

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«_____» _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Обуховский Валерий Витальевич

1. Тема Безопасность технологических процессов при работе с ручным пневматическим инструментом АО «ТЯЖМАШ».

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы _____

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологический процесс изготовления полукруга затвора мельницы; инструкция по охране труда при работе с ручным пневматическим инструментом № 66; инструкция по охране труда для рабочих и служащих АО «ТЯЖМАШ» № 51;

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

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

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. План размещения основного технологического оборудования

2. Технологический процесс изготовления полукруга затвора мельницы

3. Идентификация опасных и вредных факторов при изготовлении полукруга затвора мельницы.
4. Количество несчастных случаев на предприятии в период с 2012 по 2016 гг.
5. Специальная оценка условий труда рабочего места слесаря механосборочных работ
6. Мероприятия направленные на улучшение условий труда
7. Процедура идентификации опасностей и рисков
8. Установка «Экотром»
9. План эвакуации цеха №5

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова

7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

Заказчик (Главный инженер,
АО «Тяжмаш»)

(подпись)

Ю.А.Кочергин

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

Н.Г. Яговкин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

В.В. Обуховский

(И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ» _____

_____ Л.Н. Горина _____

(подпись (И.О. Фамилия)

«___» мая 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Обуховского Валерия Витальевича _____

по теме Безопасность технологических процессов при работе с ручным пневматическим инструментом АО «ТЯЖМАШ»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 21.05.17	21.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных	22.05.17 – 23.05.17	23.05.17	Выполнено	

факторов, обеспечения безопасных условий труда				
4. Научно-исследовательский раздел	24.05.17 – 25.05.17	25.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	26.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	26.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	26.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	26.05.17 – 26.05.17	26.05.17	Выполнено	
Заключение	26.06.17 – 26.06.17	26.05.17	Выполнено	
Список использованной литературы	26.06.17 – 26.06.17	26.05.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

Н.Г.Яговкин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

В.В. Обуховский

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Объём работы составляет 61 страницу, 12 рисунков, 14 таблиц, 30 формул

В первом разделе описывается, где расположено АО «Тяжмаш», чем оно занимается и какие виды услуг предоставляет, чем занимается слесарно-сборочный цех №5, а также его оборудование.

Следующий раздел посвящен технологическому процессу изготовления полукруга затвора мельницы, а также анализу ОВПФ, анализу несчастных случаев и средств защиты, дан план расположения основного технологического оборудования цеха №5.

Далее в третьем разделе представлен план мероприятий, по итогам проведенных анализов, посвященный снижению воздействия вредных факторов и улучшению охраны труда.

Пятый раздел посвящен охране труда на АО «Тяжмаш», а также представлению процедуры идентификации опасностей и рисков.

В следующем разделе дана оценка воздействию предприятия на окружающую среду и предложены методы их снижения, а также предложена система управления экологией.

Аварийные ситуации и возможные чрезвычайные ситуации, а так же причины их возникновения и способы от их спасения рассмотрены в седьмом разделе.

В восьмом разделе рассчитан экономический эффект от предложенных мероприятий.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	6
1.3 Технологическое оборудование.....	6
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	9
2.2 Описание технологической схемы.....	10
2.3 Анализ производственной безопасности путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	12
2.4 Анализ средств защиты.....	14
2.5 Анализ травматизма	16
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда...	23
4 Научно исследовательский раздел.....	24
4.1 Выбор объекта исследования, обоснования.....	24
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	24
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	25
4.4 Выбор технологического решения	26
5 Раздел «Охраны труда»	27
5.1 Идентификация опасностей и рисков.....	27
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	30
6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду.....	30
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	31

6.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	33
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	35
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказ в слесарно- сборочном цехе №5.....	35
7.2 Разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций	35
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.....	36
7.4 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.	37
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	38
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	38
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	39
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	43
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	47
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	57

ВВЕДЕНИЕ

На АО «Тяжмаш» выполняется огромное множество операций, при выполнении каких-либо видов работ на работников могут воздействовать опасные и вредные факторы.

Для исключения или уменьшения этих факторов работодатель, исходя из своей специфики, устанавливает мероприятия по улучшению условий труда.

Каждый работодатель стремится достичь безопасных условий труда на своих рабочих местах. Рациональное использование оборудования и применение средств индивидуальной и коллективной защиты на предприятии поможет снизить травматизм на предприятии, увеличить производительность, а также привести рабочие места к допустимым условиям труда.

При выполнении всех мер безопасности предприятие будет развиваться и тем самым заинтересовывать и привлекать к профессиональной деятельности более квалифицированных работников.

Целью данной работы является анализ охраны труда и экологической безопасности предприятия АО «Тяжмаш».

В процессе работы был рассмотрен технологический процесс изготовления полукруга затвора мельницы.

На основании проведенных анализов и расчетов были предложены мероприятия, которые повысят безопасность труда сотрудников предприятия, а именно приобретение наушников противошумных COM3-8 Driver Active.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Предприятие АО «Тяжмаш» расположено по адресу: 446010, Российская Федерация, Самарская область, город Сызрань, улица Гидротурбинная, дом 13.

Акционерное общество «ТЯЖМАШ» — машиностроительное предприятие расположенное в городе Сызрань, один из самых крупнейших заводов в России. Завод «ТЯЖМАШ» основан в 1941 году. Сегодня АО «ТЯЖМАШ» является одним из первых международных компаний тяжёлого, энергетического и транспортного машиностроения [1].

В АО «ТЯЖМАШ» входят предприятия с успешной тенденцией развития. Продукция предприятия экспортируется во многие страны мира. Высокотехнологичное современное оборудование, сплочённый коллектив высококвалифицированных специалистов, творческий подход к оптимальным решениям является гарантией качества продукции, скорых поставок, высокого уровня обслуживания и техподдержки, что в целом обеспечивает удовлетворение заказам клиентов.

1.2 Производимая продукция или виды услуг.

АО «ТЯЖМАШ» изготавливает изделия для топливноэнергетического комплекса и горноперерабатывающей промышленности стран ближнего зарубежья: «Якуталмаз», Алмалыкский горнометаллургический комбинат, Приморская ГРЭС, «Навоийский горнометаллургический комбинат, горноперерабатывающие комбинаты в Кривом Роге, «Балхашмедь» — в Казахстане, Каширская ГРЭС. Предприятие изготавливает более миллиона наименований продукции тяжёлого машиностроения.

1.3 Технологическое оборудование

На основании проведенного анализа техпроцесса, рассмотренного в бакалаврской работе, было выявлено, что при изготовлении данной детали

лучше использовать пневматический ручной инструмент. В цехе № 5 используются ручные пневматические шлифовальные машины ИП-2014 и вспомогательные комплекты оборудования для выполнения различных видов операций.

Ручная пневматическая шлифовальная машина ИП-2014 показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Ручная пневматическая шлифовальная машина ИП-2014

Пневматическая шлифовальная машина ИП-2014 применяется при зачистке сварных швов, стального и чугунного литья, металлоконструкций.

Характеристики шлифовальной машины приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сварочные характеристики

Производительность (м3/мин)	1,8
Наименование	Шлифовальная машина пневматическая
Модель	ИП-2014
Диаметр (мм)	150
Вес (кг)	4,2
Мощность	1275 Вт
Оборот/мин	5100

Особенности работы:

- отличное сочетание качественной обработки и высокой производительности ИП 2014;

- длительный срок эксплуатации;
- отличная возможность использования пневмошлифмашины ИП – 2014 там, где запрещено использование электрооборудования;
- экономичность в использовании (не нужно оплачивать потребляемую электроэнергию);
- независимость от подачи электроэнергии.

1.4 Виды выполняемых работ

В слесарно-сборочном цехе № 5 производятся различные виды работ:

- механообработка;
- токарные работы;
- фрезерные работы;
- слесарные работы;
- сварочные работы;
- круглошлифовальные и плоскошлифовальные работы;
- изготовление оснастки.

Слесарно-сборочный цех №5 играет важную роль в производстве продукции. Огромная ответственность лежит на рабочих данного цеха, поскольку любая неосторожность может привести к браку, что грозит предприятию не успеть закрыть заказ вовремя (может привести к расторжению контракта) и штрафными санкциями.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

В бакалаврской работе рассматривается безопасность техпроцессов при работе с ручным пневматическим инструментом на предприятии АО «Тяжмаш», а именно в цехе №5, в котором выполняются слесарно-сборочные работы. Все технологическое оборудование цеха №5 размещено согласно необходимым требованиям в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2 – План размещения основного технологического оборудования

2.2 Описание технологической схемы

Одним из изделий, выпускаемых в цехе № 5 является полукруг затвора мельницы. Технологический процесс изготовления полукруга затвора мельницы представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Технологический процесс изготовления полукруга затвора мельницы

Операция, вид работ	Оборудование, оснастка, инструмент	Конструкция, материал, деталь	Виды выполняемых работ
1	2	3	4
Технологический процесс изготовления полукруга затвора мельницы			
Подготовка разметочной плиты	Щетка сметка, ветошь	Разметочная плита	Очистить разметочную плиту от посторонних предметов, стружки, пыли и грязи
Разметочная операция	Керно, чертило, линейка, угломер	Полукруг затвора мельницы	Установить деталь на разметочную плиту. Расцентровать, нанести осевые линии, разметить три отверстия, разметку кернить

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Сверлильная операция	Сверло, штангенциркуль, зенковка, угломер	Полукруг затвора мельницы	Установить заготовку на стол станка, на мерные подкладки, выставить, закрепить. Сверлить 3 отверстия на проход согласно разметке. Зенковать 3 фаски по углом 90° .
Контрольная операция	Линейка, штангенциркуль, угломер	Полукруг затвора мельницы	Проверить размеры после сверлильной операции.
Слесарная операция	Машина шлифовальная ИП-2014, Круг шлифовальный лепестковый, шабер, образец шероховатости	Полукруг затвора мельницы	Зачистить заусенцы, острые кромки притупить, изготовить бирку. Маркировать на бирке обозначение детали.
			Полировать поверхности с доведением до шероховатости Ra 0,8 с дальнейшим сравнением с образцом.
Контрольная операция	Линейка, угломер, штангенциркуль, штангенрейсмус	Полукруг затвора мельницы	Проверить деталь на соответствие заданным размерам.

Процесс изготовления полукруга затвора мельницы состоит из 11 операций.

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

В результате производственной деятельности, на организм человека влияет множество вредных факторов, опасных для его здоровья. Согласно ГОСТ 12.0.003-15, они подразделяются на несколько групп [2]. Вредные факторы, влияющие на слесарей механосборочных работ при производстве работ, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Определение опасных, вредных производственных факторов

Технологический процесс изготовления полукруга затвора мельницы			
Операция, вид работ	Оборудование, оснастка, инструмент	Конструкция, материал, деталь	Вредный, опасный фактор и группа к которой он относится
1	2	3	4
Слесарная операция	Машина шлифовальная ИП-2014, Круг шлифовальный лепестковый, шабер, образец шероховатости поверхности	Полукруг затвора мельницы	Тяжесть трудового процесса – психофизиологический фактор
Слесарная операция	Машина шлифовальная ИП-2014, Круг шлифовальный лепестковый, шабер, образец шероховатости поверхности	Полукруг затвора мельницы	Повышенные уровни шума, вибрации; рабочая зона недостаточно освещена; контакт с подвижными частями производственного оборудования; контакт с острыми кромками, заусенцами и шероховатостями на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования – физические факторы

В результате проведенного анализа ОВПФ, влияющих на слесарей механосборочных работ в процессе изготовления полукруга затвора мельницы, было выявлено, что на них влияют преимущественно физические факторы.

Классы условий труда, присвоенные слесарям механосборочных работ в цехе №5, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты оценки условий труда по опасным и вредным факторам слесаря механосборочных работ

Факторы трудового процесса и производственной среды	Класс условий труда
Химический фактор	2
Биологический фактор	–
Аэрозоли фиброгенного действия	2
Шум (фактор)	3.2
Инфразвук (фактор)	–
Ультразвук воздушный (фактор)	–
Вибрация общая (фактор)	–
Вибрация локальная (фактор)	2
Неионизирующее излучение (фактор)	–
Ионизирующее излучение (фактор)	–
Параметры микроклимата (фактор)	2
Параметры световой среды (фактор)	3.1
Тяжесть трудового процесса (фактор)	2
Напряженность трудового процесса (фактор)	1
Итоговый класс условий труда	3.2 (Вредный)

На основании результатов специальной оценки условий труда слесарей механосборочных работ установлено, что преимущественное воздействие оказывает шум (3,2 вредный).

Результаты измерения шума на рабочем месте слесаря механосборочных работ в цехе № 5 показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты измерение уровня шума.

Измерение уровня шума	Время воздействия, ч.	Уровень звука, дБА
При работе пневматической шлифмашиной ИП-2014	2 ч.	94,8
Фоновый шум цеха	6 ч.	70,3
Результат энергетического суммирования		94,8
Допустимое значение согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96		80

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Для снижения воздействия на здоровье рабочих вредных факторов, принято применять защитные средства, предназначенные для безопасности проведения тех или иных работ. Предприятие АО «Тяжмаш» нацелено на безопасный труд своих сотрудников, поэтому предоставляет все необходимые средства для защиты здоровья рабочих и безопасного проведения работ, согласно коллективному договору и приказам РФ.

Для выявления средств защиты, предоставляемых слесарям механосборочных работ была составлена таблица 6 [15].

Таблица 6 – Коллективные и индивидуальные средства защиты слесарей механосборочных работ цеха №5

Профессия, должность	СИЗ, выдаваемые работнику	Выполнение требований НПА
1	2	3
Индивидуальные		
Слесарь механосборочных работ	Костюм для защиты от производственных загрязнений и воздействий механических	Выполняется

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Слесарь механосборочных работ	Полуботинки кожаные с защитным подноском	Выполняется
Слесарь механосборочных работ	Перчатки трикотажные с точечным полимерным покрытием	Выполняется
Слесарь механосборочных работ	Очки защитные	Выполняется
Слесарь механосборочных работ	Средства защиты органов дыхания (противоаэрозольное)	Выполняется
Слесарь механосборочных работ	Наушники противозумные	Не выполняется
Слесарь механосборочных работ	Каска защитная	Выполняется
Слесарь механосборочных работ	Подшлемник под каску	Выполняется
Слесарь механосборочных работ	Фартук для защиты от производственных загрязнений и воздействий механических с нагрудником	Выполняется
Слесарь механосборочных работ	Куртка на утепляющей прокладке	Выполняется
Коллективные		
Работники цеха № 5	Сигнальные цвета, оградительные устройства, знаки безопасности,	Выполняется

Анализ средств защиты слесаря механосборочных работ в цехе № 5 показал, что для защиты органов слуха работников, необходимо применять наушники противозумные или вкладыши противозумные. Также работодатель может выдавать дополнительные средства индивидуальной защиты, необходимые при той или иной порученной работе.

2.5 Анализ травматизма

Случаи производственного травматизма не редкость на предприятиях машиностроения. Однако, ежегодно АО «Тяжмаш» совершенствует систему охраны труда, расходуя большие средства на реализацию мероприятий, способствующих повышению безопасности работ и снижению несчастных случаев на производстве.

В слесарно-сборочном цехе №5 также неоднократно были зафиксированы случаи производственного травматизма. Происходят они в основном из-за несоблюдения техники безопасности, нарушений трудовой дисциплины, по неосторожности. Проанализировав данные цеха №5 (акты о несчастных случаях на производстве) в период с 2012 года по 2016 год, было выявлено количество произошедших случаев травматизма на производстве, и что благодаря мероприятиям, которые АО «Тяжмаш» ежегодно проводит для безопасного труда работников, количество травматизма заметно снизилось. В соответствии с рисунком 3 представлены результаты анализа производственного травматизма.



Рисунок 3 – Анализ травматизма за 2012- 2016 г.

В результате проведенного анализа производственного травматизма было выявлено, что в 2016 году количество несчастных случаев снизилось на 70%, по отношению к 2012 году. Такое заметное снижение говорит об эффективности проводимых мероприятий направленных на сохранение жизни и здоровья трудящихся на предприятии.

Результаты проведенного анализа несчастных случаев по кварталам в соответствии с рисунком 4.

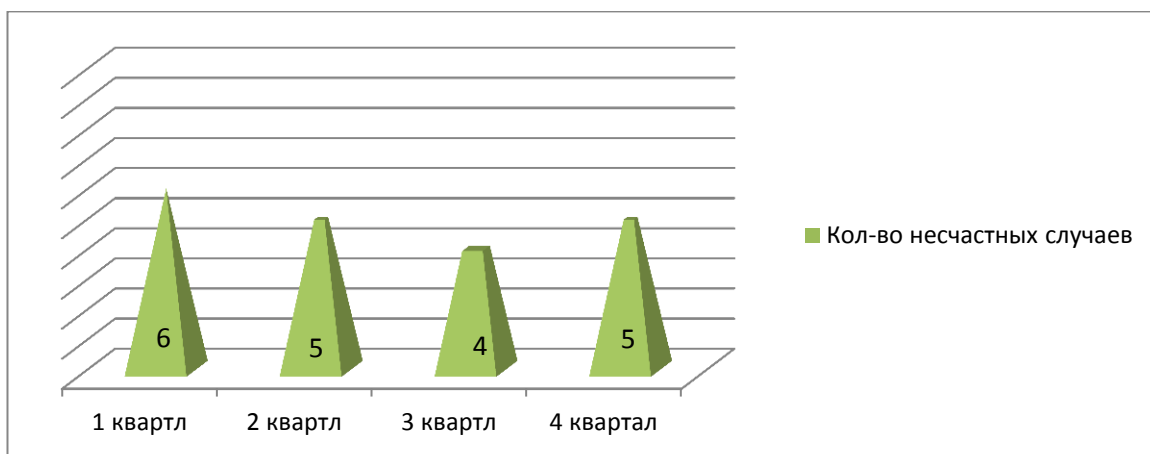


Рисунок 4 – Анализ травматизма по кварталам

Проведя анализ травматизма по кварталам в период с 2012 г. по 2016 г., было выявлено, что в 1 квартале произошло наибольшее количество несчастных случаев, наименьшее количество травм получено в 3 квартале.

В учебно-методическом пособии Егорова А. Г. Безопасность жизнедеятельности, дана методика расчета, по которой были проведены расчеты коэффициента частоты травматизма: «коэффициента частоты – Кч, который показывает количество несчастных случаев на 1000 ч. за данный период.

Коэффициент частоты Кч определяется по формуле (1):

$$K_{ч} = \frac{T \cdot 1000}{P} \quad (1)$$

где T – количество пострадавших за период рассматриваемого времени;

P – численность работающих за данный период времени. Коэффициент частоты определяется за 1 год» [9, 352 с.].

$$K_{ч2012} = \frac{7 \times 1000}{28} = 250$$

$$K_{ч2013} = \frac{5 \times 1000}{28} = 178$$

$$K_{ч2014} = \frac{4 \times 1000}{28} = 142$$

$$K_{ч2015} = \frac{2 \times 1000}{28} = 71$$

$$K_{ч2016} = \frac{2 \times 1000}{28} = 71$$

В 2016 году значение коэффициента тяжести снизилось в 3,5 раза по отношению к 2012 году.

Согласно методике, представленной в учебно-методическом пособии Егорова А.Г. Безопасность жизнедеятельности, был рассчитан коэффициент тяжести травматизма: «Коэффициент тяжести - это среднее количество дней не трудоспособности. Определяется по формуле (2):

$$K_T = \frac{D}{T} \quad (2)$$

где D -число дней не трудоспособности, вызванные несчастным случаем,

T -число пострадавших за определенный промежуток времени» [9, с. 353].

$$K_{m2012} = \frac{469}{7} = 67$$

$$K_{m2013} = \frac{124}{5} = 24,8$$

$$Km_{2014} = \frac{132}{4} = 33$$

$$Km_{2015} = \frac{40}{2} = 20$$

$$Km_{2016} = \frac{118}{2} = 59$$

Результаты проведенного анализа тяжести производственного травматизма в соответствии с рисунком 5.

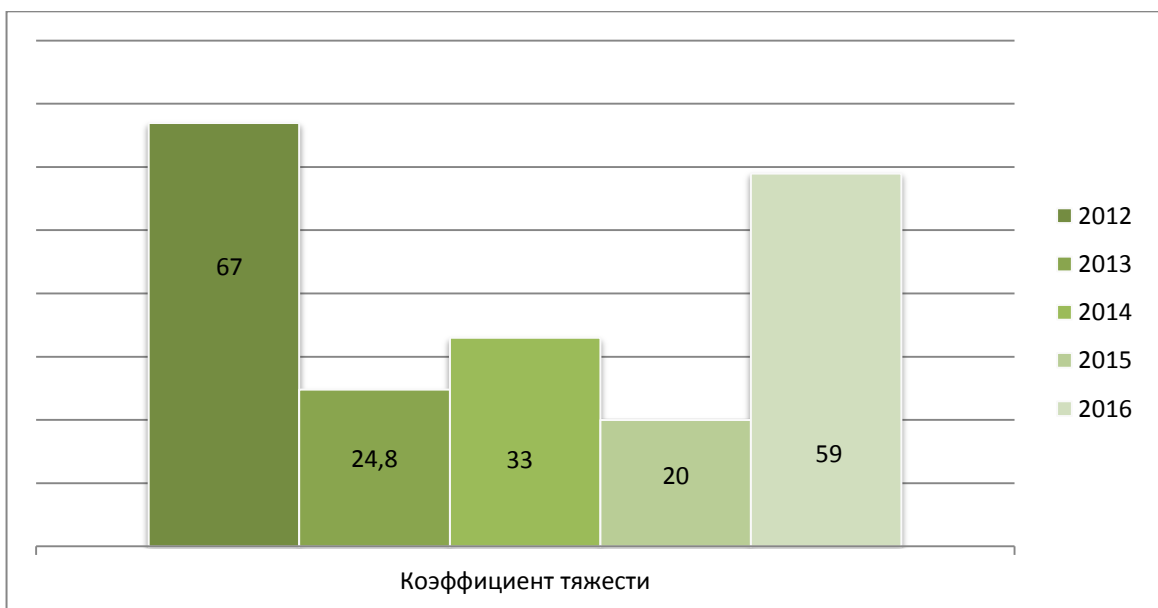


Рисунок 5 – Анализ коэффициента тяжести производственного травматизма

В 2015 году, согласно расчетам, наименьшее значение коэффициента тяжести, наибольший коэффициент тяжести зафиксирован в 2012 году.

Предприятие АО «Тяжмаш» работает в трехсменном режиме. Анализ производственного травматизма в цехе №5 по времени суток в соответствии с рисунком 6.

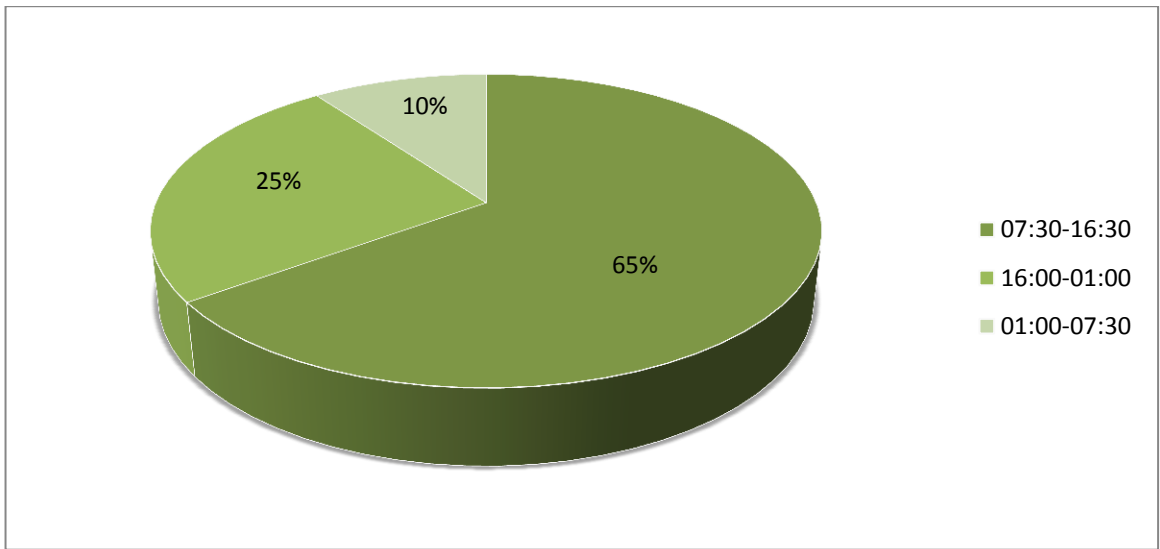


Рисунок 6 – Анализ травм на производстве по времени суток

В результате проведенного анализа было выявлено, что наибольшее количество травм получено в первую смену, что составляет 65% от всего объема полученных травм. Наименьший процент травматизма зафиксирован в третью смену, и составил всего 10% от общего числа.

Результаты анализа несчастных случаев по профессиям представлены в соответствии с рисунком 7.

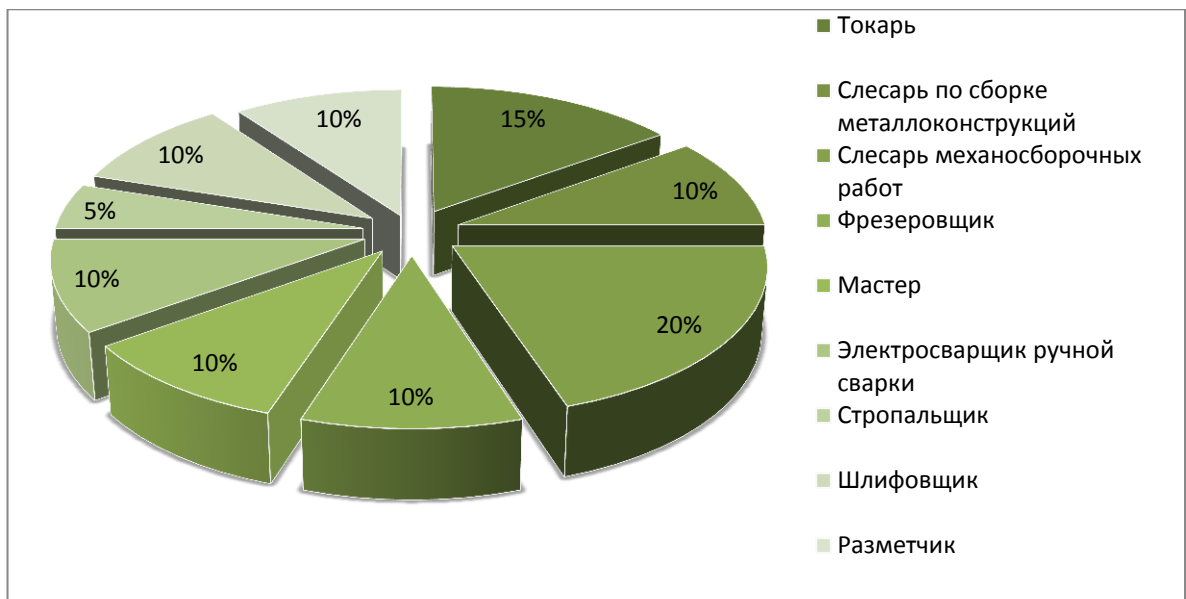


Рисунок 7 – Анализ производственного травматизма по профессиям

В результате проведенного анализа несчастных случаев на производстве по видам профессий можно сделать следующие выводы: наибольший процент травматизма обнаружен у слесарей механосборочных работ (что составило 20% от общего количества) и у токарей (что составило 15% от общего количества травм). Наименьший процент травм выявлен у стропальщиков (5% от общего числа травм).

Анализ несчастных случаев по видам полученных травм представлен в соответствии с рисунком 8.

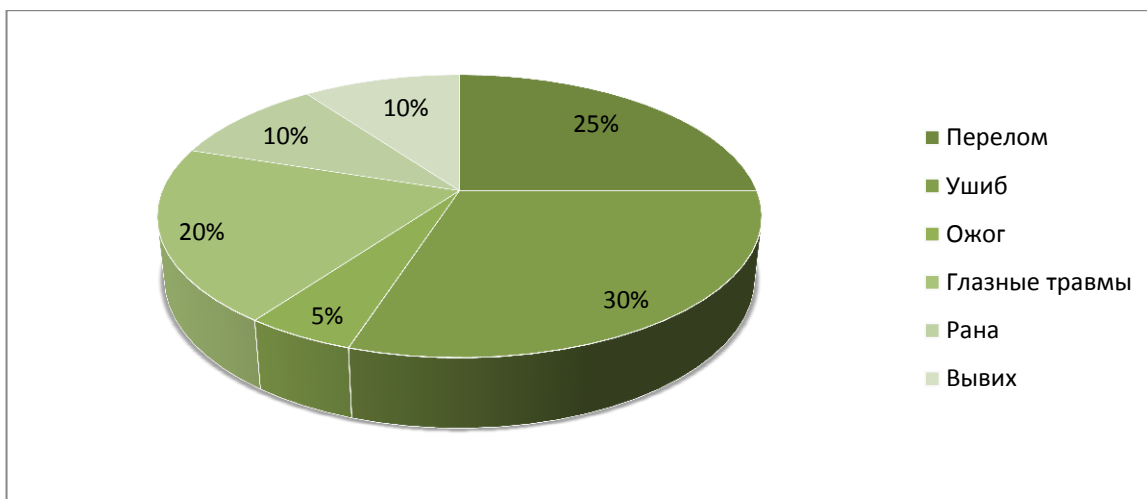


Рисунок 8 – Анализ производственного травматизма по видам травм

В результате проведенного анализа было выявлено, что наиболее популярной травмой является ушиб, что составляет 30%. Наименее распространенной травмой является ожог и занимает всего 5% от общего количества травм.

Анализ травматизма по возрасту представлен в соответствии с рисунком 9.

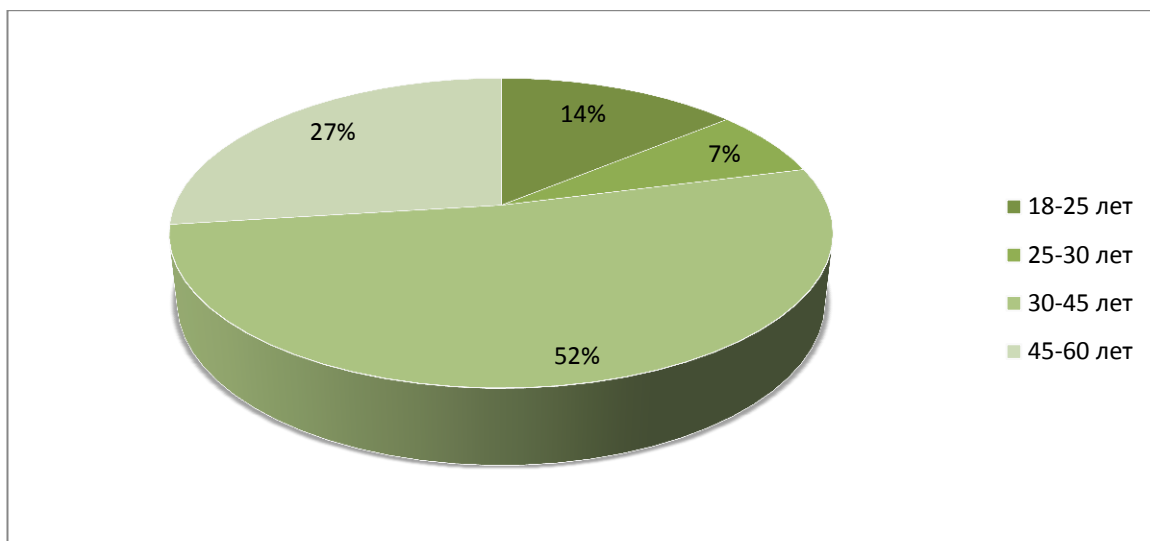


Рисунок 9 – Анализ производственного травматизма по возрасту

В результате проведенного анализа несчастных случаев по возрастным категориям работников в цехе №5, было выявлено, что наибольшее количество пострадавших находится в возрасте от 30 до 45 лет, что составляет 52%.

Наименьший процент пострадавших (7%) находится в возрасте от 25 до 30 лет.

Несчастные случаи на производстве могут произойти по любым причинам, однако следует принять тот факт, что мероприятия, которые проводятся на АО «Тяжмаш» для улучшения условий работы, здоровья и безопасности работников, являются эффективными, ведь всего за несколько лет число производственного травматизма значительно снизилось, что является положительной тенденцией для предприятия.

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

На основании проведенных в бакалаврской работе анализов техпроцесса изготовления полукруга затвора мельницы, а также результатов специальной оценки условий труда слесарей механосборочных работ, а также анализа травматизма, были разработаны и предложены мероприятия, которые повысят безопасность труда работников, а также снизят воздействие вредных факторов. Предлагаемые мероприятия представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Мероприятия по улучшению условий труда

Технологический процесс изготовления полукруга затвора мельницы				
Операция	Оборудование, оснастка, инструмент	Конструкция, материал, деталь	Опасный и вредный фактор	Мероприятия по улучшению условий труда
Слесарная операция	Машина шлифовальная ИП-2014, Круг шлифовальный лепестковый, шабер, образец шероховатости поверхности	Полукруг затвора мельницы	Повышенные уровни шума, вибрации; рабочая зона недостаточно освещена; контакт с подвижными частями производственного оборудования; контакт с острыми кромками, заусенцами и шероховатостями на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования – физические факторы	«Использование СИЗ, Установить высокочастотные пускорегулирующие устройства. Привести в порядок уровень освещенности и расфазировать осветительные лампы. Соблюдение регламентированных перерывов труда и отдыха. Проведение медицинских осмотров. Проведение инструктажа, обучения, проверки знаний работников по охране труда» [18].
Слесарная операция	Машина шлифовальная ИП-2014, Круг шлифовальный лепестковый, шабер, образец шероховатости поверхности	Полукруг затвора мельницы	Тяжесть трудового процесса - психо-физиолог. фактор	Регламентировать режим труда и отдыха

4 Научно исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Исходя из анализа технологического процесса изготовления полукруга затвора мельницы и проведения специальной оценки условий труда на рабочем месте слесаря механосборочных работ (3,2 вредный), воздействие шума при работе с ручным пневматическим инструментом превышает нормы (результаты замеров уровней шумов приведенные в таблице 6). Для улучшения условий труда и снижения травматизма предлагается выдавать работникам наушники противошумные COM3-8 Driver Active [28].

4.2. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

На данный момент существует достаточное количество мероприятий, направленных на обеспечение безопасности сотрудников при работе с пневматическим инструментом.

Согласно Приказу Минтруда России «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями» от 17.08.2015 N 552н: «определены факторы, влияющие на работника при работе с пневматическим инструментом» [7].

Обеспечить безопасность труда, а также снизить воздействие вредных факторов на слесарей механосборочных работ цеха №5 поможет проведение медосмотров, а также специальной оценки условий труда. Средства индивидуальной защиты должны быть подобраны к каждому виду работ, и работники должны быть полностью ими обеспечены. На данный момент на предприятии дополнительно выдаются мыло и крем работникам, занятым на местах с вредными условиями труда. Ежемесячно высчитываются рабочие смены, отработанные с вредными условиями труда и выдается денежная компенсация за молоко.

Проводится обучение по охране труда, инструктажи и подтверждение полученных знаний. Для этого собираются все данные рабочих, на основании которых составляется график обучения.

Разрабатывается и внедряется положение о режиме труда и отдыха.

Совершенствуется коллективный договор, в котором (с согласованием профсоюзного комитета) прописываются права и обязанности сторон. Каждый сотрудник может внести в данный договор свои замечания, которые могут после рассмотрения утвердить.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Для защиты от воздействия повышенных уровней шума при проведении работ с пневматическим инструментом, рекомендуется выдавать СИЗ органов слуха, а именно наушники противошумные. Данные наушники являются одним из лучших передовых разработок средств индивидуальной защиты органов слуха. COM3-8 Driver Active смогут с лёгкостью заменить вкладыши противошумные, при этом обеспечить необходимую защиту органов слуха [23].

Наушники защищают от воздействия шума, дают возможность различать речь и сигналы опасности. Малая масса и удобное оголовье обеспечивают комфорт пользователя при ношении в течение всей рабочей смены. Тщательно подобранный пористый материал с высокими упругими свойствами обеспечивает постоянство формы амортизаторов в течение срока службы наушников, наушники всегда плотно прилегают к голове [23]. Выбор высококачественных материалов чашек и звукопоглощающих вкладышей обеспечивает хорошее поглощение шума [23]. Регулируемая высота ношения обеспечивает оптимальное усилие прижатия наушников к голове. Характеризуются средней величиной одиночного параметра поглощения шума (SNR), достаточной для применения в большинстве отраслей производства [23]. Существенно снижают воздействие шума, рекомендуются для использования в

металлообрабатывающей и других отраслях промышленности, включая сельское хозяйство [23].

Характеристики:

- электронные наушники, позволяющие свободно общаться и контролировать окружающую обстановку в условиях шума с уровнем звукового давления, превышающим 80 дБ [23];

- имеют встроенную электронную систему, состоящую из микрофона, усилителя, порогового устройства и миниатюрного громкоговорителя. При уровне шума ниже 82 дБ микрофон включен и пользователь слышит звуки извне. При уровне звукового давления выше 82 дБ пороговое устройство отключает микрофон и усилитель, наушники работают как обычный пассивный противошум [23];

- оптимальное средство защиты органа слуха от шума с умеренным уровнем во всех отраслях промышленности, включая машиностроение и металлургию, нефте-газодобычу, бурение, при механических работах (клепка, ковка, штамповка), от воздействия внутрицеховых шумов и шума работающего оборудования в течение всего рабочего дня [23];

- мягкие широкие амортизаторы обеспечивают оптимальное прижатие чашек к голове не вызывая дискомфорта и утомления пользователя при длительном ношении [23].

4.4 Выбор технологического решения

В результате анализа базы патентов, был выбран патент федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и торговым маркам № 2332194 «Противошумные наушники».

Современное устройство позволит проводить работы в условиях повышенного шума, не причиняя вреда здоровью работника и не вызывая дискомфорт.

5 Охрана труда

5.1 Идентификация опасностей и рисков

Процедура идентификации опасностей и рисков приведена в таблице 8

Таблица 8 – идентификация опасностей и рисков на АО «ТЯЖМАШ»

Последовательность действий	Ответственный за			Необходимые условия/комментарии
	Выполнение	Контроль	Участники	
1	2	3	4	5
Наличие опасностей и профессиональных рисков	–	–	–	–
1 Планировать работы по идентификации опасностей и оценке профессиональных рисков	Руководитель СОТ	Главный инженер	СП	План-график; распоряжение; СТП
2 Выполнить идентификацию опасностей	Экспертная группа	Руководитель СОТ	СП	Реестр опасностей и профессиональных рисков СП; СТП
3 Выполнить оценку профессиональных рисков	Экспертная группа	Руководитель СОТ	СП	Реестр опасностей и профессиональных рисков СП; реестр умеренных и значительных профессиональных рисков АО «ТЯЖМАШ»; СТП
4 Управлять профессиональными рисками	Руководитель СОТ, главные специалисты	Главный инженер	СП	Мероприятия по улучшению условий ОТ и снижению уровней профессиональных рисков и экологических аспектов; СТП
5 Актуализировать реестр опасностей и профессиональных рисков	Руководитель СОТ	Главный инженер	СП	Реестр опасностей и профессиональных рисков СП; СТП
6 Информировать персонал о профессиональных рисках на рабочих местах	Руководитель СОТ; руководитель СП	Главный инженер	СП	СТП

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
Управление идентифицированными опасностями и профессиональными рисками	–	–	–	–

Идентификацию опасностей на АО «ТЯЖМАШ» (далее – Общество) осуществляет экспертная группа по каждому рабочему месту с учетом всех видов опасностей, которые могут принести ущерб здоровью работника при выполнении им стандартных и нестандартных (временных) видов работ. Процесс идентификации опасностей включает сбор и обработку информации о потенциальных опасностях, содержащихся в:

- технологических процессах;
- инструкциях по охране труда;
- перечне работ повышенной опасности;
- картах аттестации рабочих мест (специальной оценки условий труда);
- актах комплексных и целевых проверок;
- протоколах совещания по охране труда, третьей ступени и культуры производства;

результатах «расследования несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний, аварий, инцидентов имевших место в Обществе» [5].

В процессе идентификации опасностей экспертная группа учитывает не только опасности, возникающие от деятельности персонала СП, имеющего доступ к рабочим местам при повседневной производственной деятельности и выполнении единичных, специальных работ (заданий), но и от деятельности персонала других СП Общества, а так же деятельности подрядчиков, субподрядчиков и посетителей. Экспертная группа классифицирует идентифицированные опасности. Идентифицированные опасности СП

заместитель председателя экспертной группы заносит в реестр опасностей и профессиональных рисков.

С целью определения степени влияния и тяжести последствий выявленных опасных производственных факторов, экспертная группа проводит оценку профессиональных рисков. Оценка профессиональных рисков по идентифицированным опасностям экспертная группа проводит по «Методике оценки профессиональных рисков по идентифицированным опасностям».

При оценке профессиональных рисков учитываются следующие коэффициенты:

- коэффициент значимости;
 - коэффициент вероятности;
 - коэффициент давности;
 - коэффициент продолжительности воздействия;
- коэффициент класса условий труда.

Заместитель председателя экспертной группы заносит в реестр опасностей и профессиональных рисков результаты оценки профессиональных рисков по идентифицированным опасностям и определяет методы управления профессиональными рисками.

6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Загрязнение окружающей среды ртутью является одной из наиболее важных экологических проблем. Угроза загрязнения окружающей среды исходит от использования в быту и производстве ртутьсодержащих приборов: медицинских термометров, измерительного оборудования, ламп и т.д., в них может содержаться от 2 до 600 мг ртути [12].

В 2016 году на АО «ТЯЖМАШ» было использовано 200 кг ртутьсодержащих приборов, вывезенные специализированными организациями и захороненные на полигонах ТБО.

К основным видам ртутьсодержащих отходов относят: лампы, термометры и прочие отходы, содержащие ртуть. Виды ртутьсодержащих отходов и количественное содержание ртути представлено на рисунке 10.



Рисунок 10 – содержание ртути в РСО

Ртутная лампа представляет собой стеклянную трубку герметично закрытую с двух сторон, заполненную ртутью или ее парами при повышен-

номном или пониженном давлении внутри трубки. Схожую конструкцию имеют и другие изделия, содержащие ртуть. Количество ртути, содержащийся в отходах приведено в таблице 9.

Таблица 9 – количество ртути содержащейся в РСО

Лампы	Количество ртути в одной лампе, мг
Люминесцентные (трубчатые)	<10-50
Люминесцентные компактные	<3-5
Высокого давления (типа ДРЛ)	15-350
Металлогалогенные	2,5-60
Натриевые высокого давления	11-50
Медицинские термометры	2-5

Люминесцентные лампы - это газоразрядные лампы, свечение в которых создается при движении слоев люминофора, при помощи ультрафиолетового излучения, который возникает во время разряда.

Наибольшее распространение получили газоразрядные ртутные лампы низкого и высокого давления. Лампы высокого давления применяют в основном в осветительных установках большей мощности и в уличном освещении.

Ртуть (Hg) это жидкий металл серебристо- белого цвета. Известно, что ртуть относится к супертоксикантам.

Ионы ртути в первую очередь реагируют с карбоксильными и аминными группами тканевых белков.

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

Для снижения антропогенных воздействий на окружающую среду ртутьсодержащих отходов рекомендуется применять сухой способ

демеркуризации, который осуществляется на установке «Экотром», схематично представлена рисунке 11.

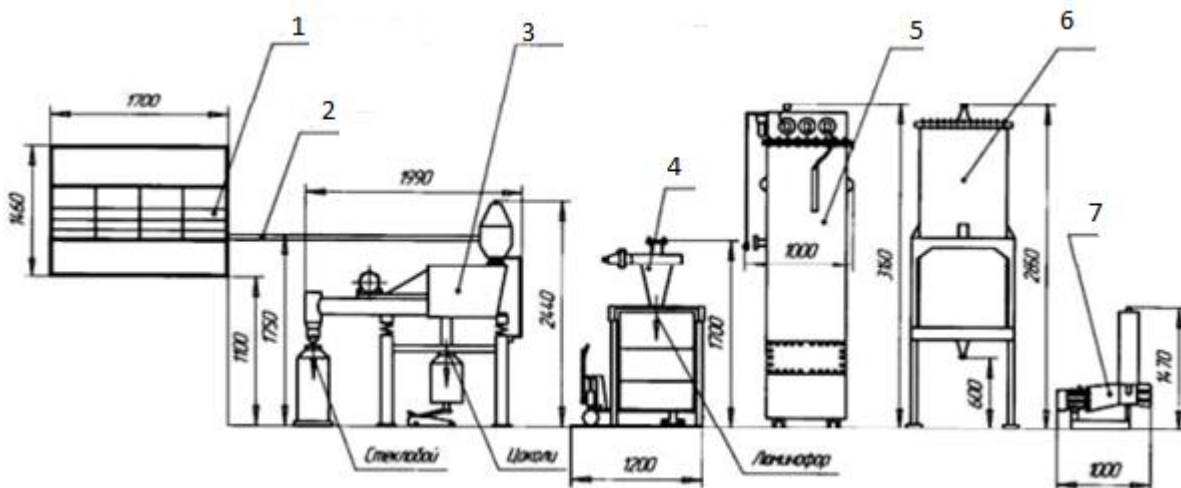


Рисунок 11 – Установка «Экотром»

1. Узел загрузки 2. Ускорительная труба 3. Дробильно-сепарационное устройство 4. Циклон 5. Фильтр рукавный 6. Адсорбер 7. Компрессор

Метод основан на отделении ртути и люминофора при помощи аэросепарации (при одновременном вибровоздействии). Данный процесс проходит в противоположном движении воздуха и стекла. Люминофор выдувается из дробленого материала посредством пневмосепарационного устройства. Люминофор улавливается в циклоне и рукавном фильтре. Далее воздух дочищается в адсорбере. Содержание ртути в уловленном люминофоре составляет 0,85 %. Отработанный сорбент и люминофор смешиваются с цементом и водой и обрабатываются серой. Затем получившуюся смесь укладывают в металлические бочки и далее направляют на повторную переработку (получение вторичной ртути) производительность установки до 1200 ламп в час.

Недостатком установки является то, что она не обеспечивает тонкую очистку отходов от ртути, что вызывает необходимость отправки на дальнейшую термическую переработку.

6.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001

На данный момент все большее внимание уделяется охране окружающей среды. За несоблюдение норм и правил по охране природы, предприятиям выписываются огромные штрафы. В АО «Тяжмаш» ежегодно разрабатываются мероприятия по снижению вредного воздействия на природу, выделяются на это из бюджета средства.

АО «Тяжмаш» соблюдает правила и не превышает нормативы приемлемых загрязнений окружающей среды.

Для поддержания статуса предприятия, а также соблюдения требований международного стандарта ISO 14001-2015 была разработана модель системы управления экологией, представленная в таблице 10.

Таблица 10 – Система управления экологией.

Наименование	Действие
Планирование	В сфере экологической политики необходимо проанализировать все законодательные требования, а также экологические аспекты предприятия, провести анализ экологических показателей (фактические и желаемые)
Функционирование процессов и повышение их эффективности	Необходимо четко разграничить полномочия, распределить обязанности и определить степень ответственности. Наладить контакты и информационный поток, провести обучение, укомплектовать штат. Ведение документации, документооборот. Проведение мероприятий по подготовке к чрезвычайным или аварийным ситуациям, противодействовать им.
Контроль за исполнением	Руководство должно контролировать исполнение всех функций и действий. А также анализировать полученные данные для дальнейшего их использования. Для этого необходимо проводить внутренний аудит (согласно графика). Необходимо постоянно наблюдать за параметрами экологической безопасности. Формировать полученные данные, выявлять несоответствия требованиям, корректировать действия или проводить предупреждающие мероприятия.

Ключевые позиции данной системы – это планирование действий, необходимый анализ регламентирующей документации, составление отчетов, постоянное совершенствование системы, а также контроль проделанной работы и анализ результатов деятельности.

Все эти действия в дальнейшем помогут снизить расходы на окружающую среду, а также снизить вред, причиняемый окружающей среде в результате деятельности предприятия.

В целом показатели значений выбросов вредных веществ в окружающую среду находятся в норме и не превышают допустимых значений. Это произошло за счет того, что в 2016 году затраты на охрану окружающей среды возросли на 49% (по сравнению с 2015 г.) и составили 8131400 рублей.

В связи со снижением вредного воздействия на окружающую среду, снижением количества хранящихся отходов на предприятии, а также тем, что на заводе пребывает одновременно меньше пяти тысяч человек, АО «Тяжмаш» в скором времени смогут вычеркнуть из реестра потенциально опасных объектов на территории Самарской области.

Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду АО «Тяжмаш» имеет и успешно использует 16 штук газопылеулавливающих установок «Циклон ЦН» и 27 штук установок пылеотделителей. Общее количество твердых улавливаемых и обезвреживаемых веществ за 2016 год составило 58,913 тонн, общее количество жидких и газообразных улавливаемых и обезвреживаемых веществ составило 172,835 тонн.

В целом предприятие с каждым годом совершенствуется и успешно развивается.

7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказ в слесарно-сборочном цехе №5

Причинами возникновения аварийной ситуации или отказов в слесарно-сборочном цехе №5 могут стать многие действия. Одна из причин – это несоблюдение техники безопасности рабочими или невыполнение требований, данных в нормативной документации. Несвоевременный осмотр оборудования или его некачественный ремонт, а также поломка оборудования из-за небрежного к нему отношения тоже могут послужить причинами возникновения аварийных ситуаций. Халатное обращение с кислородными баллонами или огнеопасными предметами могут привести к взрыву или пожару в цехе.

7.2 Разработка плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Наиболее вероятной и распространенной причиной при проведении работ в цехе №5 может стать возгорание, поскольку в цехе проводятся сварочные работы.

Для того, что бы без паники и с наименьшим причинением вреда здоровью работникам и производственному оборудованию, избежать угрозы, на территории предприятия размещены памятки действий, а также планы эвакуации. В каждом подразделении находятся исправные огнетушители, датчики дыма, пожарные щиты.

План эвакуации слесарно-сборочного цеха №5 представлен в соответствии с рисунком 12.

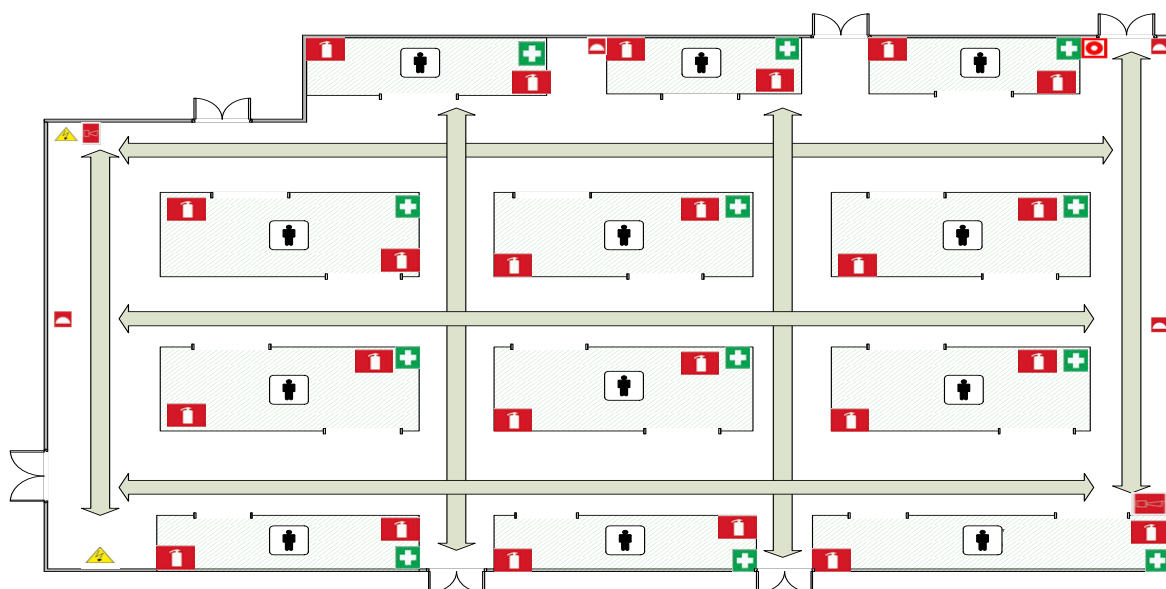


Рисунок 12 – План эвакуации цеха № 5

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций

В целях профилактики, на предприятии периодически проводятся учебные тревоги.

На предприятии АО «Тяжмаш» в каждом цехе и подразделении висит план эвакуации, а также памятки плана действий при чрезвычайных или аварийных ситуациях. Также во многих подразделениях расположены стенды с плакатами об оказании первой помощи, а также пожарной безопасности и по охране труда.

Перед проведением огневых работ в АО «Тяжмаш» выписывается наряд-допуск и проводится инструктаж.

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

На предприятиях тяжелого машиностроения при угрозе возникновения чрезвычайной или аварийной ситуации должны присутствовать средства индивидуальной защиты от них. Если же таковых не имеется или до них трудно добраться, то необходимо использовать подручные средства, для создания условий, максимально защищающих работника в сложившейся ситуации.

Предприятие с большим стажем, опытными сотрудниками и новейшими технологиями исключают возможность появления чрезвычайных ситуаций.

8. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техноферной безопасности

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

В бакалаврской работе рассматривается безопасность технологических процессов при работе с ручным пневматическим инструментом АО «ТЯЖМАШ». По результатам проведенных анализов предложены мероприятия, которые усовершенствуют систему охраны труда на предприятии, а также улучшат условия труда сотрудников предприятия, повысят их безопасность и предотвратят появление хронических заболеваний.

План мероприятий представлен в таблице 11.

Таблица 11 – План мероприятий по снижению уровней профессиональных рисков и улучшению условий труда.

Рабочее место	Цель мероприятия	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный исполнитель
Слесарь механосборочных работ	Улучшение охраны труда и, снижение профессиональных рисков	Проведение предварительных и периодических медосмотров	При поступлении на работу и в процессе трудовой деятельности	СОТПЭК, руководители СП
		Проведение специальной оценки условий труда	4 квартал	СОТПЭК, руководители СП
		Обеспечение работников СИЗ	1-4 квартал	СЗиВК, руководители СП
		Организация обучения по ОТ	При поступлении на работу и в процессе трудовой деятельности	СОТПЭК, руководители СП
		Приобретение наушников противошумных COM3-8 Driver Active	1 квартал	СОТПЭК, руководители СП

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

Для того, чтобы рассчитать социальную эффективность предложенным мероприятиям за счет страховых тарифов, необходимы данные, представленные в таблице 12.

Таблица 12 – Данные для расчета размера скидки

Наименование	усл. обоз.	ед. изм.	Данные за период 2013-2016 гг		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
Средняя численность работников	N	чел	213	215	223
Сумма страховых случаев за один год	K	шт.	5	4	2
Сумма страховых случаев за один год, исключая смертельные исходы	S	шт.	6	3	1
Количество дней непостоянной нетрудоспособности в связи с страховым случаем	T	дн	124	196	40
Обеспечение по страхованию	O	руб	625500	430500	75000
Фонд зар. платы за 1 год	ФЗП	руб	8320000	8540000	9130000
Количество рабочих мест, где проведена СОУТ	q11	шт	44	102	196
Количество рабочих мест, подлежащих СОУТ	q12	шт.	170	116	28
Количество рм, отнесенных к опасным и вредным классам условий труда по результатам СУОТ	q13	шт.	18	56	102
Количество работников, проходивших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	214	218	224
Количество работников, направленных на медицинские осмотры	q22	чел	158	164	176

В соответствии с законом № 179-ФЗ «О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и

профессиональных заболеваний на 2006 год»: «страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в процентах к начисленной оплате труда по всем основаниям (доходу) застрахованных на АО «ТЯЖМАШ» составляет 1,3 %» [21].

Методика расчета согласно Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний от 1 августа 2012 года №39н: « $a_{стр}$ – отношение сумм на обеспечение по страхованию по произошедшим случаям у страхователя, к сумме взносов по страховке и обязательному соц.страхованию от несчастных случаев (далее – НС) на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель $a_{стр}$ считается по след. формуле (3)» [7]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (3)$$

$$a_{стр} = 1130560/23868500 = 0,047$$

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

- сумма выплаченного пособия по временной нетрудоспособности, произведенные самим страхователем;

- сумма страховой компенсации и оплаты других расходов на профессиональную, социальную и медицинскую реабилитацию (руб.)» [7];

V – сумма перечисленных страховых взносов за три года (руб.) [7](4):

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{стр}, \quad (4)$$

$$V = 18360000 \times 1,3 = 23868000$$

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

Показатель $v_{\text{стр}}$ – число страховых случаев на предприятии, на одну тысячу работающих:

Показатель $v_{\text{стр}}$ считается по формуле (5):

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (5)$$

$$v_{\text{стр}} = 11 \times 1000 / 656 = 16,8$$

где K - число случаев, являющихся страховыми по прошествии трех лет, к текущему году;

N – среднее число работников предприятия за три года, предшествующих текущему году (чел.);

Показатель $c_{\text{стр}}$ – дней нетрудоспособности за определенный период времени у страхователя на один НС являющийся страховым, без смертельных случаев.

Показатель $c_{\text{стр}}$ считается по формуле (6):

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (6)$$

$$c_{\text{стр}} = 360 / 11 = 32,7$$

где T - дней нетрудоспособности по причине несчастного случая, являющихся страховыми, по истечению трех лет, предшествующих текущему году;

S - НС, являющихся страховыми, без НС с летальным исходом, по истечению трех лет, предшествующих текущему году;

Расчеты коэффициентов:

q_1 – коэффициент показывающий проведение СОУТ у страхователя, считается как отношение разницы количества рм, на которых проведена СОУТ, и количества рм, отнесенных к опасным и вредным классам УТ по результатам СОУТ по условиям труда, к общему числу рм страхователя [22].

Коэффициент q_1 считается по формуле (7):

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12}, \quad (7)$$
$$q_1 = 94/28 = 3,4$$

где q_{11} - число рм, на которых уже проведена СОУТ, на 1 января текущего года учреждением, проводящим СОУТ, в порядке установленным законодательством Российской Федерации;

q_{12} - общее число рм;

q_{13} - число рм на которых условия труда считаются вредными или опасными исходя из результатов проведенной СОУТ;

q_2 - коэффициент проведения предварительных и периодических медосмотров на предприятии, считается как отношение количества работников, прошедших предварительный и периодический медосмотры, к количеству всех работников, направленных на медосмотр, на предприятии.

Коэффициент q_2 считается по формуле(8):

$$q_2 = q_{21} / q_{22} \quad (8)$$
$$q_2 = 224/176 = 1,3$$

где q_{21} - количество работников, прошедших предварительные и периодические медосмотры в соответствии с НПА действующими на территории РФ;

q_{22} – общее количество работников, подлежащих медицинским осмотрам, на предприятии.

Основные показатели экономической деятельности по видам.

Согласно Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний от 1 августа 2012 года №39н: «Обработка металлических изделий с использованием основных технологических процессов машиностроения» [7].

$$a_{вэд} = 0,04, b_{вэд} = 2,33, c_{вэд} = 59,73.$$

$$a_{стр} = 0,07, b_{стр} = 13,2, c_{стр} = 57,9.$$

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

Для того чтобы определить, эффективными ли являются предложенные мероприятия, нужно узнать, на сколько снизится уровень травматизма или заболеваемость, связанная с профессиональной деятельностью, по итогам проведения предложенных мероприятий.

Для оценки снижения уровня травматизма и заболеваемости, связанной с профессиональной деятельностью необходимы данные из таблицы 13.

Таблица 13 – Данные для оценки снижения уровня травматизма и заболеваемости, связанной с профессиональной деятельностью

Наименование показателя	Услов. обозн.	Единица изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	$Ч_i$	чел	16	4
Фонд планового рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	247	247
Количество пострадавших от НС на производстве	$Ч_{нс}$	дн	5	2

Продолжение таблицы 13

Наименование показателя	Услов. обозн.	Единица изм.	До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
Число дней нетрудоспособности из-за НС	$D_{нс}$	дн	124	40
Среднее количество основных работников	ССЧ	чел	214	224

Расчеты проведены согласно учебно-методическому пособию Т.Ю. Фрезе Экономика безопасности труда: «определить изменение количества рабочих, где условия труда на рабочих местах не соответствуют требованиям ΔC_i по формуле(9)» [8]:

$$\Delta C_i = C_i^{\delta} - C_i^{\pi}, \quad (9)$$

$$\Delta C_i = 16 - 4 = 12$$

«где C_i^{δ} — количество работников, где условия труда на рабочих местах не соответствуют требованиям до проведения мероприятий, чел.;

C_i^{π} — количество работников, где условия труда на рабочих местах не соответствуют требованиям после проведения мероприятий, чел.» [8].

Перемены коэффициента частоты травматизма ΔK_q (10):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^{\pi}}{K_q^{\delta}} \times 100, \quad (10)$$

$$\Delta K_q = 100 - 8,9/23,4 \times 100 = 61,9$$

«где K_q^{δ} — коэффициент частоты травматизма до проведения мероприятий;

K_q^{π} — коэффициент частоты травматизма после проведения мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по формуле (11)» [8]:

$$K_q = \frac{C_{нс} \times 1000}{ССЧ} \quad (11)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = 5000 / 214 = 23,4$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = 2000 / 224 = 8,9$$

где $Ч_{\text{нс}}$ – количество пострадавших от НС на предприятии,

ССЧ – среднее количество работников предприятия.

Перемены коэффициента тяжести травматизма $\Delta K_{\text{т}}$ (12) [8]:

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^{\text{п}}}{K_m^{\text{б}}} \times 100 \quad (12)$$

$$\Delta K_m = 100 - 20 / 24,8 \times 100 = 19,3$$

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

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

Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по формуле (13) [8]:

$$K_m = \frac{D_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (13)$$

$$K_m^{\text{б}} = 124 / 5 = 24,8$$

$$K_m^{\text{п}} = 40 / 2 = 20$$

где $Ч_{\text{нс}}$ – количество пострадавших от НС на предприятии;

$D_{\text{нс}}$ – число дней нетрудоспособности, по причине несчастных случаев.

«Убытки рабочего времени по причине временной утраты нетрудоспособности на 100 работников за один год (ВУТ) по начальному и проектному варианту рассчитываются по формуле (14)» [8]:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{ССЧ}, \quad (14)$$

$$ВУТ_{\text{б}} = 12400 / 214 = 57,9$$

$$BUT_n = 4000 / 224 = 17,8$$

где $D_{нс}$ – дней нетрудоспособности по причине несчастных случаев на предприятии, дни;

ССЧ – среднее количество работников за один год, чел.

Фактический фонд за один год рабочего времени одного основного работника ($\Phi_{факт}$) по начальному и проектному варианту(15):

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - BUT , \quad (15)$$

$$\Phi_{факт}^{\delta} = 247 - 57,9 = 189,1$$

$$\Phi_{факт}^{\Pi} = 247 - 17,8 = 229,2$$

где $\Phi_{пл}$ – плановый фонд за один год рабочего времени одного основного работника, дни.

Согласно учебно-методическому пособию Т.Ю. Фрезе Экономика безопасности труда: «Увеличение фактического фонда за один год рабочего времени одного основного работника после проведения мероприятий по ОТ $\Delta\Phi_{факт}$ рассчитывается по формуле (16)» [8].

$$\Delta\Phi_{факт} = \Phi_{факт}^{\Pi} - \Phi_{факт}^{\delta} , \quad (16)$$

$$\Delta\Phi_{факт} = 229,2 - 189,1 = 40,1$$

«где $\Phi_{факт}^{\delta}$, $\Phi_{факт}^{\Pi}$ – фактический фонд за один год рабочего времени одного основного работника до и после проведения мероприятий по ОТ, дни» [8].

Условное выправствывание численности работников за счет повышения трудоспособности \mathcal{E}_q (17):

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT^{\delta} - BUT^{\Pi}}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times \mathcal{C}_i^{\delta} , \quad (17)$$

$$\mathcal{E}_q = 0,212 \times 16 = 3,4$$

где ВУТ^б, ВУТ^п – убытки рабочего времени по причине нетрудоспособности на 100 работников за один год до и после проведения мероприятий, дни;

$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ – фонд фактического рабочего времени одного работника до проведения мероприятий, дни;

$\mathcal{C}_i^{\text{б}}$ – количество работников, где условия труда на рабочих местах не соответствуют требованиям до проведения мероприятий, чел.

В результате проведенных мероприятий фонд рабочего времени работника условно за год увеличится на 40 дней, а экономия численности сотрудников за счет увеличения работоспособности составит 3,4 человека.

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

В результате проведенных мероприятий вредные и опасные факторы значительно снизятся, а значит необходимо рассчитать, насколько снизятся выплаты работникам по льготам и компенсациям.

Согласно учебно-методическому пособию Т.Ю. Фрезе Экономика безопасности труда: «экономия в себестоимости продукции за один год (\mathcal{E}_c) по средствам предупреждения производственного травматизма и уменьшения связанных с ним денежных выплат в связи с внедрением мероприятий по улучшению безопасности труда определяется по формуле (18)» [8].

$$\mathcal{E}_c = Mz^{\text{б}} - Mz^{\text{п}}, \quad (18)$$
$$\mathcal{E}_c = 92130,5 - 26287 = 65843,5$$

где $Mz^{\text{б}}$ и $Mz^{\text{п}}$ —затраты, связанные с несчастными случаями в базовом и считааемым периодом (до и после проведения мероприятий), руб.

Затраты связанные с НС на производстве рассчитываются по формуле (19) [8]:

$$\begin{aligned} M_3 &= ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu, & (19) \\ M_3^6 &= 57,9 \times 1224 \times 1,3 = 92130,5 \\ M_3^{\text{п}} &= 17,8 \times 1136 \times 1,3 = 26287 \end{aligned}$$

где ВУТ — убытки рабочего времени у пострадавших из-за утраты трудоспособности на один и более рабочий день, нетрудоспособность которых прекратилась в отчетном периоде, дней;

ЗПЛ — средняя зарплата одного работника (рабочего), руб.;

μ — коэффициент, считающий все моменты затрат (выплаты по больничным листам, возмещение причиненного ущерба, пенсии и доплаты к ним, компенсации и т.п.) по отношению к зарплате. [21]

средняя зарплата рассчитывается по формуле ЗПЛ_{дн} (20) [8]:

$$\begin{aligned} ЗПЛ_{\text{дн}} &= T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}), & (20) \\ ЗПЛ_{\text{дн}}^6 &= 50 \times 8 \times 2 \times (100\% + 53) = 1224 \\ ЗПЛ_{\text{дн}}^{\text{п}} &= 50 \times 8 \times 2 \times (100\% + 42) = 1136 \end{aligned}$$

где $T_{\text{чс}}$ — почасовая тарифная ставка, руб/час; $k_{\text{допл}}$ — коэффициент дополнительных выплат, определяется по средствам сложения всех выплат в соответствии с Положением об оплате труда;

T — длительность одной рабочей смены; S — число рабочих смен в календарный месяц.

Экспериментальными методами выявлено, что коэффициент, материальных последствий от несчастных случаев для промышленной отрасли составляет 2,0, а в других ее отраслях изменяется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

Экономия средств за один год (Э_3) по средствам уменьшения выплат на льготы и компенсации за работу в вредных и опасных условиях труда из-за

сокращения численности рабочих (работников), занятых тяжелым физическим трудом и трудом во вредных и опасных для здоровья условиях (21)

$$\text{Эз} = \Delta\text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}^{\text{б}}_{\text{год}} - \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}^{\text{п}}_{\text{год}}, \quad (21)$$

$$\text{Эз} = 12 \times 302328 - 4 \times 280592 = 2505568$$

где $\Delta\text{Ч}_i$ — колебание численности рабочих, с вредными и опасными условиями труда, чел.;

$\text{ЗПЛ}^{\text{б}}$ — средняя годовая зарплата вышедшего работника (основная и дополнительная), руб.;

$\text{Ч}_i^{\text{б}}$ — количество работников (рабочих) на работах, взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел.;

$\text{ЗПЛ}^{\text{п}}$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб [8].

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле(22):

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (22)$$

$$\text{ЗПЛ}^{\text{б}}_{\text{год}} = 1224 \times 247 = 302328$$

$$\text{ЗПЛ}^{\text{п}}_{\text{год}} = 1136 \times 247 = 280592$$

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

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

Годовая экономия (Э_T) фонда заработной платы(23):

$$\text{Э}_T = (\Phi\text{ЗП}^{\text{б}}_{\text{год}} - \Phi\text{ЗП}^{\text{п}}_{\text{год}}) \times \left(1 + \frac{k_{\text{д}}}{100\%}\right) \quad (23)$$

$$\text{Э}_T = 21732 \times 1,37 = 29772,8$$

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

k_d — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{осн}$) (24) [8]:

$$\mathcal{E}_{осн} = \frac{\mathcal{E}_T \times N_{осн}}{100} \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_{осн} = \frac{803866,7}{100} = 8038,7$$

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

Общий годовой экономический эффект \mathcal{E}_T — это экономия суммы приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда и рассчитывается по формуле (25) [8]:

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{осн} \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_T = 2505568 + 142331,3 + 27232,1 + 8038,7 = 2683170,1 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$) определяется по формуле(26) [8]:

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{E}_T} \quad (26)$$

$$T_{ед} = \frac{240000}{2683170,1} = 0,09 \text{ г.} = 1 \text{ месяц}$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат $E_{ед}$ определяется по формуле(27) [8]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} \quad (27)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{0,09} = 11$$

В результате проведенных расчетов выяснилось, что коэффициент экономической эффективности затрат составит 11, окупятся затраты на мероприятия за 1 месяц, а общий годовой экономический эффект составит 2683170,1 рублей.

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

Насколько эффективны предложенные мероприятия, поможет узнать оценка производительности труда. Для расчета производительности труда необходимы данные, представленные в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели эффективности мероприятий

Наименование показателя	Условное обозн.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
1	2	3	4	5
Время оперативное	t_o	Мин	10	10
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	10	5
Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	5	5
Ставка рабочего	$C_{ч}$	Руб/час	70	70
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	9	9
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	20	5
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	25	25

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_d	%	30	30
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	27	27
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	7	8
Количество рабочих смен	S	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{пл}$	час	247	247
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,3	1,3
Единовременные затраты Зед		Руб.	240000	

Согласно учебно-методическому пособию Т.Ю. Фрезе Экономика безопасности труда: «прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции(28)» [8]:

$$P_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (28)$$

$$P_{mp} = 0,1 \times 100\% = 0,1$$

где $t_{шт}^{\delta}$ и $t_{шт}^n$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий определяются по формуле (29).

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{омл} \quad (29)$$

$$t_{шт}^6 = 10 + 10 + 5 = 25$$

$$t_{шт}^n = 10 + 5 + 5 = 20$$

где t_0 – оперативное время, мин.;

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

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

1. Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности по формуле (30):

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} \quad (30)$$

$$P_{тр} = 5 \times 100 / 20 - 2 = 28$$

где \mathcal{E}_q — сумма относительной экономии численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел;

n — количество мероприятий;

ССЧ⁶ – среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

На основании проведенных расчетов было выявлено, что прирост производительности труда за счет экономии численности составит 28%, а за счет уменьшения затрат времени на операцию 0,1%.

На основании результатов расчетов, проведенных в данной бакалаврской работе, следует считать мероприятия эффективными, поскольку дадут положительные экономический и социальный эффект.

Мероприятия окупятся за 1 месяц, высвобождение численности составит 3,4 человека, общий годовой экономический эффект составит 2683170,1 рублей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной дипломной работы анализ охраны труда и окружающей среды предприятия АО «Тяжмаш» для дальнейшего обеспечения безопасности технологического процесса при работе с пневматическим инструментом.

Акционерное общество «ТЯЖМАШ» — машиностроительное предприятие расположенное в городе Сызрань, один из самых крупнейших заводов в России. Завод «ТЯЖМАШ» основан в 1941 году. Сегодня АО «ТЯЖМАШ» является одним из первых международных компаний тяжёлого, энергетического и транспортного машиностроения.

В слесарно-сборочном цехе № 5 производятся различные виды работ:

- механообработка;
- токарные работы;
- фрезерные работы;
- слесарные работы;
- сварочные работы;
- круглошлифовальные и плоскошлифовальные работы;
- изготовление оснастки.

Одним из изделий, выпускаемых в цехе № 5 является полукруг затвора мельницы.

В результате проведенного анализа ОВПФ, влияющих на слесарей механосборочных работ в процессе изготовления полукруга затвора мельницы, было выявлено, что на них влияют преимущественно физические факторы.

Анализ средств защиты слесаря механосборочных работ в цехе № 5 показал, что для защиты органов слуха работников, необходимо применять наушники противозумные или вкладыши противозумные. Также работодатель может выдавать дополнительные средства индивидуальной защиты, необходимые при той или иной порученной работе.

В слесарно-сборочном цехе №5 также неоднократно были зафиксированы случаи производственного травматизма. Происходят они в основном из-за несоблюдения техники безопасности, нарушений трудовой дисциплины, по

неосторожности. Проанализировав данные цеха №5 (акты о несчастных случаях на производстве) в период с 2012 года по 2016 год, было выявлено количество произошедших случаев травматизма на производстве, и что благодаря мероприятиям, которые АО «Тяжмаш» ежегодно проводит для безопасного труда работников, количество травматизма заметно снизилось.

Исходя из анализа технологического процесса изготовления полукруга затвора мельницы и проведения специальной оценки условий труда на рабочем месте слесаря механосборочных работ (3,2 вредный), воздействие шума при работе с ручным пневматическим инструментом превышает нормы (результаты замеров уровней шумов приведенные в таблице 6). Для улучшения условий труда и снижения травматизма предлагается выдавать работникам современные наушники противозумные COM3-8 Driver Active. Наушники защищают от воздействия шума, дают возможность различать речь и сигналы опасности. Малая масса и удобное оголовье обеспечивают комфорт пользователя при ношении в течение всей рабочей смены.

Была рассмотрена процедура идентификации опасностей и рисков АО «Тяжмаш».

Для снижения антропогенных воздействий на окружающую среду ртутьсодержащих отходов рекомендуется применять сухой способ демеркуризации, который осуществляется на установке «Экотром».

Для поддержания статуса предприятия, а также соблюдения требований международного стандарта ISO 14001-2015 была разработана модель системы управления экологией.

Наиболее вероятной и распространенной причиной при проведении работ в цехе №5 может стать возгорание, поскольку в цехе проводятся сварочные работы.

По результатам проведенных анализов предложены мероприятия, которые усовершенствуют систему охраны труда на предприятии, а также улучшат условия труда сотрудников предприятия, повысят их безопасность и предотвратят появление хронических заболеваний.

На основании результатов расчетов, проведенных в данной бакалаврской работе, следует считать мероприятия эффективными, поскольку дадут положительные экономический и социальный эффект.

Мероприятия окупятся за 1 месяц, высвобождение численности составит 3,4 человека, общий годовой экономический эффект составит 2683170,1 рублей.

Данные мероприятия принесут пользу предприятию АО «Тяжмаш», а в частности рабочим слесарно-сборочного цеха №5. Такие мероприятия могут быть полезны и другим предприятиям, чьи работы связаны с пневматическим инструментом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Сайт АО «ТЯЖМАШ», [Электронный ресурс].– Режим доступа <http://www.tyazhmash.com>
- 2 ГОСТ 12.0.003-15 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст] – Введ. 2017-03-01. – Межгосударственный стандарт. М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 4 с.
- 3 Приказ Министерства здравоохранения и социальной защиты РФ от 14.12.2010 г. №1104н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
- 4 Трудовой кодекс Российской Федерации. С изменениями и дополнениями, вступающими в силу с 01 января 2017 года // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
- 5 Егоров, А.Г. Безопасность жизнедеятельности: учебно-методическое пособие [Текст] / А.Г. Егоров. – М. : Автомеханический институт, 2003. – 672 с. – ISBN 978-5-374-00570-7
- 6 Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.08.2015 N 552н «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru>.
- 7 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 01.08.2012 N 39н (ред. от 07.02.2017) «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных

- случаев на производстве и профессиональных заболеваний» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
- 8 Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда: учебно-методическое пособие [Текст] / Т.Ю. Фрезе. – М. : ТГУ, 2012. – 176 с.
- 9 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда [Текст] : учеб. Пособие / Л.Н. Горина. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
- 10 ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 11 ГОСТ 12.4.045-87 ССБТ. Костюмы мужские от защиты повышенных температур. Технические условия // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 12 ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 13 Приказ Министерства здравоохранения и социальной защиты РФ от 14.12.2010 г. №1104н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
- 14 ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация // Справочно-правовая система

- «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 15 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 09.12.2014 №997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 16 ГОСТ 12.4.125-83 ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 17 Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.2011 N 302н (ред. от 05.12.2014) «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования) и порядка их проведения» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 18 Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01.03.2012 №181 н «Об утверждении типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 19 Сайт ОАО «Суксунский оптико-механический завод», [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.rosomz.ru/>.
- 20 ГОСТ Р ИСО 14001-2007 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению условия // Справочно-правовая

- система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 21 ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда. Межгосударственный стандарт системы управления охраной труда Общие требования. МКС 13.100 ОКСТУ 0012. Дата введения 2009-07-01. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] . – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 22 Приказ Министерства природных ресурсов от 15.06.2001 № 511 «Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды». // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] . – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 23 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 24 Федеральный закон № 7 «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 25 Постановление ФСС от 31.05.2016 № 61 «Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год». // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.
- 26 Приказ министерства труда и социальной защиты РФ 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». // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.consultant.ru/>.

- 27 Thomas Miller // Fronius, Linde MH show Hy LOG – Fleet fuel cell tow tractor // Hannover, Germany 2013.
- 28 Matthias Kurrle // Electroplating facilities ochesnye // Vor dem Lauch 10? 70567 Stuttgart, Deutschland 2015 // International Plating Technologies (IPT), Composite Coating Technologies (CCT).
- 29 Andre La Fontane // Labour protection // 24487 Paris, France 2015 //, Composite Coating Technologies (CCT).
- 30 Matew Greensberg // Safe methods of performing work// 68729 London, England 2014.
- 31 Oscar Falcone // Stationery// 70567 Stuttgart, Deutschland 2013.