

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка мероприятий по охране труда при нанесении
лакокрасочных покрытий на участке механосборочного цеха АО «Тяжмаш»

Студент(ка)

Е.А.Козина

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М.И.Галочкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Т.А.Варенцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« » 2017 г.

Тольятти 2017

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

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Козина Елена Александровна

1. Тема Разработка мероприятий по охране труда при нанесении лакокрасочных покрытий на участке механосборочного цеха АО «Тяжмаш»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы _____

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

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

Аннотация,

Введение,

1. 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

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Планировка цеха.

2. Схема оборудования цеха.

3. Технологическая схема процесса.

4. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.

5. Диаграммы с анализом травматизма.

6. Схема предлагаемых изменений.

7. Лист по разделу «Охрана труда».

8. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».

10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

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

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

Заказчик (начальник ОКД, зам.директора по персоналу)

(подпись)

О.В.Амелина

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной квалификационной работы

(подпись)

М.И.Галочкин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Е.А.Козина

(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)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Козиной Елены Александровны
по теме Разработка мероприятий по охране труда при нанесении лакокрасочных покрытий на
участке механосборочного цеха 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 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	

Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной
работы

(подпись)

М.И.Галочкин

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

Е.А.Козина

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Обеспечение промышленной безопасности на предприятиях является актуальной проблемой в условиях современного производства. Тенденция внедрения новых технологий на опасных производственных объектах с одной стороны и непрерывное старение промышленного оборудования с другой, заставляют искать новые подходы к проблемам обеспечения промышленной безопасности.

С развитием новых промышленных производств, стремительно развивается нормативно-правовая база в области промышленной безопасности и экологии – необходимы новые технические регламенты, поэтому Ростехнадзор регулярно выпускает новые директивы. Соответственно, обеспечение промышленной безопасности и соблюдение требований экологической безопасности становится все более актуальным, с учетом участившихся экологических и техногенных катастроф.

Представленная бакалаврская работа написана на базе предприятия тяжелого машиностроения АО «Тяжмаш».

Целью данной выпускной работы является анализ безопасности технологического процесса окраски в АО «Тяжмаш» и разработка мероприятий по совершенствованию промышленной безопасностью.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- охарактеризовать АО «Тяжмаш» как опасный производственный объект, то где он находится территориально, производимые им виды услуг;
- изучить расстановку технологического оборудования на объекте, рассмотреть технологические схемы обслуживания автотранспортного предприятия, оценить статистику получения травм в АО «Тяжмаш»;
- выбрать техническое решение, обеспечивающее улучшение безопасности проведения технологических процессов из базы существующих патентов;

- проанализировать существующие способы охраны труда и окружающей среды;
- рассмотреть способы реагирования на чрезвычайную или аварийную ситуацию, при ее случае в АО «Тяжмаш»;
- оценить экономический эффект от внедрения технического решения на базе существующего патента.

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию на проектирование, состоит из 51 листа расчетно-пояснительной записки, 10 листов графической части.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	9
1.1 Расположение.....	9
1.2 Производимые виды услуг.....	9
1.3 Технологическое оборудование.....	9
1.4 Виды выполняемых работ.....	10
2 Технологический раздел.....	11
2.1 План расположения основного технологического оборудования.....	11
2.2 Описание технологического процесса.....	12
2.3 Анализ производственной безопасности.....	14
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	15
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	16
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	20
3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на объекте.....	20
3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	21
4 Научно-исследовательский раздел.....	22
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	22
4.2 Анализ существующих принципов обеспечения безопасности.....	22
4.3 Рекомендуемое изменение.....	22
4.4 Выбор технического решения.....	23
5 Охрана труда.....	25
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	31
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	32
6.2 Предлагаемые средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	32

6.3	Разработка документированной процедуры согласно ИСО 14000.....	32
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	35
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте.....	35
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций	37
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС.....	38
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	39
7.5	Технология ведения аварийно-спасательных работ.....	39
7.6	Использование средств индивидуальной защиты.....	41
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	42
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий.....	42
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам.....	42
8.3	Оценка снижения уровня травматизма.....	42
8.4	Оценка снижения размера выплаты работникам организации.....	43
8.5	Оценка производительности труда.....	44
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	46
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение промышленной безопасности на предприятиях является актуальной проблемой в условиях современного производства. Тенденция внедрения новых технологий на опасных производственных объектах с одной стороны и непрерывное старение промышленного оборудования с другой, заставляют искать новые подходы к проблемам обеспечения промышленной безопасности.

С развитием новых промышленных производств, стремительно развивается нормативно-правовая база в области промышленной безопасности и экологии – необходимы новые технические регламенты, поэтому Ростехнадзор регулярно выпускает новые директивы. Соответственно, обеспечение промышленной безопасности и соблюдение требований экологической безопасности становится все более актуальным, с учетом участившихся экологических и техногенных катастроф.

Целью данной выпускной работы является анализ безопасности технологического процесса окраски в АО «Тяжмаш» и разработка мероприятий по совершенствованию промышленной безопасностью.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- охарактеризовать АО «Тяжмаш» как опасный производственный объект, то где он находится территориально, производимые им виды услуг;
- изучить расстановку технологического оборудования на объекте, рассмотреть технологические схемы обслуживания автотранспортного предприятия, оценить статистику получения травм в АО «Тяжмаш»;
- выбрать техническое решение, обеспечивающее улучшение безопасности проведения технологических процессов из базы существующих патентов;
- проанализировать существующие способы охраны труда и окружающей среды;

- рассмотреть способы реагирования на чрезвычайную или аварийную ситуацию, при ее случае в АО «Тяжмаш»;
- оценить экономический эффект от внедрения технического решения на базе существующего патента.

Объектом исследования бакалаврской работы является участок покраски механосборочного цеха АО «Тяжмаш». Предметом исследования – процесс обеспечения производственной безопасности на участке.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

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

АО «Тяжмаш» является одной из самых крупных предприятий в Самарской области тяжелого машиностроения» [6].

1.2 Производимая продукция

«Ассортимент АО «Тяжмаш» включает продукцию для космической отрасли, а также атомной промышленности (шахты реактора, ревизии, мостовые краны, системы обслуживания купола, плиты для транспортных коридоров, устройства, локализующие сплав активной зоны» [6].

1.3 Технологическое оборудование

Оборудование, используемое на участке окраски механосборочного цеха:

Камеры струйной обработки

Ванны погружения

Пневматические дробеструйные камеры

Дробеметные установки

Промышленные камеры окраски и сушки

Транспортные системы

Монорельсовые системы

Цепные конвейеры

Системы Power&Free

Мобильные подъемники

Компрессоры

1.4 Виды выполняемых работ

«В АО «Тяжмаш» выполняются следующие виды работ: мехобработка (точение, фрезерование, обработка, хонингование), сварочные, прессование, лазерная резка, вальцовка, заготовительные работы» [6].

2 Технологический раздел

2.1 План расположения основного технологического оборудования

Рассмотрим планировку механосборочного цеха на рисунке 2.1.

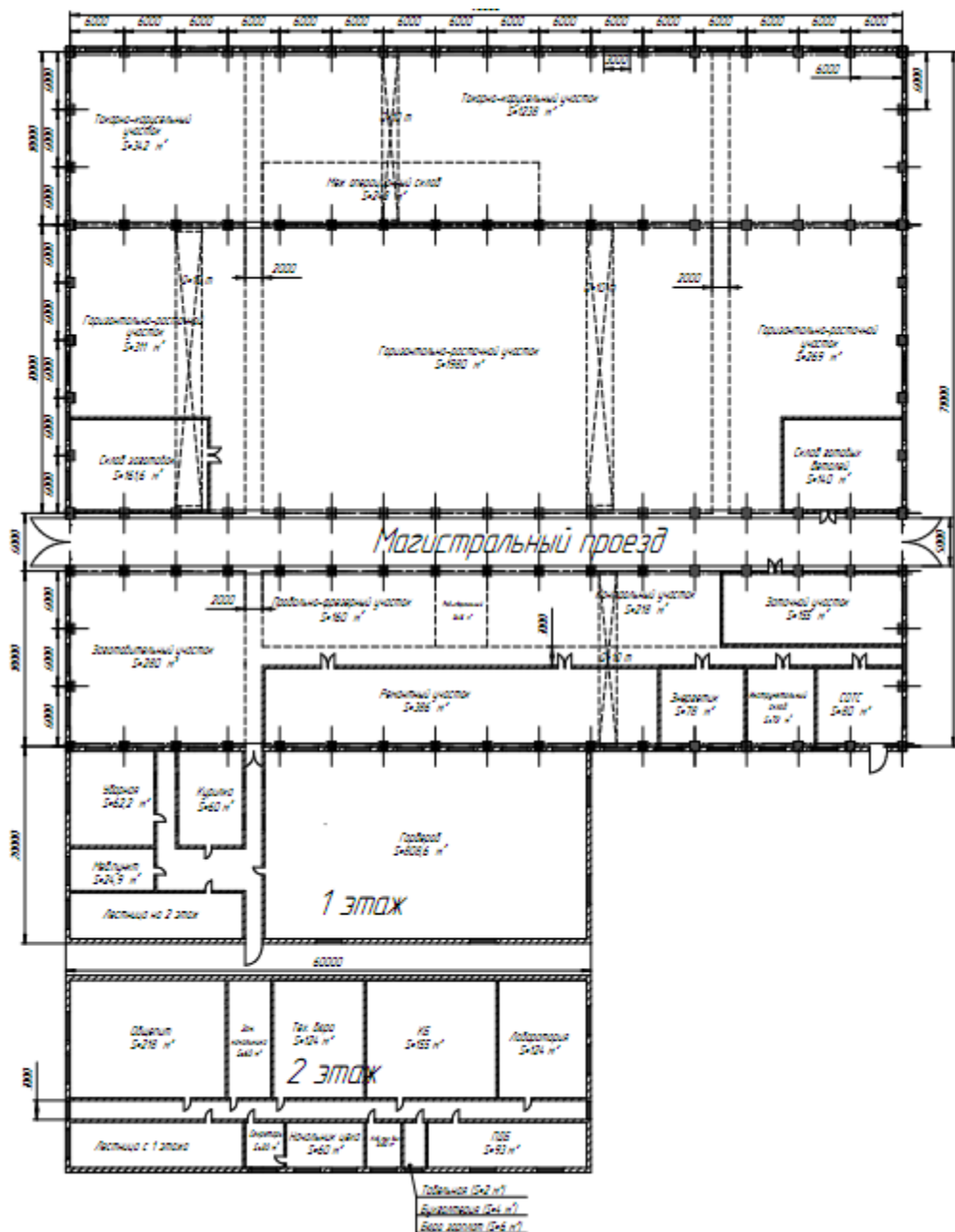


Рисунок 2.1 - Планировка механосборочного цеха АО «Тяжмаш»

«В состав механосборочного цеха входят такие участки, как: заготовительный, фрезерный, токарный, расточной, ремонтный, лакокрасочный, контрольный участки, склады заготовок и готовых деталей»

[6]. В данном исследовании будет рассматриваться технологический процесс участка окраски механосборочного цеха.

2.2 Описание технологического процесса

Подготовка поверхности металла перед окраской — ключевой фактор, который влияет на стойкость лакокрасочного покрытия и долговременность его защитных свойств. Сцепление (адгезия) между лакокрасочным покрытием и металлом играет особенно важную роль при эксплуатации металлических конструкций в агрессивных средах или в условиях повышенных механических нагрузок.

Оборудование, используемое для химической подготовки поверхности можно разделить на две группы:

Камеры струйной обработки

Ванны погружения

Дробеструйная обработка металла перед покраской позволяет эффективно очистить обрабатываемую поверхность, придать ей необходимую шероховатость, обеспечивающую превосходную адгезию наносимого лакокрасочного материала, и способствует повышению прочности обрабатываемой поверхности. Оборудование для дробеструйной обработки металла можно разделить на основные типы [19]:

Пневматические дробеструйные камеры

Дробеметные установки

Промышленные камеры окраски и сушки

Транспортные системы

В настоящее время в различных областях промышленности широко применяются подвесные конвейеры, предназначенные для автоматизации процессов производств. Это оборудование актуально и для организации окрасочных цехов. Основными предпосылками для использования подвесных конвейеров стала необходимость повышения и стабилизации качества окрашивания изделий, увеличение производительности окрасочного

цеха, освобождение рабочих площадей, а также реализация нестандартных планировочных решений при осуществлении различных технологических операций. На сегодня существует несколько разновидностей подвесных конвейеров. Их можно разделить на группы [22]:

Монорельсовые системы

Цепные конвейеры

Системы Power&Free

Экономия производственных площадей – одна из основных задач, как при строительстве новых заводов, так и при модернизации существующих участков. Помимо этого, всегда остаются актуальными вопросы безопасности и эффективности перемещения продукции и персонала в цехе.

В настоящее время при проектировании окрасочных цехов в той или иной степени применяются все перечисленные типы конвейерных систем. Гибкость и технологичность современных конвейеров позволяют эффективно решать вопросы повышения производительности, логистики, оптимизации рабочего пространства, безопасности и автоматизации производств. Так, например, использование системы Power & Free на роботизированных линиях окраски позволяет полностью автоматизировать процесс подготовки поверхности, нанесения защитного покрытия и контроля качества продукции от этапа сортировки перед загрузкой до выхода готовой продукции. Возможность программировать каждый этап окрасочного процесса, регулируя время, скорость, направление перемещения продукта, позволяет достигнуть заданной производительности окрасочной линии в заданных условиях конкретного производства.

Платформы для операторов

Платформы для операторов обеспечивают безопасное и эргономичное рабочее положение мастера при работе с крупногабаритными изделиями. Платформы позволяют операторам легко и безопасно передвигаться в трех направлениях. Они заменяют лестницы и подмости, помогают добиваться лучших результатов во время проведения окрасочных работ. Процесс

убыстряется, так как рабочая зона становится свободной от всевозможных препятствий. Оборудование для перемещения операторов можно разделить на следующие группы [15]:

Пневматические платформы

Гидравлические платформы

Мобильные подъемники

Компрессоры

Качество окраски изделий в большой степени зависит от того, какой воздух подается в окрасочный пистолет. Чтобы воздух был чистый и имел постоянное давление, необходимо организовать в малярном цеху свою централизованную компрессорную станцию.

2.3 Анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам и требованиям нормативных актов

В таблице 2.1 Представлен анализ ОВПФ на участке окраски механосборочного цеха.

Таблица 2.1 – Анализ ОВПФ на участке окраски механосборочного цеха

Технологический процесс окраски деталей на участке механосборочного цеха			
Операция	Оборудование	Материал	ОВПФ
1	2	3	4
Подготовка окрашиваемых поверхностей	Ручной и механиз. инструмент (скребки, пневмат. щетки)	Изготовленная деталь	«Физические: неподвижные режущие, колющие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним; поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего; движущиеся твердые объекты, наносящие удар по телу работающего; повышенный уровень общей вибрации; повышенный уровень шума; отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [3].
Грунтование	Пистолет распылитель, стремянка	Подготовленная деталь	
Сушка	Камера для сушки	Загрунтованная деталь	
Нанесение лакокрасочных покрытий	Ручной и механиз. инструмент (кисти, валики, электр аппараты), стремянка	Высушенная деталь	

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Сушка	Камера для сушки	Окрашенная деталь	«Химические: вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм» [3]. «Психофизиологические: статические нагрузки, связанные с рабочей позой; динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [3].

В данном исследовании особое внимание посвятим такому физическому фактору – как падение с высоты, так как производимое оборудование АО «Тяжмаш» достаточно габаритное по размеру и использование стремянки в данном случае небезопасно.

2.4 Анализ средств защиты работающих

Маляр на участке окраски механосборочного цеха АО «Тяжмаш» пользуется следующими средствами индивидуальной защиты (табл.2.2).

Таблица 2.2 – Средства индивидуальной защиты

Профессия	НПА	СИЗ	Выполнение
Маляр	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н	«Халат хлопчатобумажный» [2].	выполняется
		«Берет суконный» [2].	выполняется
		«Перчатки» [2].	выполняется
		«Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное» [2].	выполняется
		«Очки защитные» [2].	выполняется

Таким образом, на участке окраски механосборочного цеха АО «Тяжмаш» соблюдаются нормы выдачи средств индивидуальной защиты.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Анализ работы профсоюзных организаций по контролю за состоянием охраны труда в организациях и на предприятиях показывает, что одной из существенных проблем в сфере охраны труда по-прежнему является производственный травматизм и профессиональная заболеваемость.

Несмотря на принимаемые ежегодно меры организационного и финансового характера добиться существенного снижения количества несчастных случаев и количества пострадавших в них работников пока не удастся, в том числе по количеству несчастных случаев с тяжелым исходом.

Так, по данным за 2016 год на предприятиях пострадало 124 чел., из них с тяжелым исходом – 12 случаев (2015 г- 10 случаев), со смертельным исходом – 8 случаев (2015 г. - 9 случаев). В организациях Росгидромета зафиксировано за 2016 г. 47 несчастных случаев (2015 год - 42 случая), из них с тяжелым исходом 7 случаев (2015 год - 8 случаев), со смертельным исходом – 12 случаев (2015 год - 11 случаев).

Рассмотрим динамику происшествий в АО «Тяжмаш» в целом и на участке окраски механосборочного цеха в частности (табл.2.3 и 2.4) [8].

Таблица 2.3 – Статистика происшествий в АО «Тяжмаш»

Наименование показателя	2012	2013	2014	2015	2016	Итого
1	2	3	4	5	6	7
Количество происшествий	4	5	3	3	1	17
В том числе, по причинам						
Нарушение тех.процесса	2	2	1	-	1	6
Несоблюдение правил ОТ	1	2	2	2	0	8
Неосторожность	1	1	-	1	-	3

Как можно увидеть из таблицы, число происшествий на заводе имеет тенденцию к сокращению. Отообразим данные таблицы 2.3 в виде диаграмм.

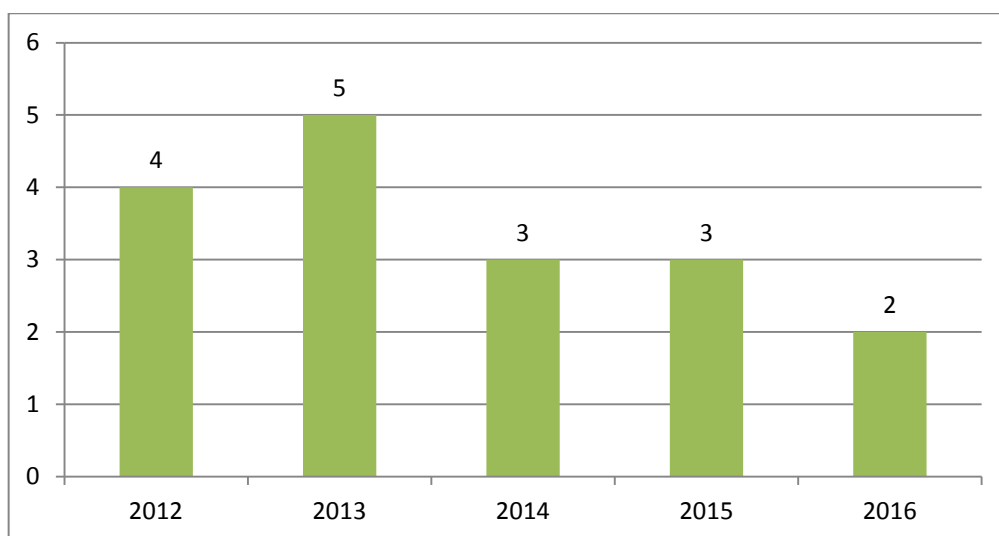


Рисунок 2.3 – «Количество происшествий в АО «Тяжмаш» за 2012-2016 годы» [6]

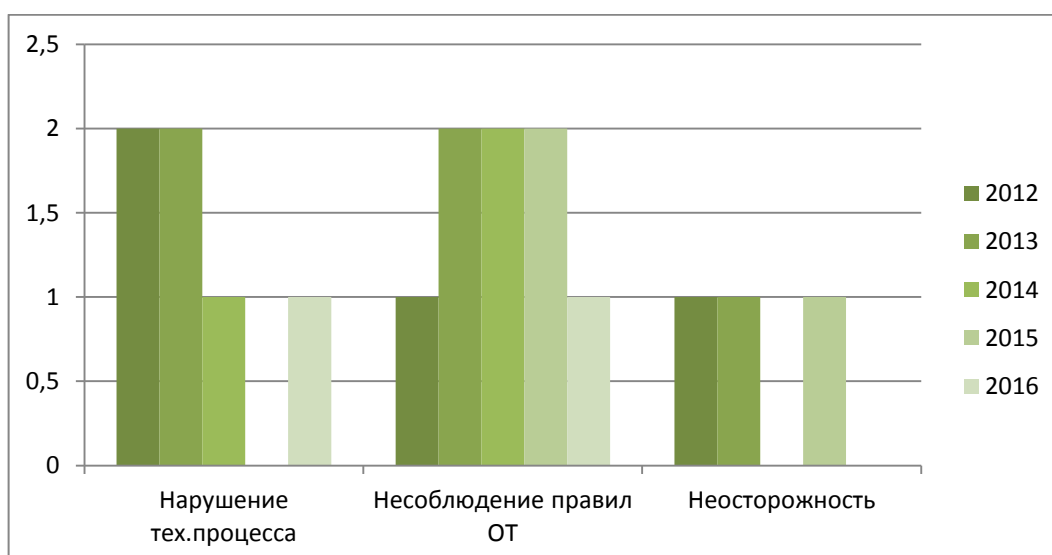


Рисунок 2.4 – «Распределение происшествий в АО «Тяжмаш» за 2012-2016 годы по видам причин» [6]

Таблица 2.4 - Статистика происшествий на участке окраски механосборочного цеха

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016	Итого
Количество происшествий	0	1	0	0	0	1
В том числе, по причинам						
Нарушение тех.процесса	-	-	-	-	0	0
Несоблюдение правил ОТ	-	1	-	-	-	1
Неосторожность	-	-	-	-	-	-

Делая выводы по таблице 2.4, можно сказать, что в последние пять лет на участке зафиксировано одно происшествие по причине несоблюдения правил охраны труда (один из работников не убрал за собой производственный инструмент, вследствие чего другой работник получил легкие телесные повреждения).

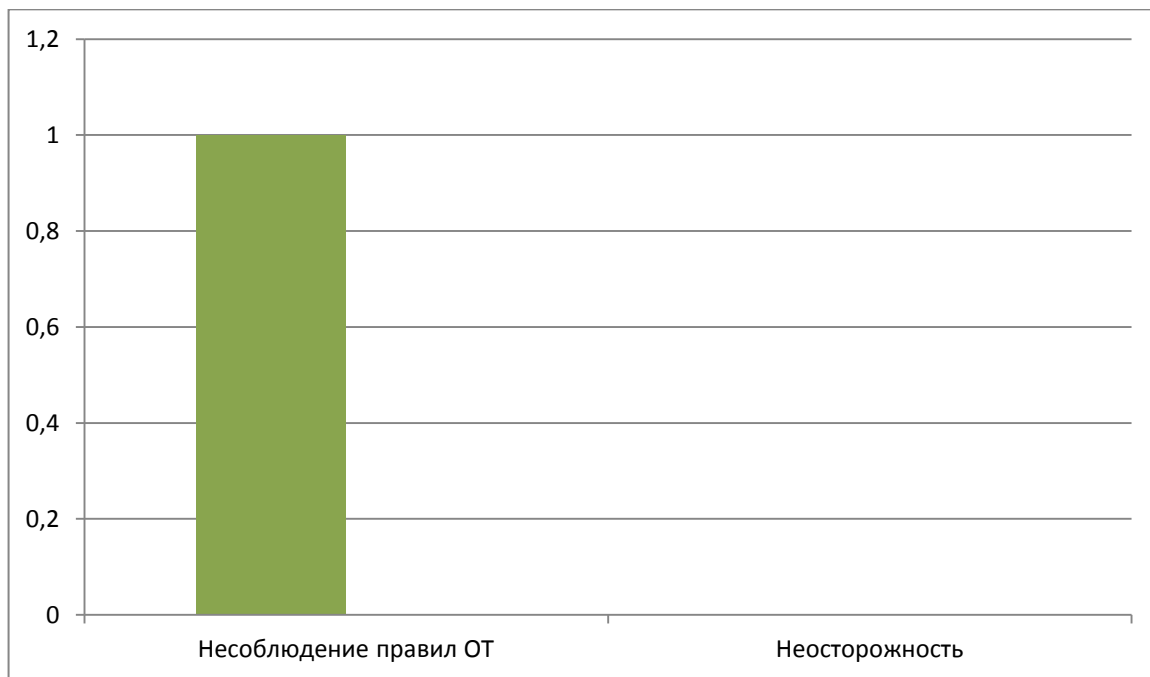


Рисунок 2.5 - Распределение происшествий в 2013 и 2016 году на участке окраски механосборочного цеха по видам происшествий [8]

В 2013 году произошло происшествие по причине несоблюдения правил охраны труда.

Итак, в АО «Тяжмаш» наблюдается положительная динамика уменьшения травматизма, но предприятию еще есть над чем работать. Основными причинами получения различного рода травм на производстве явились непринятие мер по предупреждению травмоопасных ситуаций, необеспеченность работников средствами индивидуальной защиты, ослабление контроля за техническим состоянием инструмента, за соблюдением работниками правил и инструкций по охране труда, то есть невыполнение своих обязанностей должностными лицами. Отмечается, что одним из существенных недостатков является то, что фиксируются лишь последствия, приведшие к несчастным случаям, а не причины их

возникновения. Существенным недостатком является также то, что обеспечение профилактических мер по охране труда часто производится по остаточному принципу, что не способствует снижению производственного травматизма.

Анализ травматизма со смертельным исходом показывает, что в 2017 году количество несчастных случаев по сравнению с прошлым годом не снижается. За январь, февраль 2017 года, так же как и в аналогичном периоде 2016 года на автотранспортных предприятиях было зарегистрировано пять случаев смертельных случаев производственного травматизма.

В 2017 году несчастные случаи со смертельным исходом произошли в организациях, поднадзорных Северо-Западному (2 случая), Центральному, Сибирскому, Северо-Уральскому управлениям Ростехнадзора.

Среди главных задач предприятия АО «Тяжмаш» на ближайшие годы – расширение использования системного подхода в управлении охраной труда, оценке и управлении профессиональными рисками, позволяющего принимать предупредительные меры, необходимые для обеспечения защиты здоровья и безопасности работников.

Необходимо усиливать совместную работу по контролю за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на участках и объектах выполнения подрядных работ. Основой реализации данной системы в 2017 году является риск-менеджмент, то есть разработка и осуществление своевременных обоснованных мероприятий по снижению соответствующих рисков.

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на участке окраски механосборочного цеха АО «Тяжмаш»

В таблице 3.1 представлен анализ ОВПФ на участке окраски механосборочного цеха.

Таблица 3.1 – Анализ ОВПФ на участке окраски механосборочного цеха [13]

Технологический процесс окраски деталей на участке механосборочного цеха			
Операция	Оборудование	Материал	ОВПФ
Подготовка окрашиваемых поверхностей	Ручной и механизированный инструмент (скребки, пневматические щетки), стремянка	Готовая деталь	«Физические: неподвижные режущие, колющие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним; поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего; движущиеся твердые объекты, наносящие удар по телу работающего; повышенный уровень общей вибрации; повышенный уровень шума; отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [3]. «Химические: вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм» [3]. «Психофизиологические: статические нагрузки, связанные с рабочей позой; динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [3].
Грунтование	Пистолет-распылитель, стремянка	Готовая деталь	
Сушка	Камера для сушки	Деталь с нанесенным грунтом	
Нанесение лакокрасочных покрытий	Ручной и механизированный инструмент (кисти, валики, электр. аппараты), стремянка	Высушенная деталь	
Сушка	Камера для сушки	Окрашенная деталь	

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

Таблица 3.2 - Мероприятия по улучшению и условий труда [13]

Технологический процесс окраски деталей на участке механосборочного цеха				
Операция	Оборудование	Материал	ОВПФ	Операция
Подготовка окрашиваемых поверхностей	Ручной и механиз. инструмент, стремянка	Готовая деталь	«Физические: неподвижные режущие, колющие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним; поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего; движущиеся твердые объекты, наносящие удар по телу работающего; повышенный уровень общей вибрации; повышенный уровень шума; отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения» [3]. «Химические: вещества, обладающие острой токсичностью по воздействию на организм» [3]. «Психофизиологические: статические нагрузки, связанные с рабочей позой; динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений» [3].	«защитное заземление; зануление; применение СИЗ; применение местного освещения; ограждение; регламентируемые перерывы труда и отдыха; внедрение платформ для маляров» [3].
Грунтование	Пистолет распылитель, стремянка	Готовая деталь		
Сушка	Камера для сушки	Деталь с нанесенным грунтом		
Нанесение лакокрасочных покрытий	Ручной и механиз. инструмент, стремянка	Высушенная деталь		
Сушка	Камера для сушки	Окрашенная деталь		

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Продукция механосборочного цеха АО «Тяжмаш» является достаточно габаритной и зачастую маляру приходится использовать средства для того, чтобы обработать более высокую часть изделия, например гидротурбины. Применение механизированных средств перемещения работника, таких как окрасочные камеры с лифтовыми площадками, может давать до 30% экономии времени на окраску (расчет приведен в п.8). Это особенно важно, так как в рассматриваемом случае окрасочная камера является «узким местом» производства и ограничивает возможности всего технологического цикла.

Поэтому на данном объекте исследования предлагается внедрение камеры со встроенными подъемными механизмами с рабочей платформой (лифт-площадкой), таким образом, условия безопасности изменятся, уменьшится влияние такого физического фактора, как падение с высоты [11].

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

На данный момент нанесение лакокрасочных покрытий в АО «Тяжмаш» осуществляется с помощью стремянок, что неминуемо влечет за собой производственные травмы. Поэтому внедрение камеры со встроенными подъемными механизмами с рабочей платформой (лифт-площадкой) снизит травматизм на производстве.

4.3 Рекомендуемое изменение

«Камера со встроенными подъемными механизмами с рабочей платформой (лифт-площадка) предназначена для подъёма рабочего персонала, размещённого на рабочей платформе, для проведения окрасочных и ремонтных работ крупногабаритного оборудования» [5].

«Подъемник пневматический обеспечивает возможность безопасного проведения окрасочных работ и ремонта крупногабаритных изделий (ж/д вагонов, корпусов общественного транспорта, большегрузных автомобилей и др. оборудования).

Площадка для маляра при этом может перемещаться по трем координатам: вдоль оси камеры, вверх и вглубь. Продольное перемещение вдоль длинной стены камеры осуществляется посредством пневмомотора, а в поперечных направлениях – за счёт пневмоцилиндров.

Для подвода сжатого воздуха к перемещающейся площадке используют гибкий шланг с подпружиненной катушкой для обратной намотки. Грузоподъемность лифта (150 кг), этого вполне достаточно для перемещения работника и нетяжелого оборудования» [5].

4.4 Выбор технического решения

«Подъемник пневматический в камере представляет собой закрепленную в вертикальных направляющих раму, на которой смонтирована платформа (кабина) с ограждением. Вертикальная рама подвешена и перемещается в специальных направляющих, прикрепленных к стене цеха или камеры в верхней её части» [5].

«Подъемник пневматический в камере обеспечивает мобильность и маневренность платформы с ограждением на любой высоте. Органы управления расположены внутри кабины с ограждением и обеспечивают её перемещение влево/вправо, внутрь/наружу и вверх/вниз» [5].



Рисунок 4.1 - Общий вид окрасочной камеры с лифт-площадками

«Кабина с ограждением снабжена выпускным штуцером сжатого воздуха для краскопульты и других пневмоинструментов. Сжатый воздух может подвергаться фильтрации с целью использования для дыхания.

Конструкция подъемника пневматического обеспечивает возможность эксплуатации во взрыво - и пожароопасных зонах класса В-Ia согласно «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ)» [5].

5 Охрана труда

«Требования промышленной безопасности - условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в настоящем Федеральном законе, других федеральных законах, принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актов Президента Российской Федерации, нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, а также федеральных норм и правил в области промышленной безопасности» [1].

«Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, строительства, а также обязательным требованиям, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании» [1].

«Требования промышленной безопасности для объектов использования атомной энергии устанавливаются федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии» [1].

Организация работы по охране труда АО «Тяжмаш» возложена на работодателя. Он обеспечивает работникам безопасные условия труда, отвечающие государственным требованиям (абз. 4 ч. 2 ст. 22, ст. 212 ТК РФ). Организация работы по охране труда в организации это подготовка, принятие и выполнение решений с целью обеспечить безопасность жизни, сохранить здоровье и работоспособность сотрудников в процессе трудовой деятельности. Так как в компании трудоустроено более 50 человек, руководством предприятия была создана служба охраны труда (ч. 1 ст. 217 ТК РФ). Работа по охране труда АО «Тяжмаш» включает проведение с работниками инструктажей по охране труда, организацию их стажировок.

Организация работы по охране труда предусматривает разработку и утверждение большого количества документов.

Работа по охране труда также предполагает контроль за обеспечением работников средствами индивидуальной защиты, контроль за расследованием и учетом несчастных случаев на производстве.

С 2014 года к задачам организации работы по охране труда АО «Тяжмаш» добавилась еще одна – подготовка и проведение СОУТ на рабочем месте для выявления вредных или опасных производственных факторов.

Минимальные обязанности по охране труда, согласно ст. 214 ТК РФ, имеет каждый работник АО «Тяжмаш». Необходимо обучаться методам безопасной работы и оказанию первой помощи, немедленно извещать руководство о возникновении опасных ситуаций, своевременно проходить предписанные законом медосмотры.

Постановление Минтруда РФ от 8 февраля 2000 г. № 14 гласит, что службу рекомендуется создавать в виде отдельного подразделения, подчиненного руководителю организации или его заместителю. Именно это подразделение по факту выполняет большинство обязанностей по охране труда, возложенных законом на работодателя, а также контролирует выполнение требований охраны труда работниками. В выполнении многих задач службе охраны труда обязаны помогать руководитель организации и руководители подразделений[14].

Помимо службы охраны труда, в организации созданы комитеты по охране труда, в которые входят представители трудового коллектива, профсоюзов и руководства. Их цель – организовывать взаимодействие между коллективом и руководством по вопросам охраны труда.

Для расследования несчастных случаев на производстве созданы специальные комиссии. При легком несчастном случае в комиссию входят специалист по охране труда, представители работодателя и профсоюза. При

тяжелом несчастном случае состав комиссии усиливается представителями государственных органов.

Специалисты службы охраны труда делятся на три категории: первая, вторая и без категорий. Функциональные обязанности по охране труда иных сотрудников приводятся в инструкциях, разрабатываемых профильными подразделениями и службой охраны труда, и утверждаемых руководством организации. Обязанности службы охраны представлены на листе графического материала "Охрана труда".

Таким образом, в любой крупной организации вопросами охраны труда должно заниматься целое подразделение, сотрудники которого имеют тематическое образование либо прошли необходимую переподготовку. Также в этой работе принимает участие руководство организации, профсоюзы и каждый отдельный сотрудник [13].

В АО «Тяжмаш» большой процент работников подвергается шумовым перегрузкам в течение рабочего дня. Поэтому рассмотрим охрану труда на примере защиты от шума и вибрации.

Уровень шума на рабочем месте сотрудника не должен превышать значений, предусмотренных государственными стандартами и санитарными правилами.

Для снижения уровня шума АО «Тяжмаш» применяются:

- средства и методы коллективной защиты, снижающие шум в источниках возникновения и на путях распространения;
- средства индивидуальной защиты от шума.

Индивидуальная защита слуха — это применение работником противошумных шлемов, вкладышей и наушников (п. 2.5 ГОСТ 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88)).

В зависимости от конструктивного исполнения защита слуха от шума производится с помощью (п. 5 ГОСТ 12.1.029-80 (СТ СЭВ 1928-79)):

- противошумных наушников, закрывающих ушную раковину снаружи;

— противошумных вкладышей, перекрывающих наружный слуховой проход;

— противошумных шлемов и касок;

— противошумных костюмов [19].

Противошумные наушники. Защита слуха с использованием наушников снижает шумовую нагрузку на работника на 20–30 дБ.

Противошумные вкладыши. Такая защита слуха снижает шумовую нагрузку на 10–20 дБ.

Противошумные шлемы и каски используют при высоких уровнях шумов в комбинации с наушниками и вкладышами. Их применение снижает шумовую нагрузку на 30–50 дБ.

Как правило, для работников, выполняющих работы в условиях повышенного уровня шума, типовыми нормами предусмотрена выдача наушников противошумных или вкладышей противошумных со сроком носки «до износа». Если выдача средства защиты слуха не предусмотрена типовыми нормами, но работник трудится в условиях повышенного уровня шума, ему дополнительно к перечню СИЗ по типовым нормам нужно выдать наушники противошумные или вкладыши противошумные со сроком носки «до износа». Основанием для выдачи будут результаты проведения специальной оценки условий труда.

Если выдаваемые противошумные вкладыши не допускают многократного применения их выдают как одноразовый комплект. Такой порядок установлен в пункте 19 Межотраслевых правил обеспечения работников СИЗ, утвержденных приказом Минздравсоцразвития России от 1 июня 2009 г. № 290н.

СИЗ защиты органа слуха подлежат декларированию. Это указано в приложении 4 «ТР ТС 019/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности средств индивидуальной защиты».

Таблица 5.1 – Схема декларирования СИЗ защиты органа слуха

Наименование СИЗ	Форма подтверждения соответствия	Класс риска	Схема декларирования	Примечание
СИЗ органов защиты слуха	декларирование	первый	3Д, 4Д	В соответствии с типовыми схемами декларирования

То есть сертификации СИЗ защиты органа слуха не подлежат. Это означает, что нельзя понизить класс условий труда при использовании работниками СИЗ защиты органа слуха.

Процедура проведения СОУТ в АО «Тяжмаш» приведена на рисунке 5.1.

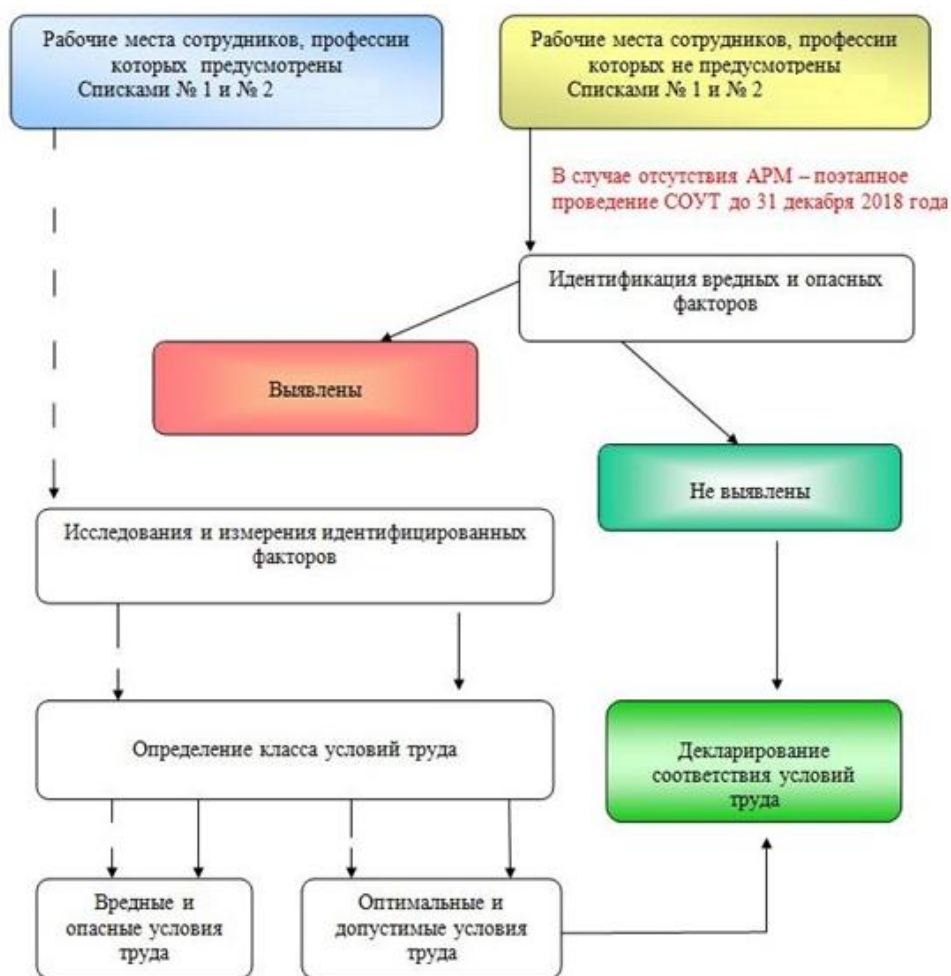


Рисунок 5.1 - Процедура проведения СОУТ в АО «Тяжмаш»

Минимальные обязанности по охране труда, согласно ст. 214 ТК РФ, имеет каждый работник. Обучаться методам безопасной работы и оказанию первой помощи, немедленно извещать руководство о возникновении опасных ситуаций, своевременно проходить предписанные законом медосмотры.

Среди главных задач предприятия на ближайшие годы – расширение использования системного подхода в управлении охраной труда, оценке и управлении профессиональными рисками, позволяющего принимать предупредительные меры, необходимые для обеспечения защиты здоровья и безопасности работников.

Необходимо усиливать совместную работу по контролю за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на участках и объектах выполнения подрядных работ. Основой реализации данной системы в 2017 году является риск-менеджмент, то есть разработка и осуществление своевременных обоснованных мероприятий по снижению соответствующих рисков.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Расчет оценки действия на окружающую среду в АО «Тяжмаш» - документ, комплексно описывающий все виды воздействия предприятия, хозяйствующего субъекта на окружающую среду. ОВОС в АО «Тяжмаш» является правовой процедурой, обязательной при разработке любого процесса.

Целью проведения экологической экспертизы в АО «Тяжмаш» является определение соответствия документации, обосновывающей намечаемую хозяйственную, либо другую деятельность согласно экологическим требованиям и техническим регламентам, требованиям, установленным законодательством в области охраны окружающей среды для предотвращения негативного влияния деятельности хозяйствующего субъекта на окружающую среду.

Как составляющая комплексного обследования АО «Тяжмаш», экологическая экспертиза дает возможность оценить экологический риск, измерить показатели объекта, оценить возможное загрязнение почвы, воздуха, воды. Экологическая экспертиза является не только мониторингом текущей ситуации, но также планированием будущей деятельности объекта с целью восстановления экологического баланса, благодаря разработанным рекомендациям.

Проект ОВОС в АО «Тяжмаш» разрабатывается для принятия экологически выверенного и грамотного решения о ведении той или иной хозяйственной деятельности. Проведение ОВОС немаловажно для совершения любых мероприятий и безопасности окружающей среды в целом. Опираясь на статью 32 ФЗ РФ «Об охране окружающей среды», разработка ОВОС строится на основе с планируемой деятельности: хозяйственной или иной, которая может прямо или косвенно воздействовать на окружающую среду.

При этом следует сопоставлять материалы ОВОС с устанавливающими их федеральными исполнительными органами в сфере охраны окружающей среды.

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

В рамках Года экологии по указу президента России В.В. Путина Управляющей компанией утверждена Программа мероприятий АО «Тяжмаш», для реализации которой на предприятии разработан «План мероприятий по охране окружающей среды АО «Тяжмаш» на 2017 год- Год экологии». Основные мероприятия на 2017 год:

- согласование проекта нормативов предельно допустимых выбросов в атмосферу;
- прохождение процедуры аккредитации и получение нового аттестата аккредитации санитарно-промышленной лаборатории (СПЛ);
- чистка от отложений водозаборных сооружений.

6.3 Разработка документированной процедуры

Разработка ОВОС начинается на предпроектной стадии. Проект ОВОС относится к виду деятельности по обнаружению, анализу и учету прямых последствий воздействия на ОС хозяйственной или иной деятельности для принятия грамотного решения о возможном или невозможном ее ведении. Процедура ОВОС представлена на рисунке 6.2.

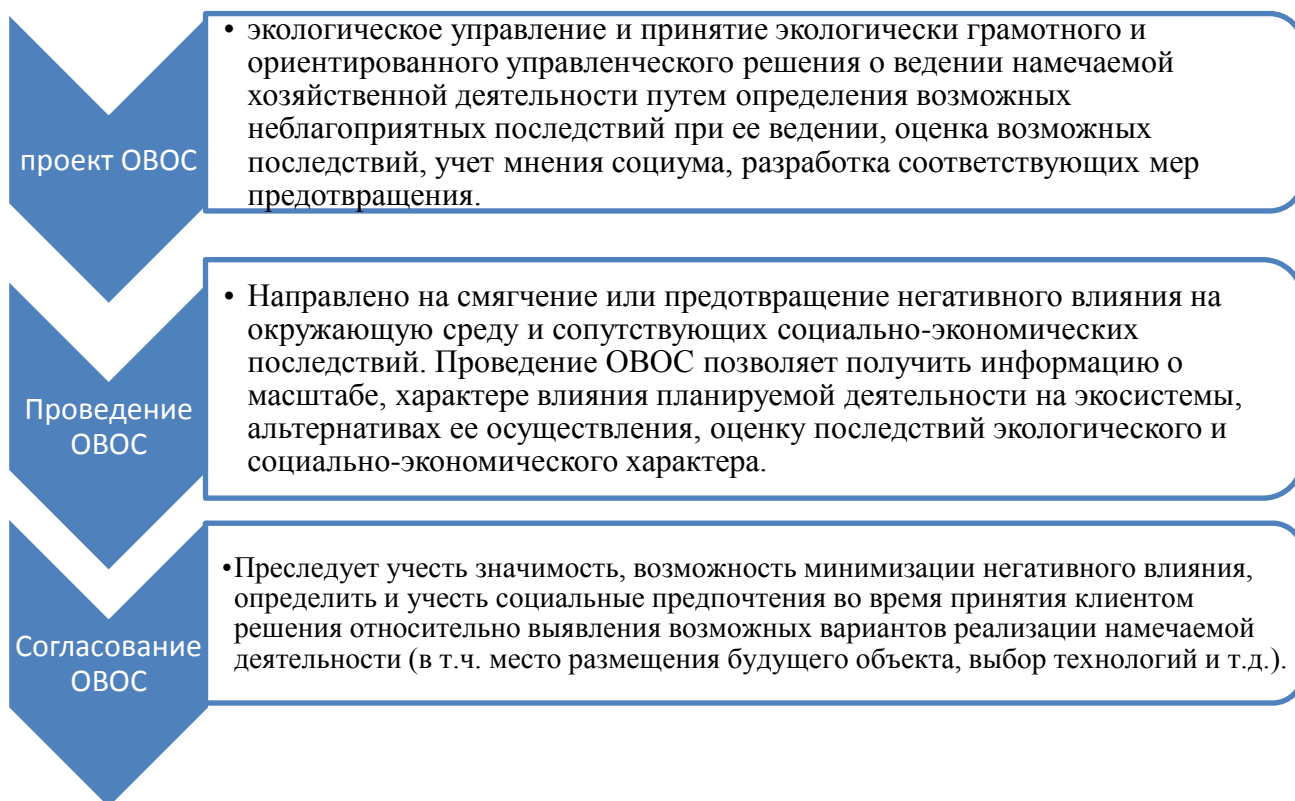


Рисунок 6.2 - Процедура ОВОС в АО «Тяжмаш»

Процедура экологического аудита представлена на рисунке 6.2.



Рисунок 6.2 - Процедура экологического аудита АО «Тяжмаш»[19]

Экологический риск - количественно определенная мера опасности возникновения неблагоприятного влияния на окружающую природную среду и ухудшения здоровья людей по экологическим причинам. Количественная оценка экологического риска нужна для определения важности проблем, связанных со здоровьем людей и состоянием среды обитания и для своевременного принятия соответствующих мер.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

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

«Опасными производственными объектами в соответствии с настоящим Федеральным законом являются предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты» [1].

«Опасные производственные объекты подлежат регистрации в государственном реестре в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации» [1].

«Опасные производственные объекты в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества подразделяются в соответствии с критериями, указанными в приложении 2 к настоящему Федеральному закону, на четыре класса опасности:

I класс опасности - опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности;

II класс опасности - опасные производственные объекты высокой опасности;

III класс опасности - опасные производственные объекты средней опасности;

IV класс опасности - опасные производственные объекты низкой опасности» [1].

«Руководитель организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, несет ответственность за полноту и достоверность сведений, представленных для регистрации в государственном реестре опасных производственных объектов, в соответствии с законодательством Российской Федерации» [1].

Согласно Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: «Защита населения - комплекс взаимоувязанных по месту, времени проведения, цели ресурсам мероприятий РСЧС, направленных на устранение или снижение на пострадавших территориях до приемлемого уровня угрозы жизни и здоровью людей в случае реальной опасности возникновения или в условиях реализации опасных и вредных факторов стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф» [4].

«Мероприятия по защите людей от источников ЧС должны планироваться в объемах, гарантирующих непревышение нормативного воздействия на них возможных поражающих факторов для расчетной ЧС.

В условиях возникновения ЧС мероприятия по защите должны осуществляться в объемах, обеспечивающих непревышение допустимого нормативного воздействия на людей реализовавшихся поражающих факторов.

Если в силу складывающихся обстоятельств установленные нормативы допустимых опасных воздействий могут быть превышены, мероприятия по защите людей надлежит проводить по направлениям и в масштабах, позволяющих максимально ослабить это воздействие» [4].

Технологические процессы в АО «Тяжмаш» несут в себе угрозу пожароопасности, либо другой чрезвычайной ситуации. Типичные сценарии аварий, которые могут произойти в результате деятельности АО «Тяжмаш» представлены на рисунке 7.1.



Рисунок 7.1 - Типичные сценарии аварий АО «Тяжмаш»

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Аварийные ситуации проходят в несколько циклов. Каждый из них имеет свой индекс и особенности его характеризующие. Первый уровень «А» - подразумевает зарождение самой аварии, также в этом цикле происходит начальное ее развитие. Обычно этот уровень аварии происходит на одном технологическом блоке и не влияет на смежный. В таком случае персонал объекта может локализовать аварию, не привлекая дополнительные подразделения.

Следующий уровень – «Б» обусловлен выходом аварии за пределы определенного технологического блока или цеха. Чтобы осуществить данный уровень аварии уже необходимы специализированные пожарные части, формирования газоспасательных и медицинских подразделений, персонал самого объекта и технологически связанных с ним объектов.

На последнем уровне «В» авария выходит за пределы предприятия.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

В АО «Тяжмаш» проводятся различные методы по предупреждению чрезвычайных ситуаций, в соответствии с действующей редакцией Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: «Безопасность людей в ЧС должна обеспечиваться:

- снижением вероятности возникновения и уменьшением возможных масштабов источников природных, техногенных и военных ЧС;

- локализацией, блокированием, подавлением, сокращением времени существования, масштабов и ослабления действия поражающих факторов и источников ЧС;

- повышением устойчивости функционирования систем и объектов жизнеобеспечения и профилактикой нарушений их работы, могущих создать угрозу для жизни и здоровья людей;

- организацией и проведением защитных мероприятий в отношении населения и персонала аварийных и прочих объектов при возникновении, развитии и распространении поражающих воздействий источников ЧС, а также осуществлением аварийно-спасательных и других неотложных работ по устранению непосредственной опасности для жизни и здоровья людей, восстановлению жизнеобеспечения населения на территориях, подвергшихся воздействию разрушительных и вредоносных сил природы и техногенных факторов;

- ликвидацией последствий и реабилитацией населения, территорий и окружающей среды, подвергшихся воздействию при ЧС» [4].

«Мероприятия по подготовке к действиям по защите населения в ЧС следует планировать и осуществлять дифференцированно по видам и степеням возможной опасности на конкретных территориях и с учетом насыщенности этих территорий объектами промышленного назначения, гидросооружениями, объектами и системами производственной и социальной инфраструктуры; наличия, номенклатуры, мощности и размещения потенциально опасных объектов; характеристик, в том числе по стоимости и защитным свойствам в условиях ЧС, имеющихся зданий и сооружений и их строительных конструкций; особенностей расселения жителей; климатических и других местных условий» [4].

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Согласно действующей редакции Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: «Эвакуацию следует проводить в случае угрозы возникновения или появления реальной опасности формирования в этих зонах под влиянием разрушительных и вредоносных сил природы, техногенных факторов и применения современного оружия критических условий для безопасного нахождения людей, а также при невозможности удовлетворить в отношении жителей пострадавших территорий минимально необходимые требования и нормативы жизнеобеспечения. Эвакуацию следует осуществлять путем организованного вывода и (или) вывоза населения в близлежащие безопасные места, заранее подготовленные по планам экономического и социального развития соответствующих регионов, городов и населенных пунктов и оборудованные в соответствии с требованиями и нормативами временного размещения, обеспечения жизни и быта людей» [4].

7.5 Технология ведения аварийно-спасательных работ

«Для защиты жизни и здоровья населения в ЧС следует применять следующие основные мероприятия гражданской обороны, являющиеся составной частью мероприятий РСЧС:

- укрытие людей в приспособленных под нужды защиты населения помещениях производственных, общественных и жилых зданий, а также в специальных защитных сооружениях;
- эвакуацию населения из зон ЧС;
- использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов;
- проведение мероприятий медицинской защиты;
- проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах ЧС» [4].

«Укрытие населения в приспособленных помещениях и в специальных защитных сооружениях следует проводить по месту постоянного проживания или временного нахождения людей непосредственно во время действия поражающих факторов источников ЧС, а также при угрозе их возникновения» [4].

Согласно действующей редакции Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: «Комплексом аварийно-спасательных работ необходимо обеспечить поиск и удаление людей за пределы зон действия опасных и вредных для их жизни и здоровья факторов, оказание неотложной медицинской помощи пострадавшим и их эвакуацию в лечебные учреждения, создание для спасенных необходимых условий физиологически нормального существования человеческого организма.

В зонах поражения необходимо организовать жизнеобеспечение населения и личного состава формирований, привлекаемых к участию в спасательных и других неотложных работах» [4].

«Планирование, организация исполнения и непосредственное руководство проведением мероприятий по защите населения в ЧС находятся в компетенции органов исполнительной власти на местах, постоянно действующих территориальных комиссий по чрезвычайным ситуациям, соответствующих территориальных, функциональных и ведомственных звеньев РСЧС, специализированных органов управления, сил и формирований ГО, диспетчерских (дежурных) служб предприятий и других объектов» [4].

7.6 Использование средств индивидуальной защиты

«Средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи (СИЗ) в системе защитных мероприятий в зонах ЧС должны предотвращать сверхнормативные воздействия на людей опасных и вредных аэрозолей, газов и паров, попавших в окружающую среду при разрушении оборудования и коммуникаций соответствующих объектов, а также снижать нежелательные эффекты действия на человека светового, теплового и ионизирующего излучений» [4].

Согласно действующей редакции Государственного стандарта РФ 22.3.03-94: «В качестве средств индивидуальной защиты органов дыхания следует использовать общевойсковые, гражданские и промышленные противогазы, выпускаемые промышленностью респираторы (в том числе выпускаемые для производственных целей), простейшие и подручные средства (противопыльные тканевые маски и повязки). В качестве средств индивидуальной защиты кожи надлежит использовать общевойсковые защитные комплекты, различные защитные костюмы промышленного изготовления и простейшие средства защиты кожи (производственная и повседневная одежда, при необходимости пропитанная специальными растворами)» [4].

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий труда

Расчет размера финансового обеспечения:

$$\Phi^{2017} = (V^{2016} - O^{2016}) \cdot 0,2 = (34,2 - 6,8) \cdot 0,2 = 5,48 \text{ млн.руб.} \quad (8.1)$$

где V^{2016} –страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

O^{2016} - выплата обеспечения по обязательному страхованию, руб.

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам

Размер скидки по формуле:

$$C \% = 1 - \frac{a_{cmp}}{a_{езд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{езд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{езд}} / 3 \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 = \quad (8.2)$$
$$= 1 - (0,67 / 2,73 + 0,0008 / 3,72 + 4,3 / 29,62 / 3 \cdot 0,01 \cdot 1 \cdot 100 = 0,26\% \approx 1\%$$

Размер страхового тарифа с учетом скидки:

$$t_{cmp}^{2016} = t_{cmp}^{2015} - t_{cmp}^{2015} \cdot C = 0,3 - 0,3 \cdot 1\% = 0,297 \quad (8.3)$$

Размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2016} = \Phi З П^{2015} \cdot t_{cmp}^{2016} = 33,8 \cdot 0,297 = 10,03 \text{ млн.руб.} \quad (8.4)$$

Размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\Xi = V^{2016} - V^{2015} = 10,14 - 10,03 = 0,11 \text{ млн.руб.} \quad (8.5)$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма

Применение технического решения должно повысить прибыль от деятельности предприятия.

Таблица 8.3 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение документации	11000
Организационные работы	283300
Итого:	294300

Рассмотрим, как изменится количество рабочих мест, с соответствием НПА (ΔC_i):

$$\Delta C_i = C_i^{\phi} - C_i^n, \quad (8.6)$$

$$\Delta C_i = C_i^{\phi} - C_i^n = 14 - 7 = 7 \text{ чел.}$$

Поскольку существует такой фактор, как временная нетрудоспособность, то рассмотрим сколько из-за этого теряется рабочего времени:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{17} = 93,3 \text{ дн.} \quad (8.7)$$

где $D_{нс}$ – число нетрудоспособных дней из-за несчастного случая, дни.

Внедрение планируемого технического решения увеличит трудоспособность персонала:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\phi} - ВУТ^{np}}{\Phi_{факт}^{\phi}} \times C_{\phi}^{\phi} = \frac{93,3 - 20}{1640} \cdot 17 = 0,76 \quad (8.8)$$

где $ВУТ^{\phi}$, $ВУТ^{np}$ – потеря рабочего времени до и после внедрения мероприятия, дни.

8.4 Оценка снижения размера выплаты работникам организации

Уровень годовой экономии на себестоимость продукции в случае применения внедряемого технического решения:

$$\mathcal{E}_с = Mз^{\phi} - Mз^n \quad (8.9)$$

$$\mathcal{E}_с = Mз^{\phi} - Mз^n = 136894,08 - 66597,12 = 70296,96 \text{ руб.}$$

Затраты на материалы:

$$Mз = ВУТ \cdot ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (8.10)$$

$$Mз = 82 \cdot 1112,96 \cdot 1,5 = 136894,08$$

$$Mз = 41 \cdot 1082,88 \cdot 1,5 = 66597,12 \text{ руб.}$$

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{чс} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (8.11)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\phi} = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) = 1112,96$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^n = 94 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) = 1082,88 \text{ руб.}$$

Годовая экономия фонда заработной платы:

$$\mathcal{E}_T = \Phi ЗП_{год}^6 - \Phi ЗП_{год}^n \cdot (1 + k_D / 100\%) \quad (8.12)$$

$$\mathcal{E}_T = 4156905,6 - 1617822,72 \cdot 1 + 10\% / 100\% = 2539082,88 \cdot 1,001 = 2541622 \text{ руб.}$$

$$\Phi ЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times Ч_i \quad (8.13)$$

$$\Phi ЗП_{год}^6 = 277127,04 \times 15 = 4156905,6$$

$$\Phi ЗП_{год}^n = 269637,12 \times 6 = 1617822,72 \text{ руб.}$$

Экономический эффект:

$$\mathcal{E}_e = \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} \quad (8.14)$$

$$\mathcal{E}_e = 876320,64 + 70296,96 + 2541622 + 670988 = 4159227,6 \text{ руб.}$$

Срок, в который окупятся единовременные затраты ($T_{ед}$):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_e \quad (8.15)$$

$$T_{ед} = 5000000 / 4159227,6 = 1,2 \text{ г.}$$

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

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (8.16)$$

$$E_{ед} = 1 / 1,2 = 0,83$$

8.5 Оценка производительности труда

Увеличение производительности труда:

$$П_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^6 - \mathcal{E}_q} = \frac{0,76 \cdot 100}{17 - 0,76} = 4,7 \quad (8.17)$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_{год} = \frac{C_{об} \cdot H_a}{100} = \frac{144000 \times 15\%}{100} = 21600 \text{ руб.} \quad (8.18)$$

Сумма в год на ремонт:

$$P_{m.p.} = \frac{C_{об} \times H_{mp}}{100} = \frac{144000 \times 35\%}{100} = 50400 \text{ руб.} \quad (8.19)$$

Итого: $21600 + 50400 = 72000 \text{ руб.}$

Экономическая эффективность затрат от внедрения мероприятий:

$$\mathcal{E}_{p/p} = \frac{\mathcal{E}_z}{C} = \frac{278000}{240000} = 1,16 \quad (8.20)$$

Экономическая эффективность капитальных вложений на внедрение мероприятия:

$$\mathcal{E}_k = \frac{(\mathcal{E}_z - C)}{K_{\text{общ}}} = \frac{(278000 - 240000)}{50667} = 0,75 \quad (8.21)$$

Данный показатель больше нормативного - вложения на внедрение мероприятия эффективны.

Срок окупаемости средств ($N_{\text{ок}}$):

$$N_{\text{ок}} = \frac{T}{\mathcal{E}_z / C} = \frac{12}{278000 / 240000} = 10,2 \text{ мес.} \quad (8.22)$$

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

Срок окупаемости капитальных вложений:

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{\mathcal{E}_k} = \frac{1}{0,75} = 1,33 \quad (8.23)$$

Полученный срок окупаемости меньше пяти лет (норматива) - значит капитальное вложение - эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлось изучение безопасности при технологическом процессе покраски на участке механосборочного цеха АО «Тяжмаш».

АО «Тяжмаш» находится по адресу: Россия, Самарская обл., г. Сызрань, 446010, ул. Гидротурбинная, д. 13. АО «Тяжмаш» является одной из самых крупных предприятий в Самарской области тяжелого машиностроения. В АО «Тяжмаш» выполняются следующие виды работ: мехобработка (точение, фрезерование, обработка, хонингование), сварочные, прессование, лазерная резка, вальцовка, заготовительные работы.

В АО «Тяжмаш» наблюдается положительная динамика уменьшения травматизма, но предприятию еще есть над чем работать. Основными причинами получения различного рода травм на производстве явились непринятие мер по предупреждению травмоопасных ситуаций, необеспеченность работников средствами индивидуальной защиты, ослабление контроля за техническим состоянием инструмента, за соблюдением работниками правил и инструкций по охране труда, то есть невыполнение своих обязанностей должностными лицами. Отмечается, что одним из существенных недостатков является то, что фиксируются лишь последствия, приведшие к несчастным случаям, а не причины их возникновения. Существенным недостатком является также то, что обеспечение профилактических мер по охране труда часто производится по остаточному принципу, что не способствует снижению производственного травматизма.

Продукция механосборочного цеха АО «Тяжмаш» является достаточно габаритной и зачастую маляру приходится использовать средства для того, чтобы обработать более высокую часть изделия, например гидротурбины. Применение механизированных средств перемещения работника, таких как окрасочные камеры с лифтовыми площадками, может давать до 30%

экономии времени на окраску (расчет приведен в п.8). Это особенно важно, так как в рассматриваемом случае окрасочная камера является «узким местом» производства и ограничивает возможности всего технологического цикла.

Поэтому на данном объекте исследования предлагается внедрение камеры со встроенными подъемными механизмами с рабочей платформой (лифт-площадкой), таким образом, условия безопасности изменятся, уменьшится влияние такого физического фактора, как падение с высоты.

На предприятии разработаны технические мероприятия по улучшению промышленной безопасности, а именно внедрение камеры с лифт-площадкой для маляра. Продукция механосборочного цеха АО «Тяжмаш» является достаточно большой и зачастую маляру приходится использовать средства для того, чтобы достать до более высокой части изделия. Применение механизированных средств перемещения работника может давать до 30% экономии времени на окраску. Это особенно важно, так как в рассматриваемом случае окрасочная камера является «узким местом» производства и ограничивает возможности всего технологического цикла.

Подъемник пневматический с рабочей платформой (лифт-площадка) предназначен для подъема рабочего персонала, размещенного на рабочей платформе, для проведения окрасочных и ремонтных работ крупногабаритного оборудования.

Кабина с ограждением снабжена выпускным штуцером сжатого воздуха для краскопульта и других пневмоинструментов. Сжатый воздух может подвергаться фильтрации с целью использования для дыхания.

Конструкция подъемника пневматического обеспечивает возможность эксплуатации во взрыво - и пожароопасных зонах класса В-Ia согласно «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ).

Среди главных задач предприятия на ближайшие годы – расширение использования системного подхода в управлении охраной труда, оценке и управлении профессиональными рисками, позволяющего принимать

предупредительные меры, необходимые для обеспечения защиты здоровья и безопасности работников.

Необходимо усиливать совместную работу по контролю за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на участках и объектах выполнения подрядных работ. Основой реализации данной системы в 2017 году является риск-менеджмент, то есть разработка и осуществление своевременных обоснованных мероприятий по снижению соответствующих рисков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017 N 31-ФЗ) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/

2 Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 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" // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_175841/

3 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071>

4 ГОСТ Р 22.3.03-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-22-3-03-94>.

5 Патент № 2515872. Камера покрасочная. Патентообладатель: ТАИКИСА ЛТД. (JP). 20.05.2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2515872>

6 Официальный сайт ОАО «Тяжмаш» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tyazhmash.com/>

7 Айзман, Р.И., Корощенко, А.Д., Петрова, А.В. Охрана труда на производстве и в учебном процессе: учебное пособие. Сибирское университетское издательство, 2008. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/178838>

8 Безопасность жизнедеятельности: лабораторный практикум: учебное пособие. М.: Директ-Медиа, 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/182632>

9 Васильев, А.Д. Охрана и безопасность труда. М.: Лаборатория книги, 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/191893>

10 Горбунова, Л.Н., Васильев, С.И. Основы промышленной безопасности: учебное пособие: в 2-х ч., Ч. 1. Сибирский федеральный университет, 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/183328>

11 Куклев, В.А. Основы безопасности труда: учебно-практическое пособие. УлГТУ, 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/185160>

12 Михайлов, Ю.М. Корпоративная система охраны труда: функционирование, аттестация, сертификация, экспертиза: практическое пособие. М.: Директ-Медиа, 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/180406>

13 Никифоров, Л.Л., Персиянов, В.В. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/198847>

14 Попов, Ю.П. Ресурсы безопасности промышленного предприятия: практическое пособие по созданию корпоративного ресурса знаний юридического лица: производственно-практическое издание. М.: ЭНАС, 2007. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/179983>

15 Правила по охране труда при эксплуатации электро- установок в вопросах и ответах: пособие для изучения и подготовки к проверке знаний. М.: ЭНАС, 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/179930>

16 Савенко, П.П. Охрана труда. М.: Лаборатория книги, 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/191641>

17 Семехин, Ю.Г., Бондин, В.И. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие. М.: Директ-Медиа, 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/185267>

18 Трудовое право: практикум. М.: СКФУ, 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/205724>

19 Kwon, H.M. The effectiveness of PSM regulation for chemical industry in Korea. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 2014.

20 Lee, Y.S., Choi, J.W., Kang, M.J. The effect analysis of and implementation on risk assessment scheme. OSHRI, 2015.

21 Model project plan of risk assessment scheme into Industrial Safety and Health Law. MOEL. 2013.

22 Park, D.Y., Lee, Y.S., Kang, M.J. Study on the detailed plan the introduction of risk assessment scheme into Industrial Safety and Health Law. OSHRI, 2014.

23 Yoon, H.J., Lee, H.Y., Kwon, H.M., Moon, I. Industrial application of safety information management systems. *Hydrocarbon Processing*. 2014.