;

- тормозные устройства: рабочие, стояночные и экстренные;
- система автоматического контроля и сигнализации: звуковые и световые;
- знаки безопасности, [б].

В нашем случае в качестве коллективных средств защиты применяются:

- средства нормализации воздушной среды рабочих мест, локализации вредных факторов;
- средства нормализации освещения помещений: источники света, осветительные приборы;
- средства защиты от повышенного шума и ультразвука: ограждение и глушители шума;
- средства защиты от повышенной вибрации: виброизолирующие, вибропоглощающие устройства;
- средства защиты от поражения электрическим током: ограждения, сигнализация, заземление;
- средства защиты от механических факторов: предохранительные и тормозные устройства.

2.4.2 Анализ индивидуальных средств защиты работающих

В системе по охране здоровья рабочих на производстве основную роль играют средства индивидуальной защиты.

Применяются средства индивидуальной защиты в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочным решением и средствами коллективной защиты.

Классификация средств индивидуальной защиты в России, установлена ГОСТ 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88). Средства индивидуальной защиты применяемым в цехе представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Оператор 3-го разряда	ГОСТ12.4.110-82	Комбинезон, куртки, брюки, костюм	Выполняется
Оператор 3-го разряда	ТУ 400-28-126-76	Каски	Выполняется
Оператор 3-го разряда	ГОСТ12.4.010-75 ТО 78-349-75	Рукавицы, перчатки	Выполняется
Оператор 3-го разряда	ГОСТР12.4.013-97	Ботинки, сапоги, полуботинки	Выполняется
Оператор 3-го разряда	ТУ 400-28-43-84	Наушники противошумные	Выполняется
Оператор 3-го разряда	ГОСТ28507-90 ТУ 17-06-112-85	Очки защитные	Выполняется
Оператор 3-го разряда	ТУ 400-28-43-84	Наушники противошумные	Выполняется
Оператор 3-го разряда	ГОСТ12.4.110-82	Ботинки, сапоги, полуботинки	Выполняется
Оператор 3-го разряда	ТУ 400-28-126-76	Наушники противошумные	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Причинами травм и аварий становится ошибочное решение операторов, при несоблюдении требований безопасности в процессе работы, что говорит о слабом производственном контроле на рабочем участке. Увеличивается число случаев травматизма с тяжелыми профессиональными заболеваниями и со смертельным исходом. Тем самым, это сказывается на экономическом факторе, который определяется потерей рабочего времени от травм и заболеваний.

Для учета и анализа несчастных случаев в механосборочном цехе № 14 используются такие показатели, как коэффициент частоты и коэффициент тяжести травматизма:

$K_{\text{ч}}$ - это коэффициент частоты травматизма, который характеризует число несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за определенный период времени и описывается соотношением:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}} = \frac{2 \times 1000}{73} = 27 \text{чел}, \quad (1)$$

где $Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев,

ССЧ – среднесписочная численность рабочих.

$K_{\text{т}}$ - это коэффициент тяжести травматизма, который оценивает среднюю длительность нетрудоспособности, приходящуюся на один несчастный случай:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} = \frac{27}{2} = 14 \text{чел}, \quad (2)$$

где $Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев,

$Д_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев.

Анализ количества пострадавших от несчастных случаев.

Таким образом, приводим статистику пострадавших от несчастных случаев за 2011-2015 гг. в цехе № 14, который представлен в таблице 5.

Таблица 5 - Статистика пострадавших от несчастных случаев за 2011-2015 гг.

Наименование показателя	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.
Количество пострадавших от несчастных случаев, всего, из них:	7	9	6	5	4
- легкие несчастные случаи	4	7	0	2	3
- несчастные случаи с тяжелым исходом	2	1	4	2	1
- несчастные случаи со смертельным исходом	1	0	0	0	0
Количество профессиональных заболеваний	0	1	2	1	0

Количество пострадавших от несчастных случаев за 2011-2015 гг. представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Количество пострадавших от несчастных случаев за 2011-2015 гг.

Статистика по причинам несчастных случаев.

В механосборочном цехе № 14 при анализе причин травматизма, который показан в таблице 6, было выявлено, что большинство несчастных случаев происходит с рабочими, имеющими стаж работы до одного года. Основными причинами является недостатки в обучении безопасным приемам труда, недостаточная надежность оборудования (плохой обзор, недостаточная освещенность и т.д.), несовершенство технологического процесса (отсутствие сигнализации об отклонениях в течении технологического процесса).

Таблица 6 - Статистика по причинам несчастных случаев за 2011-2015 гг.

	Операторы третьего разряда	Операторы четвертого разряда	Наладчики пятого разряда
Количество несчастных случаев	23	12	8
Всего несчастных случаев за 5 лет	43		

Статистика по причинам несчастного случая за 2011-2015 гг. показано на рисунке 4.

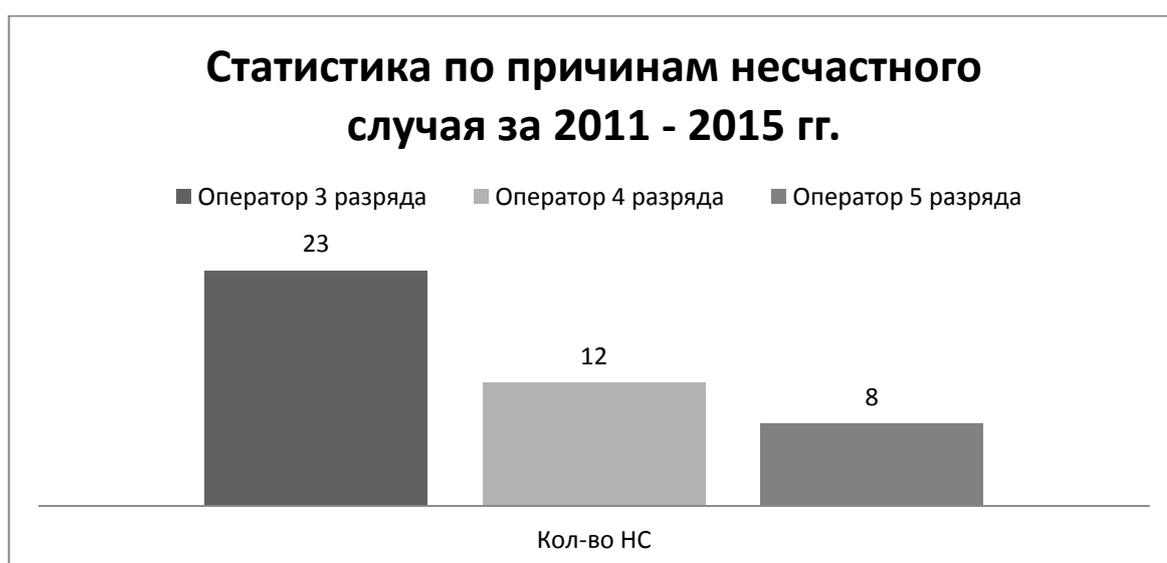


Рисунок 4 - Статистика по причинам несчастного случая за 2011-2015 гг.

Статистика по квалификации.

Анализируя статистику по квалификации, которая представлена в таблице 7 за период 2011-2015 гг. большинство несчастных случаев происходит с операторами третьего разряда.

Таблица 7 - Статистика по квалификации за 2011-2015 гг.

	Операторы третьего разряда	Операторы четвертого разряда	Наладчики пятого разряда
Количество несчастных случаев	15	6	3
Всего несчастных случаев за 5 лет	24		

Статистика по квалификации за 2011-2015 гг. показана на рисунке 5.

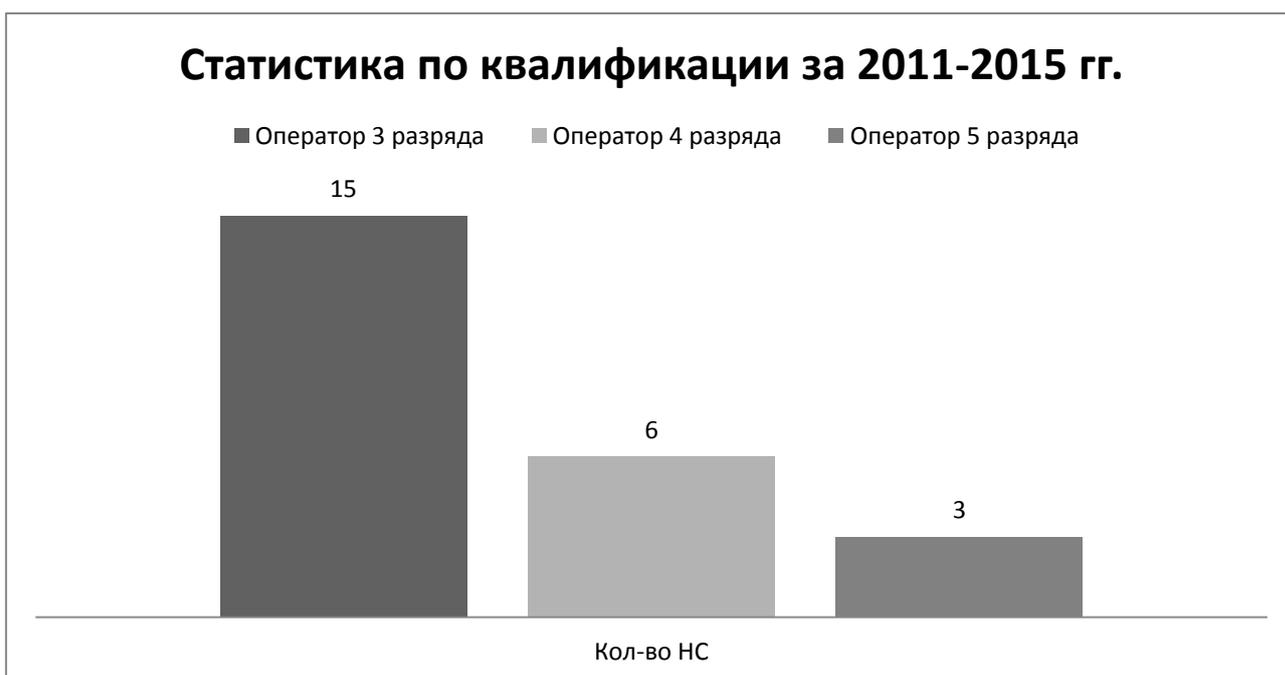


Рисунок 5 - Статистика по квалификации

Статистика по возрасту.

При проведении статистике по возрасту, которая представлена в таблице 8, было выявлено, что за последний год от несчастного случая в бригаде операторов и наладчиков шесть человек: три третьего разряда, возраст – восемнадцать лет; двадцать четыре года; тридцать один год. Два четвертого разряда, возраст – двадцать семь и тридцать пять лет. Один пятого разряда, возраст – двадцать девять лет:

Таблица 8 - Статистика по возрасту за 2015 г.

Всего операторов и наладчиков пострадавших в несчастных случаях	Операторы третьего разряда	Операторы четвертого разряда	Операторы пятого разряда
Возраст	18 24 31	27 35	29

Статистика по возрасту за 2015 г показан на рисунке 6.

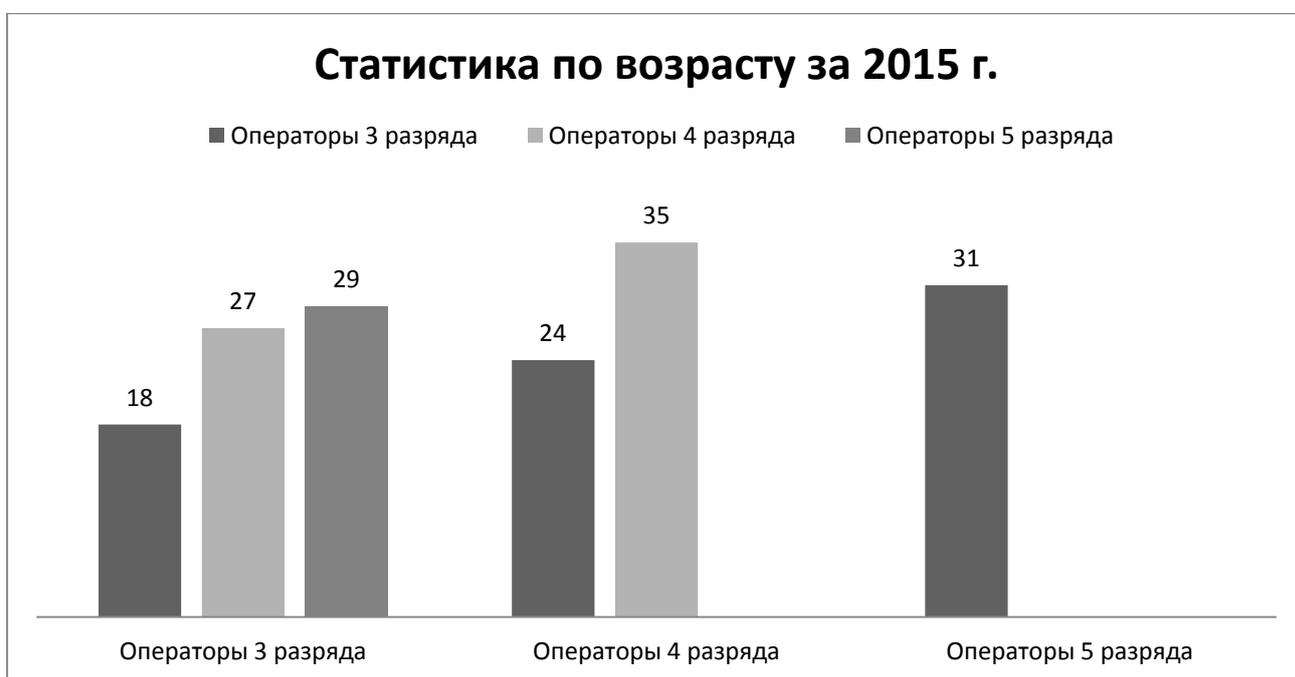


Рисунок 6 - Статистика по возрасту

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

Разработка мероприятий к организации рабочих мест вызвана необходимостью, обеспечения благоприятных условий труда оператора в механосборочном цехе № 14. Прежде всего, оператор должен быть защищен от воздействия опасных и вредных производственных факторов, наличие которых в процессе работы возможно в процессе выполнения технологических операций, наиболее неблагоприятных в санитарно-гигиеническом отношении.

Мероприятия по улучшению и условий труда оператора показаны в таблице 9.

Таблица 9 – Мероприятия по улучшению и условий труда оператора

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>изготовление вилка-фланца</u>				
1	2	3	4	5
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, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Токарная.	Токарно-фрезерный станок модели АБ3089	Вилка-фланец	Физический фактор: - движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки; -повышенная запыленность и загазованность воздуха; - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; - высокая температура поверхностей обрабатываемой заготовки и инструмента; - повышенный уровень	-проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков; -реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда, и оценки

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
			<p>шума и вибрации;</p> <ul style="list-style-type: none"> -повышенное напряжение в электрической цепи, при котором может произойти пробой изоляции и поражение электрическим током человека. - высокая температура воздуха рабочей зоны. <p>Химический фактор:</p> <p>По характеру воздействия на организм рабочего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - раздражающее. <p>По пути проникновения в организм рабочего:</p> <ul style="list-style-type: none"> - органы дыхания. <p>Биологический фактор:</p> <p>Болезнетворные организмы и бактерии появляющиеся при работе со смазочно-охлаждающей жидкостью.</p> <p>Психофизиологический фактор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физические перегрузки; - статические и динамические перегрузки; - перенапряжение слуховых анализаторов; - монотонность труда; - напряженность трудового процесса. 	<p>уровней профессиональных рисков;</p> <ul style="list-style-type: none"> -устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов; -устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов; -внедрение систем автоматического контроля
Протяжная	Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09	Вилка-фланец	<p>Физический фактор:</p> <ul style="list-style-type: none"> - движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки; - повышенный уровень шума на рабочем месте; - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; - повышенный уровень вибрации; -повышенное напряжение в электрической цепи, при котором может произойти пробой изоляции и поражение 	<p>уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током; - модернизация оборудования

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
			<p>электрическим током человека. - высокая температура воздуха рабочей зоны. Химический фактор: По пути проникновения в организм рабочего: - органы дыхания. Психофизиологический фактор: - физические перегрузки; - статические и динамические перегрузки; монотонность труда; -напряженность трудового процесса.</p>	<p>(его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук);</p>
<p>Вертикально-сверлильная.</p>	<p>Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09</p>	<p>Вилка-фланец</p>	<p>Физический фактор: - движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки; - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; -повышенная запыленность и загазованность воздуха; - высокая температура поверхностей обрабатываемой заготовки и инструмента; - повышенный уровень шума и вибрации; -повышенное напряжение в электрической цепи, при котором может произойти пробой изоляции и поражение электрическим током человека. - высокая температура воздуха рабочей зоны. Химический фактор: По характеру воздействия на организм рабочего: - раздражающее. По пути проникновения в организм рабочего: - органы дыхания.</p>	<p>-устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений; - обеспечение в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными</p>

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
			<p>Биологический фактор: Болезнетворные организмы и бактерии появляющиеся при работе со смазочно-охлаждающей жидкостью. Психофизиологический фактор: - физические перегрузки; - перенапряжение слуховых анализаторов; - монотонность труда; - напряженность трудового процесса.</p>	<p>условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами; -обеспечение хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация, дезактивация, дезинфекция, обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена средств индивидуальной защиты</p>
<p>Горизонтально –сверлильно–расточная</p>	<p>Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09</p>	<p>Вилка-фланец</p>	<p>Физический фактор: - движущиеся части производственного оборудования, передвигающиеся изделия и заготовки; -повышенная запыленность и загазованность воздуха; - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; - высокая температура поверхностей обрабатываемой заготовки и инструмента; - повышенный уровень шума на рабочем месте; - повышенный уровень вибрации; -повышенное напряжение в электрической цепи, при котором может произойти пробой изоляции и поражение электрическим током человека. - высокая температура воздуха рабочей зоны. Химический фактор: По характеру воздействия на организм рабочего: - раздражающее. По пути проникновения в организм рабочего: - органы дыхания.</p>	<p>индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами; -обеспечение хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация, дезактивация, дезинфекция, обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена средств индивидуальной защиты</p>

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
			<p>Биологический фактор: Болезнетворные организмы и бактерии появляющиеся при работе со смазочно-охлаждающей жидкостью. Психофизиологический фактор: - физические перегрузки; - статические и динамические перегрузки; - перенапряжение слуховых анализаторов; - монотонность труда; - напряженность трудового процесса.</p>	
Слесарная	Специальный шабер и абразивный диск	Вилка-фланец	<p>Физические факторы: -повышенная запыленность и загазованность воздуха; - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок; -недостаток естественного света. Химический фактор: По пути проникновения в организм рабочего: - органы дыхания. Биологический фактор: Болезнетворные организмы и бактерии появляющиеся при работе со смазочно-охлаждающей жидкостью. Психофизический фактор: - физические перегрузки; - монотонность труда; -напряженность трудового процесса.</p>	
Моечная	Закрытая моечная камера	Вилка-фланец	<p>Химический фактор: По характеру воздействия на организм рабочего: - раздражающее. По пути проникновения в организм рабочего: - органы дыхания. - кожные покровы.</p>	

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования в данной бакалаврской работе выступает рабочее место оператора 3 разряда, а именно, технологическое оборудование: токарно-фрезерный станок модели АБ3089 и токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09. При помощи данного оборудования происходит технологический процесс изготовления детали вилка-фланец. Тем самым, необходимо обеспечить безопасность технологического процесса на рабочем месте оператора.

Так как оборудование устаревшее, оно не может обеспечить качественное и точное изготовление деталей, также очень важно добиться количественного результата в процессе работы, чем данное оборудование уступает в разы новому. К тому же приведенные станки не отвечают всем требованиям безопасности технологического процесса, а значит, работа на них наносит оператору физический вред.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Решение проблемы безопасности оператора состоит в обеспечении комфортных условий деятельности, в защите рабочего и окружающей среды от воздействия вредных факторов, превышающих нормативно - допустимые уровни. Поддержание оптимальных условий деятельности и отдыха оператора создает предпосылки для высокой работоспособности и продуктивности.

Источниками шума в цехе выступает эксплуатируемое оборудование, которое связано с технологическим процессом, а именно, токарные станки, компрессоры, вентиляторы и т.д. Согласно ГОСТ 12 1003-76, которыми определяются предельно-допустимые значения уровня шума, шум

характеризуется уровнем звукового давления в децибелах (дБ) в октавных полосах частот, которые представлены в таблице 10, [9].

Таблица 10 - Предельно-допустимые значения уровня шума

Параметры	Значения							
Уровень звукового давления, дБ	99	92	86	83	80	78	76	74
Среднегеометрическая частота, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

Зона с уровнем шума более 85 дБА должна быть обозначена знаками безопасности, в таких зонах можно работать только в средствах индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.051-78, например, в наушниках. Интенсивность распространения шума можно уменьшить установкой на ее пути звукоизолирующих преград: стен, перегородок, кожухов. Акустическая обработка помещений: устройства звукопоглощающих облицовок стен, потолка, пола или размещение в нем штучных звукопоглотителей, позволяющих значительно уменьшить энергию отраженных волн и уменьшить уровень шума на рабочем месте, [10].

Источниками вибраций являются узлы и детали станков, совершающие колебательные движения.. Вибрация может вызвать стойкие нарушения физиологических функций организма, поэтому уменьшение вибраций весьма важная задача. Вибробезопасные условия труда обеспечиваются применением средств виброзащиты, виброизолирующих опор, поддержанием в условиях эксплуатации технического состояния машин на уровне, предусмотренной нормативной документацией на них, режимов труда, регулирующих продолжительность воздействия вибраций на оператора.

Помещения, в котором установлено оборудование, содержащие вредные вещества, оборудованы вентиляцией, в том числе аварийной, для

быстрой эвакуации внезапно появившихся вредностей, согласно ГОСТ 12.3.002 - 75, [11].

На рабочих местах также следует контролировать содержание в воздухе пыли, оно не должно превышать предельно-допустимую концентрацию. Вентиляционная система должна обеспечивать эвакуацию пыли из помещения и доведения качества воздуха до норм. Для индивидуальной защиты от пыли применяются респираторы.

Также должно быть предусмотрено рабочее и аварийное освещение. Нормы на естественное, искусственное и совмещенное освещение установлены СНиП II-4-79. Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение в пределах норм. Светильники искусственного освещения должны быть установлены так, чтобы была обеспечена надежность их крепления, безопасность, удобство обслуживания и требуемая освещенность с учетом равномерности. В соответствии с отраслевыми нормами принимаем норму освещения при совмещенном освещении газоразрядными лампами 2000 люкс. При этом доля освещенности электрическими лампами должна составлять не менее 200 люкс. Аварийное освещение должно обеспечивать наблюдение за работой при внезапном отключении рабочего освещения, оно должно быть не менее 2 люкс в помещении и не менее 1 люкс - на территории предприятия, [12]

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Основной целью этого раздела является обеспечение безопасности технологического процесса путем автоматизации токарно-фрезерного станка на ОАО «Тяжмаш». Для достижения данной цели предлагается замена старого технологического оборудования: токарно-фрезерного станка модели АБ3089 и токарно-сверлильного станка модели ВА995Н09 на наиболее усовершенствованный токарно-фрезерный станок с числовым программным управлением STMSI SK50P. Процесс работы оператора упрощается

за счет автоматизированного оборудования и обеспечивается безопасность технологического процесса.

Для однооперационной обработки детали вилка-фланец необходим станок, способный самостоятельно переустанавливать деталь для смены обрабатываемых поверхностей. Станок оснащен многопозиционной револьверной головкой, а также противопинделем и этим требования отвечает токарно-фрезерный станок с числовым программным управлением STMSI SK50P, который представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 - Токарно-фрезерный станок с числовым программным управлением STMSI SK50P

Техническая характеристика токарно-фрезерного станка с числовым программным управлением STMSI SK50P, показана в таблице 11.

Таблица 11 – Техническая характеристика станка STMSI SK50P

Описание	Ед. изм.	Параметры
1	2	3
Мах диаметр обрабатываемой детали над станиной	мм	Ø500
Мах диаметр обрабатываемой детали над суппортом	мм	Ø280

Продолжение таблицы 11

1	2	3
Передний конец шпинделя	-	ISO702/I A2-8/ISO702/II D8
Мах длина обрабатываемой детали	мм	750/1000/1500/2000
Диаметр отверстия в шпинделе	мм	Ø77
Скорость вращения шпинделя	Об/мин	21-1620
Мах крутящий момент шпинделя	Нм	800
Мощность привода шпинделя	кВт	7.5
Диаметр пиноли	мм	Ø75
Ход пиноли	мм	150
Поперечное перемещение пиноли	мм	±15
Конус пиноли	-	(Morse) №5
Перемещения X/Z	мм	275/650, 900, 1400, 1900
Скорость перемещения суппорта X/Z	м/мин	6/12
Шаг резьбы ходового винта	мм	X-5; Z-6
Число резцов, одновременно устанавливаемых в резцедержателе	шт	6
Сечение резца	мм	25x25
Система ЧПУ	-	FANUC 0i mate
Габариты (ДхШхВ)	мм	2250/2500/3000/3500x13 70x1690
Вес	кг	2100/2150/2200/2260

Таким образом, предлагается следующая формулировка содержания операций технологического процесса, которая показана в таблице 12.

Таблица 12 – Описание технологической схемы, процесса нового оборудования

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>изготовление вилка-фланец</u>			
1	2	3	4
Многоцелевая токарная с ЧПУ. Установ А	Оснастка: Трехкулачковый самоцентрирующий патрон. Инструмент: фреза, ключ для замены пластин шестигранник на 6, пластина R390-11 T3 08M-PM сплав 4030. Станок STMSI SK50P	Вилка-фланец	Установить и закрепить деталь в трехкулачковом патроне. - переход 1: фрезеровать одновременно плоскость в размер $6^{+0,8}$ и стопорные поверхности в размер $43,6-0,62$ под крепежные болты предварительно; - переход 2: фрезеровать одновременно плоскость в размер $5^{+0,3}$ и стопорные поверхности в размер $43,6-0,62$ под крепежные болты окончательно до шероховатости Rz80; - переход 3: фрезеровать передние поверхности проушин предварительно в размер $8^{+0,5}$ и $40\pm 0,3$; - переход 4: фрезеровать передние поверхности проушин окончательно в размер $8^{+0,5}$ и $38\pm 0,3$; - переход 5: фрезеровать боковую поверхность проушины окончательно в размер $78-0,6$ до шероховатости Rz80; - переход 6: фрезеровать одновременно плоскость в размер $6^{+0,8}$ и стопорные поверхности в размер $43,6-0,62$ под крепежные болты предварительно; - переход 7: фрезеровать одновременно плоскость в размер $5^{+0,3}$ и стопорные поверхности в размер $43,6-0,62$ под крепежные болты окончательно до шероховатости Rz80;

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
			<p>- переход 8: фрезеровать передние поверхности проушин предварительно в размер $8^{+0,5}$ и $40\pm 0,3$;</p> <p>- переход 9: фрезеровать передние поверхности проушин окончательно в размер $8^{+0,5}$ и $38\pm 0,3$;</p> <p>- переход 10: фрезеровать боковую поверхность проушины окончательно в размер $78_{-0,6}$ до шероховатости Rz80.</p>
<p>Многоцелевая токарная с ЧПУ. Установ Б</p>	<p>Оснастка: Специальный штоковый двухкулачковый патрон, трехкулачковый самоцентрирующий патрон. Инструмент: Резец, сверло, ключ для замены шестигранник на 10. Пластина DNMG 15 06 08-PM сплав 4025, пластина DNMG 15 06 04-PF сплав 4025. Державка DDHNR 2525M 15, сверло тв. сплав. CoroDrill Delta C R840-0810-30-A0A, сверло тв. сплав. Станок STMSI SK50P</p>	<p>Вилка-фланец</p>	<p>Переустановить деталь в двухкулачковый патрон, закрепить.</p> <p>- переход 11: подрезать торцы, точить $\varnothing 57,15_{-0,03}$ предварительно, снять 2 фаски $0,5 \times 45^\circ$ точить $\varnothing 89$ окончательно, согласно чертежу;</p> <p>- переход 12: снять фаски $0,5 \times 45^\circ$, точить $\varnothing 57,15_{-0,03}$ окончательно, точить канавку, точить торец окончательно, согласно чертежу;</p> <p>- переход 13: сверлить 4 сквозных отверстия $\varnothing 8,1^{+0,15}$ под крепежные болты, согласно чертежу;</p> <p>- переход 14: зенковать 4 фаски $03 \times 30^\circ$ в отверстиях под крепежные болты.</p>
<p>Многоцелевая токарная с ЧПУ. Установ В</p>	<p>Оснастка: Трехкулачковый самоцентрирующий патрон. Инструмент: пластина R825A-AF11STUP06T1A, сверло Coromant Delta R411.5-27032D27.00. Канавочная фреза CoroMill 327-16B18SC-09.</p>	<p>Вилка-фланец</p>	<p>Переустановить деталь в трехкулачковый патрон, закрепить.</p> <p>- переход 15: зенковать 4 фаски $03 \times 30^\circ$ в отверстиях под крепежные болты;</p> <p>- переход 16: сверлить сквозное отверстие $\varnothing 27^{+0,052}$ в проушине, согласно чертежу;</p> <p>- переход 17: сверлить сквозное отверстие $\varnothing 27^{+0,052}$ в проушине, согласно чертежу;</p> <p>- переход 18: расточит</p>

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
	<p>Расточной инструмент CoroBore A25-R825A-AB146-RA.</p> <p>Специальный комбинированный расточной инструмент .</p> <p>Вспомогательный инструмент.</p> <p>Силовой прецизионный патрон С-391.HMD-32 095.</p> <p>Станок STMSI SK50P</p>		<p>отверстие в проушине до $\overset{+0,15}{\underset{-0,05}{\text{Ø}28,2}}$ в размер 69,5мм и до $\overset{+0,033}{\text{Ø}27,5}$, согласно чертежу;</p> <p>- переход 19: расточить отверстие в проушине до $\overset{+0,15}{\underset{-0,05}{\text{Ø}28,2}}$ в размер 69,5мм и до $\overset{+0,033}{\text{Ø}27,5}$, согласно чертежу;</p> <p>- переход 20: обработать канавку $2,2^{+0,2}$ под стопорное кольцо, согласно чертежу;</p> <p>- переход 21: обработать канавку $2,2^{+0,2}$ под стопорное кольцо, согласно чертежу;</p> <p>- переход 22: расточить отверстие в проушине до $\overset{+0,021}{\text{Ø}28,2}$ окончательно.</p>
Конечная	Станок STMSI SK50P	Вилка-фланец	Снять деталь и уложить в тару.

При установлении общей последовательности обработки необходимо учитывать следующие рекомендации:

1. Обрабатывается поверхность, которая будет служить технологической базой для последующих операций;
2. Уменьшается погрешность и улучшать качество поверхности с каждой последующей операцией;
3. Обрабатывать поверхность, с которой снимается наибольший слой металла, что позволяет определить возможные внутренние дефекты заготовки;
4. Следует производить вначале те операции, при которых возможно появление брака из-за внутренних дефектов в заготовке;
5. Последовательность обработки других поверхностей ведется таким образом: чем точнее должна быть поверхность, тем позже она обрабатывается;

6. В завершении обработка той поверхностью, которая наиболее точная и имеет наибольшее значение;

7. Сверлить отверстие необходимо в конце технологического процесса, за исключением, когда они служат базами для установки, [13].

Назначение технологических баз является важной частью технологического процесса изготовления детали. От правильности выбора технологических баз зависят: фактическая точность выполнения линейных размеров, правильность взаимного расположения обрабатываемых поверхностей, точность обработки, степень сложности и конструкция необходимых приспособлений, режущих и мерительных инструментов, а также общая производительность обработки заготовок.

В массовом производстве при использовании станков с числовым программным управлением значение правильного выбора технологических баз еще более возрастает, так как эти станки основываются на принципе автоматического получения размеров, в котором технологическая база является одним из составляющих элементов.

Особенности выбора технологических баз для черновой и чистовой обработки детали вилка-фланец, представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Выбор технологических баз

Технологическая база	
черновая	чистовая
1	2
1. При обработке деталей, полученных штамповкой. Необработанные поверхности в соответствии с технологическими базами можно использовать на первых операциях.	1. Наибольшая точность обработки достигается при условии использования на всех операциях обработки одних и тех же базовых поверхностей, т.е. при соблюдении принципа единства баз.

Продолжение таблицы 13

1	2
<p>2. Большую точность базирования и закрепления заготовки в приспособлении, следует принимать поверхности достаточных размеров.</p>	<p>2. В качестве технологических базовых поверхностей применяются конструкторские и измерительные базы. При взаимодействии конструкторской и измерительной баз погрешность базирования равна нулю.</p>
<p>3. База выбирается с учетом обеспечения лучших условий обработки поверхностей.</p>	<p>3. База завершающая обработку должна иметь наибольшую точность размеров, а также наименьшую шероховатость поверхности. Деформация невозможна под действием сил резания, зажима и собственной массы.</p>
	<p>4. Базы совместно с зажимными устройствами должны обеспечивать надежное закрепление и неизменность ее положения во время обработки.</p>
	<p>5. Определяется более простая и надежная конструкция приспособления, удобство установки снятия обрабатываемой детали.</p>

Учитывая эти особенности, назначение технологических баз, начинаем с выбора технологической базы для установка А. В данном случае, следует обработать поверхность, которая могла бы служить базой для последующих переходов. В качестве установочной базы выступает торец детали, а в качестве двойной опорной – наружный диаметр $\varnothing 92^{+0,15}$. Профрезерованные плоскости на проушинах будут служить чистой базой на установке Б при обработке диаметров фланца и сверлении отверстий.

Отверстия под установку крестовины в проушинах детали должны быть выполнены особенно точно. Согласно чертежу детали допуски их расположения отсчитываются от $\varnothing 57,15_{-0,03}$ и поверхности торца $\varnothing 89$, поэтому на установке В, именно эти поверхности приняты за двойную опорную и установочные базы соответственно.

От станочной оснастки зависит точность механической обработки. Применение автоматического метода получения размеров и механизированного закрепления заготовок в приспособлении предотвращает влияние уровня квалификации оператора на точность обработки. Качество деталей зависит от станочного приспособления, места приложения и направления усилия зажима, его точности, способности сохранять ее в процессе обработки, и т.д.

В массовом производстве для увеличения производительности труда при применении технологической оснастки она должна обеспечивать следующее:

1. Уменьшение времени на установку и закрепление заготовки в приспособлении;
2. Увеличение прочности, жесткости и виброустойчивости приспособлений за счет интенсификации режимов резания;
3. Применение технологической оснастки повышенной точности сокращает объемы пригоночно-слесарных работ при сборке изделий, [14].

5 Охрана труда

5.1 Организация охраны труда на предприятии

Современное производство требует комплексного подхода к охране труда. В этих условиях предприятие выполняет следующие мероприятия: обучение персонала вопросам охраны труда, обеспечение безопасности оборудования, обеспечение безопасности зданий и сооружений, обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты, обеспечение допустимых режимов труда и отдыха, обеспечение безопасности производственных процессов, нормализация условий труда и др.

Важным условием соблюдения требований охраны труда на ОАО «Тяжмаш» является обеспечение персонала инструкциями по охране труда. Данная работа должна осуществляться в соответствии с "Методическими указаниями по разработке правил и инструкций по охране труда", утверждёнными постановлением Минтруда РФ N 129 от 1 июля 1993 года.

Ответственность за состояние охраны труда в ОАО «Тяжмаш» возложена на службу охраны труда, которую возглавляет главный инженер.

Инструкция по охране труда - нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда при выполнении работ в производственных помещениях, на территории предприятия, на строительных площадках и в иных местах, где производятся эти работы или выполняются служебные обязанности.

Утверждённые инструкции для персонала отмечаются службой охраны труда предприятия в журнале учёта. Федеральными органами надзора осуществляется надзор и контроль за соблюдением правил и инструкций по охране труда, [15].

Инструкции по профессиям разрабатываются согласно утверждённому работодателем перечню, который составляется руководителем подразделений, служб главных специалистов и др. На основе приказа работодателя разрабатываются инструкции для работников.

Контроль за своевременной разработкой и пересмотром инструкций, а также оказывает методическую помощь разработчикам осуществляется службой охраны труда организации.

Типовая инструкция содержит следующие разделы: требования безопасности; требования безопасности перед началом работ; требования безопасности во время работы; требования безопасности в аварийных ситуациях; требования безопасности по окончании работы.

Не реже одного раза в 5 лет должна проводиться проверка инструкций на соответствие требованиям действующих государственных стандартов, санитарных норм и правил.

Не реже одного раза в 3 года должна проводиться проверка инструкций по профессиям или по видам работ, связанным с повышенной опасностью.

Приказом работодателя действие инструкции продлевается на следующий год, если в период срока действия инструкции условия труда работников на предприятии не изменились, о чём делается запись на первой странице инструкции (штамп "Пересмотрено", дата и подпись лица, ответственного за пересмотр инструкции).

Службой охраны труда с регистрацией в журнале учёта производится выдача инструкций руководителям подразделений организации.

У руководителя подразделения организации хранится комплект действующих в подразделении инструкций всех профессий и по всем видам работ, [16].

Персоналу могут быть выданы инструкции на руки под расписку в личной карточке инструктажа для изучения при первичном инструктаже, либо вывешены на рабочем месте, либо храниться в другом месте, доступном для работников.

Организация охраны труда осуществляет контроль над:

- руководителями подразделений и работодателем;
- инспекторами государственного специального надзора;
- инспекторами государственной службы по охране труда;
- проверкой по охране труда и технике безопасности.

5.2 Система управления охраной труда

Целью системы управления охраной труда является обеспечение процессов формирования здоровых и безопасных условий труда. Основными принципами ее функционирования являются связь процесса производства со средствами и мероприятиями по улучшению безопасности и производственной среды. Система включает в себя:

- цели и задачи организации в области охраны труда;
- структура организации;
- работа по планированию;
- определение ответственных лиц;
- проведение процедуры для достижения целей;
- результаты мероприятий по охране труда.

Как показано выше, включающие в систему показывают суть действий по охране труда. Эти действия осуществляют стандартизацию на предприятии в соответствии с документом, имеющие нормы.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду

Основным источником загрязнения в механосборочном цехе № 14 является пылевыведение. В ходе работы на токарных станках в процессе зачистки, полирования, шлифования и т.д. образуется 30-40% абразивной пыли и 60-70% металлической пыли в процессе обработки изделия.

Удельное выделение пыли основным технологическим оборудованием при механической обработке деталей без охлаждения показано в таблице 14. Таблица 14 - Удельное выделение пыли основным технологическим оборудованием при механической обработке деталей без охлаждения

Вид оборудования	Выделяющиеся в атмосферу вредные вещества (г/с)	
	пыль абразивная	пыль металлическая
Токарно-фрезерный станок модели АБ3089	0,003	0,006
Токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09	-	0,007
Токарно-фрезерный станок с числовым программным управлением STMSI SK50P	-	0,005

Удельное выделение пыли при механической обработке деталей представлено в таблице 15.

Таблица 15 - Удельное выделение пыли при механической обработке деталей

Наименование технологической операции, вид обрабатываемого материала	Наименование станочного оборудования	Выделяющиеся вредные вещества	Количество выделяющейся пыли 10^{-3} г/с
Обработка резанием деталей без применения охлаждения	токарно-фрезерный станок модели АБ3089	пыль металлическая	13,90
Обработка резанием деталей без применения охлаждения	токарно-сверлильный станок модели ВА995Н09	пыль металлическая	8,300
Обработка резанием деталей без применения охлаждения	токарно-фрезерный станок с числовым программным управлением STMSI SK50P	пыль металлическая	13,100

Также в ряде процессов механической обработки необходимо применение смазочной охлаждающей жидкости. Применение смазочной охлаждающей жидкости сопровождается образованием тонкодисперсного масляного аэрозоля и продуктов его термического разложения. Количество выделяющегося аэрозоля зависит от многих факторов: формы изделия, режимов резания, расхода и способов подачи смазочной охлаждающей

жидкости. Применение смазочной охлаждающей жидкости снижает выделение пыли до минимальных значений, однако, в процессах шлифования изделий количество выделяющейся совместно с аэрозолями смазочной охлаждающей жидкости абразивной пыли остается значительным. Кроме выделений аэрозолей масла, смазочная охлаждающая жидкость оказывает пагубное влияние на кожу рук оператора, тем самым разъедая кожные покровы.

Удельные выделения аэрозолей масла и эмульсола при механической обработке деталей с охлаждением представлено в таблице 16.

Таблица 16 - Удельные выделения аэрозолей масла и эмульсола при механической обработке деталей с охлаждением

Наименование технологического процесса	Количество выделяющегося в атмосферу масла (эмульсола), 10-5 (г/с)
с охлаждением маслом	5,600
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3 %	0,05
с охлаждением эмульсией с содержанием эмульсола менее 3 - 10 %	0,045

Помимо пылевыведения и выделения аэрозолей масла в процессе обработки деталей на токарных станках образуется стружка, что негативно влияет на процесс работы оператора. Промывают заготовку бензином, необходимо это как раз для удаления образующейся стружки с поверхности детали. Сопровождается процесс выделением паров бензина.

Данный цех не относится к разделу объектов, представляющих угрозу экологической безопасности, но тем не менее необходимо строго следовать правилам изложенным в разделе «Охрана окружающей среды». Инструкции о составе, порядке разработки, согласования

и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений СНиП 1.02.01 - 85. Согласно этому документу устанавливается перечень источников окружающей среды:

- выброс сточных вод в водоемы;
- выбросы в атмосферу в процессе работы сварочного участка, [17].

По сбросу сточных вод в поверхностные водоемы приходится 5 % общего объема промышленного сброса. Доля нормативно-очищенных сточных вод составляет около 20 %. Со сточными водами сбрасывается значительное количество сульфатов, хлоридов, взвесей, цианидов, соединений азота, солей железа, меди, цинка, никеля, хрома, молибдена, фосфора, кадмия.

Доля выбросов вредных веществ в атмосферу цехом № 14 представлена на рисунке 8.

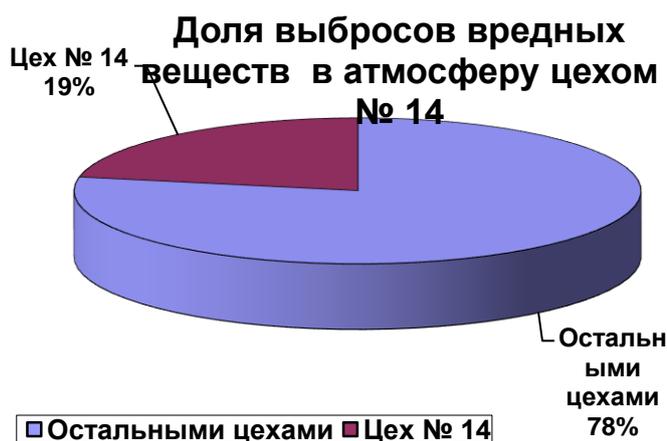


Рисунок 8 - Доля выбросов механосборочного цеха № 14

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

В механосборочном цехе образуются твердые отходы производства, которые содержат амортизационный лом, он образуется от замены технологической оснастки и инструмента. Это отходы металла, пыль абразивная, металлическая и органического происхождения образующаяся от токарных станков, а также промышленный мусор. Местом временного

накопления являются металлические ящики в цехе, по мере накопления стружка сдается в административно-хозяйственный отдел имеющий площадку в складской зоне для накопления металлолома.

В настоящее время применяют следующие способы переработки отходов:

- пакетирование;
- ножничная резка;
- газовая резка.

Отходы смазочной охлаждающей жидкости образуются в процессе технического осмотра смазочно-охлаждающих систем станков. Смазочно-охлаждающая жидкость передается в хозяйственный отдел, имеющий место организованного складирования – емкости.

Масляная ветошь, которая образуется в процессе обслуживания оборудования, при проведении плановых и текущих ремонтных работ. Хранится в определенных местах.

При промывке деталей образуется загрязненный бензин-растворитель (нефрас). Отход хранится в металлической емкости и передается в хозяйственный отдел, имеющий емкости для сбора нефтепродуктов на отдельной площадке горюче-смазочных материалов в складской зоне. В качестве предотвращения аварий на складе горюче-смазочных материалов и смазочно-охлаждающей жидкости рекомендуется проведение регулярной проверки и очистки емкостей, а также соблюдение правил эксплуатации оборудования, [19].

Как говорилось ранее, механосборочным цехом осуществляется выброс сточных вод в водоемы и выбросы в атмосферу в процессе работы сварочного участка. В качестве мероприятий по обеспечению экологических требований при выбросе сточных вод в водоемы можно предложить строительство очистных сооружений для всего завода, а в качестве очищения от выбросов в атмосферу в процессе работы сварочного участка, фильтрующие элементы в вытяжных трубах сварочных кабин.

6.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В настоящее время одной из проблем в цехе является создание системы менеджмента качества, позволяющей обеспечить производство конкурентоспособной продукции стабильного качества. Система менеджмента качества должна обеспечивать минимизацию затрат на разработку продукции и ее внедрение.

Требования к качеству на международном уровне определены стандартами ИСО серии 14000, выход которых ознаменовал переход развития науки в области качества на новый уровень.

Документированные процедуры согласно ИСО 14000:

- запрос в сертифицирующую организацию;
- анализ документов;
- первоначальный сертификационный аудит;
- принятие решения о сертификации и периодический надзорный аудит.

Сертификация по стандарту ИСО 14000 проводится после получения заявки на сертификацию, изучения документов аккредитованной сертифицирующей компанией, предварительной оценки территорий с последующей сертификацией и составления отчета. В случае успешного результата производится оформление сертификата и регистрация компании в реестре сертифицированных организаций, [20].

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Основными факторами, приводящими к возникновению аварийных ситуаций и отказов при работе операторов на токарно-фрезерных станках с числовым программным управлением, являются:

- ошибочные (не предусмотренные программой) перемещения исполнительных органов станка в ходе наладки, ремонта и обучения, когда в зоне действия станка находится обслуживающий персонал;
- доступ человека в зону действия станка, работающего в автоматическом режиме управления;
- ошибки оператора в режимах наладки станка;
- нарушение ограничений по грузоподъемности и скоростным режимам для рабочих органов станка;
- нарушение требований электробезопасности в ходе эксплуатации станка;
- выход из строя вспомогательного оборудования станка;
- выход из строя предохранительных и блокирующих устройств;
- незнание правил техники безопасности обслуживающим и рядом расположенных участков персоналом.

Общие требования техники безопасности при эксплуатации отдельных промышленных станков производственных участков изложены в ГОСТ 12.2.072—82, [21].

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожарных и химически опасных производственных объектах

При выявлении неисправности на станках, инструментах, приспособлениях, оснастки работу приостанавливают, принимают меры к ее

предотвращению. В случае невозможности устранения аварийной ситуации своими силами оповещают руководителя работ.

При выявлении неисправностей от нормальной работы станка приостановить станок и оповестить руководителя.

При поражении электрическим током рабочего освободить от действия тока, соблюдая требования электробезопасности, оказать первую помощь и вызвать персонал медицинской службы, поставить в известность руководство.

При выявлении пожара оповестить в пожарную охрану по телефону 01, руководителю участка и приступить к тушению.

При травмировании работника оказать первую помощь, оповестить в медицинское учреждение и руководителя.

Планы локализации и ликвидации аварий разрабатываются в целях:

- определения возможных сценариев возникновения аварийной ситуации и ее развития;
- определения готовности организации к локализации и ликвидации аварийных ситуаций на опасном производственном объекте;
- планирования действий производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на соответствующих стадиях их развития;
- разработки мероприятий, направленных на повышение противоаварийной защиты и снижение масштабов последствий аварий;
- выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварийных ситуаций на объекте.

Все работы связанные со спасением людей, ликвидации аварийных ситуаций и аварий осуществляет руководитель работ. Ответственным руководителем работ в цехе является главный инженер.

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

Предупреждение чрезвычайных ситуаций и ликвидация ЧС – это мероприятия, проводимые своевременно и направлены на максимальное уменьшение риска, сохранение здоровья работников, снижение размеров ущерба природной среде и материальных потерь. Проводится по следующим составляющим:

- прогнозирование чрезвычайных ситуаций и мониторинг;
- разумное расположение производительных сил;
- увеличение технологической безопасности производственных процессов;
- предоставление необходимых инженерно-технических мероприятий;
- подготовка работников к работе в условиях чрезвычайных ситуаций;
- деятельность опасных производственных объектов подвергается лицензированию;
- государственный контроль;
- оповещение работников о возможных угрозах на территории рабочей зоны;
- подготовка работников к защите от чрезвычайных ситуаций.

К мероприятиям гражданской обороны в цехе относятся:

- создание систем оповещения о чрезвычайных ситуациях персонала;
- применение технических средств, ограничивающих действие поражающих факторов;
- подготовка средств и мероприятий по защите персонала.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Под эвакуацией понимается вынужденное перемещение персонала в безопасные места. Эвакуация проводится, как правило, по территориально-производственному принципу. Важно иметь в виду, что во время эвакуации жизнь заставляет решать острые вопросы, над которыми следует подумать заранее.

Разработка планов эвакуации в механосборочном цехе № 14, согласованных с органами власти и гражданской обороны. В плане эвакуации определяются:

- маршрут движения;
- график вывоза из зон поражения;
- районы эвакуации;
- транспортные средства эвакуации;
- порядок обеспечения средствами индивидуальной защиты;
- перечень должностных лиц, ответственных за эвакуацию, [30].

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

Поисково-спасательные работы в цехе осуществляют осмотр маршрутов движения и участков работ, расчистку проходов в завалах, ликвидацию и тушение пожаров, розыск и спасение пострадавших работников, вскрытие заваленных сооружений и изъятие пострадавших, подачу воздуха в заваленные сооружения, вывод или вывоз работников из опасных мест в безопасные зоны, проведение санитарной обработки людей. Для работ используются землеройные, дорожные и грузоподъемные машины и механизмы, механизированный инструмент, пожарные машины, электростанции,

автомобили общего и специального назначения. Поисково-спасательные работы проводятся до полного завершения, [31].

Аварийно-восстановительные работы осуществляются в целях предотвращения масштабов, локализации или ликвидации проявившихся при этом чрезвычайных ситуаций. Обеспечивают блокирование, локализацию или нейтрализацию участков опасности, снижение интенсивности, предотвращение распространения и устранение действия на людей поражающих факторов в зоне бедствия, аварии до уровней, позволяющих применить иные мероприятия защиты. Органами исполнительной власти на местах организуется выполнение работ действующими территориальными комиссиями по чрезвычайным ситуациям. К проведению указанных работ привлекаются союзы, ассоциации спасательных формирований, добровольные общества спасателей.

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

По назначению средства индивидуальной защиты в цехе № 14 делятся на средства индивидуальной защиты органов дыхания и средства индивидуальной защиты кожи.

Противогазы, которые в свою очередь подразделяются на: фильтрующие, изолирующие, шланговые, респираторы, ватно-марлевые повязки относятся средствам защиты органов дыхания.

Разные изделия, дополняющие или заменяющие обычную одежду или обувь рабочего, изготавливаемые из специальных материалов и обеспечивающие защиту кожных покровов рабочего от отравляющих веществ биологических средств, радиоактивной пыли и аварийно химически опасных веществ относятся к средствам защиты кожи.

8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Нормативная база:

1. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ
2. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 N 181н "Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков"
3. Приказ Минтруда России от 10.12.2012 N 580н "Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами"

Одна из основных обязанностей работодателя в области охраны труда – это проведение мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах. План таких мероприятий разрабатывается специалистом по охране труда в соответствии с Типовым перечнем, утвержденном Приказом Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 N 181н.

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

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

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков представлен в таблице 17.

Таблица 17 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения,	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
ОАО «Тяжмаш», цех № 14, оператор токарно-фрезерного станка с числовым программным управлением STMSI SK50P	Организация обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников предприятия - в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-90.	С целью получения дополнительной информации по охране труда	1 квартал	Специалист по охране труда, руководители структурных подразделений	Выполнено
ОАО «Тяжмаш», цех № 14, оператор токарно-фрезерного станка с числовым программным управлением STMSI SK50P	Обеспечение работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими.	С целью предотвращения травмирования работников	Июнь	Специалист по охране труда	Выполнено

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6
	средствами в соответствии с установленными нормами				
ОАО «Тяжмаш», цех № 14, оператор токарно-фрезерного станка с числовым программным управлением STMSI SK50P	Оформление кабинетов, уголков по охране труда, приобретение для них необходимых приборов, наглядных пособий, демонстрационной аппаратуры и т.п.	С целью наглядно продемонстрировать обеспечение необходимыми средствами работников в области охраны труда	Июль	Специалист по охране труда	Выполнено
ОАО «Тяжмаш», цех № 14, оператор токарно-фрезерного станка с числовым программным управлением STMSI SK50P	Разработка, издание (размножение) инструкций по охране труда, а также приобретение других нормативных правовых актов и литературы в области охраны труда.	С целью ознакомления с документацией в области охраны труда	Июль	Специалист по охране труда	Выполнено
ОАО «Тяжмаш», цех № 14, оператор токарно-фрезерного станка с числовым программным управлением STMSI	Организация проведения сертификации работ по охране труда по результатам специальной оценки условий труда.	С целью соответствия рабочего места специальной оценки условий труда	Февраль	Специалист по охране труда	Выполнено

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6
SK50P					
ОАО «Тяжмаш», цех № 14, оператор токарно-фрезерного станка с числовым программным управлением STMSI SK50P	Внедрение технических устройств, обеспечивающих защиту работающих от поражения электрическим током.	С целью защиты от поражения электрическим током рабочего	Март	Специалист по охране труда	Выполнено
ОАО «Тяжмаш», цех № 14, оператор токарно-фрезерного станка с числовым программным управлением STMSI SK50P	Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений) .	В целях обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты паровых, водяных, газовых, кислотных и других производственных коммуникаций и сооружений.	Март	Специалист по охране труда	Выполнено
ОАО «Тяжмаш», цех № 14, оператор токарно-фрезерного станка	Снижение вредных веществ в воздухе рабочей зоны, неблагоприятно действующих механических	До регламентированных уровней	Май	Специалист по охране труда	Выполнено

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6
с числовым программным управлением STMSI SK50P	колебаний (шум, вибрация, ультразвук и др.) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, ультрафиолетового и др.) на рабочих местах.				
ОАО «Тяжмаш», цех № 14, оператор токарно-фрезерного станка с числовым программным управлением STMSI SK50P	Устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях.	С целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата, чистоты воздушной среды	Май	Специалист по охране труда	Выполнено
ОАО «Тяжмаш», цех № 14, оператор токарно-фрезерного станка с числовым программным управлением STMSI SK50P	Приведение естественного и искусственного освещения на рабочих местах, бытовых помещениях	До регламентированных уровней	Июнь	Специалист по охране труда	Выполнено

Расходы по финансированию мероприятий по охране труда несет работодатель. Минимальный размер затрачиваемых средств не менее 0,2 процента суммы затрат на производство продукции (работ, услуг).

Работодатель может обратиться в Фонд социального страхования за финансирование некоторых видов 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 (Приказ Минтруда России от 10.12.2012 N 580н). При этом объем средств, направляемых работодателем на финансовое обеспечение предупредительных мер, не может превышать 20 процентов сумм страховых взносов, начисленных им за предшествующий календарный год, за вычетом расходов на выплату обеспечения по указанному виду страхования, произведенных работодателем в предшествующем календарном году.

Финансовому обеспечению за счет сумм страховых взносов подлежат расходы на следующие мероприятия:

- а) проведение специальной оценки условий труда;
- б) реализация мероприятий по приведению уровней воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда;
- в) обучение по охране труда следующих категорий работников:
 - руководителей организаций малого предпринимательства;
 - работников организаций малого предпринимательства (с численностью работников до 50 человек), на которых возложены обязанности специалистов по охране труда;
 - руководителей (в том числе руководителей структурных подразделений) государственных (муниципальных) учреждений;
 - руководителей и специалистов служб охраны труда организаций;
 - членов комитетов (комиссий) по охране труда;

- уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда профессиональных союзов и иных уполномоченных работниками представительных органов;

г) приобретение работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (далее - СИЗ) в соответствии с типовыми нормами бесплатной выдачи СИЗ (далее - типовые нормы) и (или) на основании результатов проведения специальной оценки условий труда, а также смывающих и (или) обезвреживающих средств;

д) санаторно-курортное лечение работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами;

е) проведение обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами;

ж) обеспечение лечебно-профилактическим питанием (далее - ЛПП) работников, для которых указанное питание предусмотрено Перечнем производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, утвержденным приказом Минздравсоцразвития России от 16 февраля 2009 г. N 46н;

з) приобретение страхователями, работники которых проходят обязательные предсменные и (или) предрейсовые медицинские осмотры, приборов для определения наличия и уровня содержания алкоголя (алкотестеры или алкометры);

и) приобретение страхователями, осуществляющими пассажирские и грузовые перевозки, приборов контроля за режимом труда и отдыха водителей (тахографов);

к) приобретение страхователями аптек для оказания первой помощи.

Для получения финансирования необходимо обратиться с заявлением о финансовом обеспечении предупредительных мер (далее - заявление) в территориальный орган Фонда по месту регистрации организации в срок до 1 августа текущего календарного года. С заявлением представляются:

- план финансового обеспечения предупредительных мер в текущем календарном году, разработанный с учетом перечня мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, разработанного по результатам проведения специальной оценки условий труда, и (или) коллективного договора (соглашения по охране труда между работодателем и представительным органом работников), с указанием суммы финансирования;

- копия перечня мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, разработанного по результатам проведения специальной оценки условий труда, и (или) копия (выписка из) коллективного договора (соглашения по охране труда между работодателем и представительным органом работников).

Для обоснования финансового обеспечения предупредительных мер страхователь дополнительно к прилагаемым к заявлению документам представляет документы (копии документов), обосновывающие необходимость финансового обеспечения предупредительных мер.

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 представлен в таблице 18.

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

ООО «Конект»

(наименование страхователя)

Таблица 18 - План финансового обеспечения предупредительных мер

N п/п	Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.				
						всего	в том числе по кварталам			
							I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Проведение мероприятий по специальной оценке условий труда в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	II квартал 2016г.			25000		25000		

Руководитель

Попов Е.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Главный бухгалтер

Эпифанова Л.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

"06" мая 2016 год

СОГЛАСОВАНО

Управляющий

ООО «Конект»
(наименование территориального органа Фонда
социального страхования Российской Федерации)

Горшенин В.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

"12" мая 2016 год

М.П.

Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия можно произвести по формуле:

$$\Phi^{2015} = (V^{2014} - O^{2014}) * 0.2 = (5000000 - 1000000) * 0,2 = 800000 \text{руб.}, \quad (3)$$

где V^{2014} – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.; O^{2014} - 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

Нормативная база:

1. Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 г. № 524 «Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»

2. Приказ Минтруда России от 01.08.2012 №39н «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»

3. Постановление ФСС РФ от 30.05.2014 №79 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2015 год» (утверждается на каждый календарный год).

4. Приказ Минтруда России от 10.12.2012 №580н «Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников

и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами».

Каждому предприятию, в котором уровень производственного травматизма в отчетном году превышает средний показатель по соответствующему виду экономической деятельности в Российской Федерации, 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.

Предприятию, не имеющему задолженности по уплате страховых взносов, Фонд социального страхования в текущем году предоставляет право направить на финансирование мер по профилактике производственного травматизма и профессиональной заболеваемости (приобретение средств индивидуальной защиты, проведение аттестации рабочих мест по условиям труда, санаторно-курортное лечение работников, занятых во вредных и тяжелых условиях труда и др.) до 20 % суммы страхового взноса, перечисленного в предыдущем году. При этом сумма средств, направляемых на предупредительные меры, уменьшается на размер выплат пострадавшим, которые Фонд производит по страховым несчастным случаям на производстве, имевшим место на предприятии.

Предприятию, где проведена специальная оценка условий труда на рабочих местах, проводятся обязательные медицинские осмотры, а уровень производственного травматизма в отчетном году не превышает показателя по соответствующему виду экономической деятельности в среднем по Российской Федерации, Фонд социального страхования на следующий год может предоставить скидку к страховому тарифу в размере до 40 %. Если уровень производственного травматизма на предприятии превысит среднеотраслевой показатель, то скидка такому предприятию предоставлена не будет, а

косвенные потери в связи с несчастными случаями на производстве возрастут на сумму, равную 40 % страхового взноса.

Расчет скидки или надбавки:

1. Определили размер страхового тарифа в текущем году. Размер страхового тарифа зависит от класса профессионального риска, который в свою очередь зависит от вида экономической деятельности, осуществляемой организацией и определяется в соответствии с таблицей, которая приведена в Приказе Минтруда России от 25.12.2012 N 625н «Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска». В зависимости от класса профессионального риска работодателю устанавливается тот или иной тариф в соответствии с таблицей, содержащейся в Законе N 179-ФЗ «О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2006 год».

2. Рассчитали показатели деятельности организации за 3 года, предшествующих отчетному. Т.е., если организация планирует получить скидку к страховому тарифу в 2015 г., подать заявление и произвести расчет она должна в 2014г. Для этого берем показатели деятельности за 2013, 2012 и 2011гг.

Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний представлены в таблице 19.

Таблица 19 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2011	2012	2014
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	78	72	83
Количество страховых случаев за год	K	шт.	4	6	4

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2011	2012	2014
1	2	3	4	5	6
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	5	8	3
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	102	123	89
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	25000	30000	23000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	20000	23000	25000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	78	72	83
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	75	69	80
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	65	59	70
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	78	72	83
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	65	59	70

2.1 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:

$$a_{стр} = \frac{(25000 + 30000 + 23000)}{15000} = 5,2, \quad (4)$$

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.):

$$V = (25000 + 30000 + 23000) * 0,2 = 15000 \text{ руб.}, \quad (5)$$

где $t_{стр}$ - страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, принимаем 0,2%.

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

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

$$v_{стр} = \frac{233 * 1000}{14} = 60,08 \text{ сл./чел.} \quad (6)$$

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

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

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

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

$$C_{стр} = \frac{314}{16} = 19,62 \text{ дн./случ.} \quad (7)$$

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

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

3. Рассчитать коэффициенты:

3.1 $q1$ - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент $q1$ рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13) / q12 = 233 - 194 / 224 = 0.17 \quad (8)$$

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;

3.2 $q2$ - 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:

$$q_2 = q_{21} / q_{22} = 233 / 194 = 0,8 \quad (9)$$

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.

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

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

$$P(\%) = (5,2 \div 0,5 + 60,08 \div 0,4 + 19,62 \div 35,4) / 3 - 1) * (1 - 0,17) * (1 - 0,8) * 100 = 80,5\% \quad (10)$$

При расчетных значениях $(1 - q_1)$ и (или) $(1 - q_2)$, равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно.

6. Полученное значение округляем до целого.

7. При $P(C) \geq 40\%$ надбавка (скидка) устанавливается в размере 40 процентов.

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

9.1 Если надбавка, то

$$t_{cmp} = t_{cmp} + t_{cmp} \times P = 0,26 + 0,26 * 80,5 = 21,19, \quad (11)$$

10. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \Phi З П^{2013} * t_{cmp}^{2015} = 68000 * 0,26 = 17680, \quad (12)$$

11. Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} = 17680 - 15000 = 2680. \quad (13)$$

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

Основными показателями социального эффекта мероприятий по улучшению условий и охраны труда являются:

- уменьшение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям;
- снижение уровня травматизма;
- условная экономия (высвобождение) численности работающих (рабочих) в неблагоприятных условиях труда и увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением потерь по временной нетрудоспособности.

Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям (ΔC_i):

$$\Delta C_i = C_i^{\delta} - C_i^{\pi}, \quad (14)$$

$$\Delta C_i = 23 - 9 = 14 \text{ чел.}$$

где C_i^{δ} — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.; C_i^{π} — численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^{\pi}}{K_q^{\delta}} \times 100\%, \quad (15)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{14,5}{27,4} \times 100 = 47,08\%,$$

где K_q^{δ} — коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий; K_q^{π} — коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{ССЧ}, \quad (16)$$
$$K_{\text{ч}\bar{\sigma}} = \frac{Ч_{\text{нс}\bar{\sigma}} \times 1000}{ССЧ\bar{\sigma}} = \frac{2 \times 1000}{73} = 27 \text{чел},$$
$$K_{\text{ч}n} = \frac{Ч_{\text{нс}n} \times 1000}{ССЧn} = \frac{1 \times 1000}{69} = 14 \text{чел},$$

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

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^n}{K_{\text{т}}^{\bar{\sigma}}} \times 100\%, \quad (17)$$
$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{10}{14} \times 100 = 28,6\%,$$

где $K_{\text{т}}^{\bar{\sigma}}$ — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудоохранных мероприятий; $K_{\text{т}}^n$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудоохранных мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}}, \quad (18)$$
$$K_{\text{т}\bar{\sigma}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} = \frac{27}{2} = 14 \text{чел},$$
$$K_{\text{т}n} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} = \frac{10}{1} = 10 \text{чел},$$

где $Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве, $Д_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

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

$$ВУТ = \frac{100 \times Д_{\text{нс}}}{ССЧ}, \quad (19)$$
$$ВУТ\bar{\sigma} = \frac{100 \times 27}{73} = 37 \text{дн},$$

$$ВУТ_n = \frac{100 \times 10}{69} = 14,5 \text{ дн},$$

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

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

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ, \quad (20)$$

$$\Phi_{факт}^{\delta} = 249 - 37 = 212 \text{ дн.},$$

$$\Phi_{факт}^n = 249 - 14,5 = 234,5 \text{ дн},$$

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

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

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^n - \Phi_{факт}^{\delta}, \quad (21)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 234,5 - 212 = 22,5 \text{ дн},$$

где $\Phi_{факт}^{\delta}$, $\Phi_{факт}^n$ – фактический фонд рабочего времени основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\delta} - ВУТ^n}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times Ч_i^{\delta}, \quad (22)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{37 - 14,5}{212} \times 23 = 3 \text{ чел},$$

где $ВУТ^{\delta}$, $ВУТ^n$ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни; $\Phi_{факт}^{\delta}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни; $Ч_i^{\delta}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

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

Основными показателями экономической оценки мероприятий по улучшению условий и охраны труда являются:

- экономия от сокращения материальных затрат за счет снижения травматизма и заболеваемости, обусловленных производством;
- экономия от снижения дополнительных расходов на выплаты льгот и компенсаций за счет сокращения (высвобождения) численности работающих в неблагоприятных условиях труда;
- рост производительности труда за счет условной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) в неблагоприятных условиях труда и увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением потерь по временной нетрудоспособности.

Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда представлены в таблице 20.

Таблица 20 - Расчет социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5	6
1	Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным	$Ч_i$	чел	14	14

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6
	требованиям				
2	Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249
3	Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	дн	2,0	1,0
4	Количество дней нетрудоспособности и от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дн	27,0	10,0
5	Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	73	69

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

$$\mathcal{E}_c = M_3^{\bar{}} - M_3^n, \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_c = 167832 - 63423 = 104409 \text{ руб.},$$

где $M_3^{\bar{}}$ и M_3^n — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле:

$$M_3 = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu, \quad (24)$$

$$M_3^{\bar{}} = 37 \times 3024,00 \times 1,5 = 167832 \text{ руб.},$$

$$M_3^n = 14,5 \times 2916,00 \times 1,5 = 63423 \text{ руб.},$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней (см. практическую работу №4); 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:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}), \quad (25)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{б}} = 90 \times 12 \times 2 \times (100\% + 40\%) = 3024,00 \text{ руб/час.},$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{п}} = 90 \times 12 \times 2 \times (100\% + 35\%) = 2916,00 \text{ руб/час.},$$

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

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

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

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - Ч_i^{\text{п}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}}, \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_3 = 14 \times 752976 - 12 \times 726084 = 1828656 \text{ руб.},$$

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

работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.; ЗПЛ^п — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} , \quad (27)$$

$$ЗПЛ_{годб} = 3024 \times 249 = 752976 \text{ руб.},$$

$$ЗПЛ_{годn} = 2916 \times 249 = 726084 \text{ руб.},$$

где ЗПЛ_{дн} — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.; Φ_{пл} — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

Годовая экономия (Э_Г) фонда заработной платы:

$$Э_G = (\Phi ЗП_{год}^б - \Phi ЗП_{год}^n) \times (1 + k_{д}/100\%), \quad (28)$$

$$Э_G = (17318448 - 6534756) \times (1 + 10\%/100\%) = 10794475,7 \text{ руб.},$$

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

$$\Phi ЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times Ч_i , \quad (29)$$

$$\Phi ЗП_{годб} = 752976 \times 23 = 17318448 \text{ руб.},$$

$$\Phi ЗП_{годn} = 726084 \times 9 = 6534756 \text{ руб.},$$

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

Экономия по отчислениям на социальное страхование (Э_{осн}):

$$Э_{осн} = (Э_G \times H_{осн})/100, \quad (30)$$

$$Э_{осн} = (10794475,7 \times 30,7\%)/100 = 3313904,03 \text{ руб.}$$

где H_{осн} — норматив отчислений на социальное страхование.

Общий годовой экономический эффект (Э_Г) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

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

$$\mathcal{E}_2 = \Sigma \mathcal{E}_i, \text{ где}$$

\mathcal{E}_2 – 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:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{ocn}, \quad (31)$$

$$\mathcal{E}_2 = 1828656 + 104409 + 10794475,7 + 3313904,03 = 16041444,74 \text{ руб.}$$

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

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_2, \quad (32)$$

$$T_{ед} = 6736206 / 16041444,74 = 0,66 \text{ года.}$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед}, \quad (33)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,66 = 1,51.$$

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

Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда представлены в таблице 21.

Таблица 21 - Расчет экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5	6
1	Время оперативное	t_o	Мин	20	10
3	Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	5	5
4	Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	5	5
5	Ставка рабочего	$C_{ч}$	Руб/час	90	90
6	Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%		
7	Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%		
8	Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%		
9	Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_d	%	10	10
10	Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	30,7	30,7
11	Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	12	12
12	Количество рабочих смен	S	шт	2	2
13	Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	249	249

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6
14	Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
15	Единовременные затраты Зед		Руб.	956 240	4 439 280

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

$$P_{mp} = \frac{t_{ум}^{\bar{}} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\bar{}}} \times 100\%, \quad (34)$$

$$P_{mp} = \frac{30 - 20}{30} \times 100\% = 0,33,$$

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

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл}, \quad (35)$$

$$t_{ум}^{\bar{}} = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 20 + 5 + 5 = 30 \text{ мин.},$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{ом} + t_{отл} = 10 + 5 + 5 = 20 \text{ мин.},$$

где t_o — оперативное время, мин.; $t_{отл}$ — время на отдых и личные надобности; $t_{ом}$ — время обслуживания рабочего места.

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

$$P_{mp} = \frac{\mathcal{E}_ч \times 100}{ССЧ^{\bar{}} - \mathcal{E}_ч}, \quad (36)$$

$$P_{mp} = \frac{2,44 \times 100}{73 - 2,44} = 3,45 \text{ мин.},$$

где $\mathcal{E}_ч$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.; n — количество мероприятий; $ССЧ^{\bar{}}$ — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, чел.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разработанной бакалаврской работе проведена разработка базового технологического процесса, спроектирован план реорганизации производства направленной на изготовление новых изделий, отвечающей требованиям заказчика.

Внедрение токарно-фрезерного станка STMSI SK50P с числовым программным управлением автоматизировало процесс работы оператора, а также позволило обеспечить безопасность условий труда. В качестве экономической эффективности происходит экономия численности рабочих за счет безопасных условий труда и прирост производительности труда, за счет снижения трудоемкости, снижения себестоимости выполнения операции, тем самым увеличивается общий годовой эффект от внедрения системы.

При разработке бакалаврской работы учтены требования научной организации труда, эстетики производства, техники безопасности и охраны труда на производстве, стандартизации и управления качеством изделия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности»: специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств»: учебно–метод. Пособие [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов. – Тольятти : ТГУ, 2007. – 88 с.
2. Белов, С.В. Безопасность производственных процессов: Справочник [Текст] / Под ред. С. В. Белова. - М. : Машиностроение, 1985. - 256 с.
3. Ковалев, Н.Н. Справочник по станкам [Текст] / Н.Н. Ковалев. - Ленинград, 1984. – 496 с.
4. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов. [Текст] / Б.М. Базров. - М. : Машиностроение, 2005. – 736с.
5. ГОСТ 12.0.003-74. Система безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы [Текст]. – Введ. 1976–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1976. – IV, 32 с.
6. ГОСТ 12.4.125-83. Система стандартов безопасности труда. Средства коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов. Классификация [Текст]. – Введ. 1986–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1986. – V, 23 с.
7. ГОСТ 12.4.011-89. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих [Текст]. – Введ. 1991–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – III, 27 с.
8. Карнаух, Н.Н. Охрана труда: Учебник для бакалавров [Текст] / Н.Н. Карнаух. - М. : Юрайт, 2013. - 380 с.
9. ГОСТ 12 1003-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 1978–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1978. – II, 33 с.

10. ГОСТ 12.4.051-78. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов слуха. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 1980–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1980. – V, 26 с.
11. ГОСТ 12.3.002 - 75. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 1977–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1977. – VI, 52 с.
12. СНиП II-4-79. Естественное и искусственное освещение. [Текст]. – Введ. 1981–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1981. – III, 23 с.
13. Якухин, В.Г. Высокотехнологичные методы металлообработки: учебник [Текст] / В.Г. Якухин; Под ред. д.т.н., проф. О.В. Таратынова. -М. : МГИУ, 2011. - 362с.
14. Суслов, А.Г. Технология машиностроения: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. -2-е изд. перераб. и доп. [Текст] / А.Г. Суслов. - М. : Машиностроение, 2007. - 430с.
15. Минько, В.М. Охрана труда в машиностроении: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования [Текст] / В.М. Минько. - М. : ИЦ Академия, 2012. - 256 с.
16. Ефремова, О.С. Охрана труда от А до Я: Практическое пособие [Текст] / О.С. Ефремова. - М. : Альфа-Пресс, 2013. - 672 с.
17. СНиП 1.02.01 - 85. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений [Текст]. – Введ. 1987–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – II, 34 с.
18. Еремин, В.Г. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в машиностроении [Текст] / В.Г. Еремин, В.В. Сафронов, А.Г. Схиртладзе и др. - М. : Машиностроение, 2000. – 392 с.
19. Намаконов, Б.В. Экологическая концепция производства. Тяжелое машиностроение [Текст] / Б.В. Намаконов. – М. : МГИУ, 2000. - № 2. – 258 с.

20. ISO 14000. Международные стандарты в области систем экологического менеджмента [Текст]. – Введ. 1996–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1996. – III, 42 с.
21. ГОСТ 12.2.072—82. Система стандартов безопасности труда. Роботизированные технологические комплексы и участки. Общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 1984–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – II, 28 с.
22. Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производства [Текст] / П.П. Кукин, В.Л. Лапин, Е.А. Подгорных и др. - М. : Высшая школа, 1999. – 318 с.
23. ГОСТ 12.3.009—76. Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 1978–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1978. – IV, 31 с.
24. ГОСТ 12.3.020—80. Система стандартов безопасности труда. Процессы перемещения грузов на предприятиях [Текст]. – Введ. 1982–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – III, 24 с.
25. ГОСТ 12.2.065—81. Система стандартов безопасности труда. Краны грузоподъемные. Общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 1983–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1983. – II, 21 с.
26. Правила устройств и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов [Текст]. – Введ. 1981–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1981. – II, 18 с.
27. ГОСТ 2.1.019—79. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 1981–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1981. – V, 35 с.
28. Правила устройств электроустановок [Текст]. – Введ. 2003–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – VI, 47 с.
29. ГОСТ 12.2.090—83. Система стандартов безопасности труда. Краны грузоподъемные. Органы грузозахватные. Общие требования безопасности [Текст]. – Введ. 1985–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – IV, 32 с.

30. Канарева, Ф.М. Охрана труда. – Учебник [Текст] / Ф.М. Канарев, В.В. Бугаевский, М.А. Пережегин и др.; Под ред. Ф.М.Канарева. - М. : Агропромиздат, 2005. – 351с.
31. Постановление Правительства РФ «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» [Текст] от 23.05.2000, № 399 // СЗ РФ от 29.05.2000, № 22. – 2314 с.
32. Орлов, Е.Н. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине. Технология машиностроения [Текст] / Е.Н. Орлов, Н.М. Султанзаде, А.Ю. Албагачиев. - М. : МГАПИ, 1997. – 84 с.
33. Официальный сайт. Открытое акционерное общество «Тяжмаш» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.tyazhmash.com> (дата обращения: 23.04.2016).
34. Jonson, K. Hun Sen Tries the UN Once Again // The Straits Times. 1999. March 15. P. 24.
35. The Khmer Rouge Tribunal / Ed. by J.D. Ciorciari. Documentation Center of Cambodia. Phnom Penh, 2006.
36. Lambourne, W. Transitional Justice and Peacebuilding after Mass Violence // International Journal of Transitional Justice. 2009. Vol. 3. P. 28–48.
37. Cyber Warfare and Cyber Terrorism / Ed. by A. Colarik, L. Janczewski. N.Y., 2008.
38. Schaap A.J. Cyber Warfare Operations: Development and Use under International Law // Air Force Law Review. Vol. 64. Winter, 2009. P. 121–174.