



## АННОТАЦИЯ

В бакалаврской работе рассмотрен участок производственного процесса на ООО «ЗИП», а также приведены установки, расположенные на производстве, исключающие вредные производственные факторы, которые непосредственно оказывают серьезное влияние на рабочий персонал включая виды производимых работ ООО «ЗИП».

Рассмотрен план размещения основного технологического оборудования и реализуемые производственно-технологические процессы, проанализирована производственная безопасность в отношении негативного действия опасных и вредных производственных факторов, выполнен анализ травматизма и используемых индивидуальных средств защиты работников рабочих профессий.

Предложены технические решения по модернизации используемых ванн для электро-химической обработки деталей машин и механизмов, позволяющие улучшить условия труда работников, уменьшить риск негативного воздействия на здоровье и исключить профессиональные заболевания.

В разделе «Охрана труда» описана документированная процедура для производственного цеха цинкования деталей машин, заключающаяся в описании системы проведения инструктажей на рабочем месте.

Рассмотрены источники негативного воздействия предприятия ООО «ЗИП» на окружающую среду, а также предложены организационно-технические мероприятия, которые могут ослабить это негативное воздействие.

Проанализированы возможные ситуации связанные с риском возникновения аварий на предприятии, а так же представлены мероприятия по обнаружению таких ситуаций, их ликвидации.

Количественная характеристика бакалаврской работы:

записка: страниц –56, рисунков –7; таблиц –16 ; формул –30.

графическая часть: листы –9 .

## ABSTRACT

The given graduation work deals with the manufacturing site at «ZIP», OOO and the installations which are implemented in the production and eliminate the occupational hazards that have a direct impact on the staff.

The graduation work consists of an explanatory note on 56 pages, including 7 figures, 16 tables, and the graphic part on 9 A1 sheets.

In part «Characteristics of the production facility», the used manufacturing equipment and types of the industrial works at «ZIP», OOO are considered.

The main technological equipment placement plan and the implemented production and technological processes are highlighted. The production safety concerning the influence of the occupational hazards is analyzed, the analysis of the injuries and the used individual protective equipment of the workers is carried out.

The research part establishes the choice of the object of the study. It offers technical solutions to the modernization of the baths used for electrical and chemical processing of machine parts and mechanisms to improve the working conditions of the staff, to reduce the risk of effects on health and to eliminate occupational diseases.

In part «Occupational safety and health», the documented procedure for the production workshop of galvanizing the machine parts is mentioned. This procedure consists in description of instructing the staff at workplace.

«Environmental protection and environmental safety» part features the negative impact of the enterprise on the environment, as well as the suggested organizational and technical measures that can mitigate this negative impact.

In part «Protection in emergencies and accidents», the possible emergencies at the enterprise are analyzed, and the measures for emergency detection and mitigation are proposed.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1 Характеристика производственного объекта .....	9
1.1 Расположение предприятия ООО «ЗИП» .....	9
1.2 Производимая продукция ООО «ЗИП» .....	9
1.3 Технологическое оборудование.....	10
1.4 Виды работ .....	10
2 Технологический раздел.....	11
2.1 Функциональная схема производства ООО «ЗИП» .....	11
2.2 Схема производственно-технологического процесса цинкования, приведенной в таблице 1 .....	11
2.3 Идентификация опасных и вредных производственных факторов путем проведения анализа производственной безопасности участка цинкования предприятия ООО «ЗИП», показанных в таблице 2.....	16
2.4 Проведение анализа средств защиты работающих на участке цинкования ООО «ЗИП», приведенных в таблице 3 .....	22
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	23
3 Предлагаемые мероприятия организационно-технического характера по снижению воздействия вредных и опасных производственных факторов на работников рабочих профессий участка цинкования ООО «ЗИП».....	27
3.1 Рассмотренные дополнительные мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов работников рабочих профессий на участке цинкования ООО «ЗИП» представлены в таблице 4	27
4 Научно-исследовательский раздел .....	33
4.1 Выбор объекта исследования, для последующего усовершенствования..	33
4.2 Анализ существующих методов цинкования и наиболее важных элементов производственно-технологического процесса цинкования .....	34
4.3 Рекомендуемое модернизация части технического процесса, базирующегося на улучшении качества ванн цинкования.....	35

5 Охрана труда.....	36
5.1 Описание документированной процедуры по охране труда производственного участка цинкования ООО «ЗИП» .....	36
6 Защита окружающей среды и экологическая безопасность .....	38
6.1 Мониторинг антропогенного воздействия предприятия ООО «ЗИП» на окружающую среду.....	38
6.2 Рекомендованные методы снижения антропогенного воздействия ООО «ЗИП» на окружающую среду.....	40
6.3 Исследование документированной процедуры согласно ИСО 1400 для участка цинкования предприятия ООО «ЗИП» .....	41
7 Предохранение от аварийных и чрезвычайных ситуаций .....	42
7.1 Проведение оценки возможных аварийных ситуаций или отказов на участке цинкования ООО «ЗИП» .....	42
7.2 Рассмотрение планов ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химически опасных производственных объектах .....	42
7.3 Проведение анализа мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также анализ документации по гражданской обороне для ООО «ЗИП» (6 часов) .....	43
7.4 Распределение и эвакуация из зон ЧС рабочего персонала ООО «ЗИП» .	43
7.5 Проведение анализа регламентированной процедуры поисково- спасательных работ ООО «ЗИП» .....	44
7.6 Применение средств индивидуальной защиты в случае возникновения аварийной, или чрезвычайной ситуации .....	44
8 Проведение анализа эффективности мероприятий по обеспечению безопасности ООО «ЗИП» .....	45
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности представленная в таблице 13.....	45
8.2 Расчет объема скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	47

8.3	Проведение анализа уменьшения частоты травматизма, профессиональной заболеваемости согласно плана мероприятий по улучшению условий труда и промышленной безопасности .....	49
8.4	Проведение анализа уменьшения объема затрат на льготы, компенсации работникам организации за вредные и опасные условия труда на ООО «ЗИП» .....	52
8.5	Проведение анализа продуктивности труда согласно модернизированным условиям и охраны труда в организации.....	52
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	54
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	55

## ВВЕДЕНИЕ

И ООО «Завод индустриальных покрытий» - основан в 2005г. Расположен в г.Тольятти, Самарской области.

На данный момент предприятие является первым и единственным в России специализированным предприятием по нанесению самых современных антикоррозионных покрытий по гальваническим системам, а так же цинк-ампельных покрытий по системами DELTA-MKS®, с применением лицензионных материалов производства Dorken MKS-Systeme GmbH & Co.KG (Германия).

С февраля 2012г. ООО «ЗИП» является дочерней организацией Государственной Корпорации «Ростехнологии» с ориентацией на рынки: автомобилестроение (легковые, грузовые, автобусы), железнодорожный транспорт, нефтегазовая промышленность, авиастроение, машиностроение и т.д.

Завод укомплектован современным технологическим оборудованием ведущих европейских компаний: линии подготовки поверхности и нанесения покрытий производства Reinhardt GmbH, Driesch GmbH, Aquacomp Hard, доберметы Tosca, установки очистки сточных вод и водоподготовки KMU, Ecoteam S.p.A.).

Основным профилем деятельности предприятия является:

- нанесение различных покрытий на детали, в целях их антикоррозионной защиты и соответствия любым другим требованиям;
- производство и реализация комплектующих изделий для автомобильной промышленности;
- техническое сопровождение технологических процессов производства комплектующих и нанесения покрытий;
- ремонт и инсталляция оборудования по нанесению покрытий.

В настоящее время компания стремится к тому, чтобы стать ведущим специализированным региональным предприятием в области нанесения современных защитных антикоррозионных покрытий [24].

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

-выполнить анализ производственно-технологической безопасности и экологичности технологического процесса цинкования деталей машин, реализуемой на промышленном предприятии ООО «ЗИП»

-провести анализ действующей нормативной документации, относящейся к регламентированию вредных и опасных производственных факторов, относящихся к производственно-технологическому процессу цинкования деталей.

-выполнить выбор наиболее критических аспектов влияния производственных процессов на рабочго, найти решение по уменьшению негативного воздействия.

- проанализировать возможные аварийные ситуации на предприятии.

-предложить мероприятия по устранению аварийных ситуаций.



## 1 Характеристика производственного объекта

### 1.1 Расположение предприятия ООО «ЗИП»

Юридический адрес ООО «ЗИП» 445000, РФ, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Борковская, 24

Телефон: (8482) 69-63-83

Факс: (8482) 63-60-27

info@zip.ru [23]

### 1.2 Производимая продукция ООО «ЗИП»

ООО «ЗИП» является специализированным предприятием по нанесению самых современных антикоррозионных покрытий по гальваническим системам, а так же цинк-хромовых покрытий, ориентированным на рынки: автомобилестроение, железнодорожный транспорт, нефтегазовая промышленность, авиастроение, машиностроение и т. д. Технологические процессы нанесения электролитического покрытия и очистки сточных вод гальванического производства, используемые на ООО «ЗИП» являются типовыми и специально не разрабатывались.

Продуктом гальванического производства ООО «ЗИП» является антикоррозионное цинковое покрытие, соответствующее требованиям ГОСТ 9.301.

Виды покрытий, наносимых в гальваническом производстве ООО «ЗИП», Ц5 хрШ (цинковое электролитическое покрытие толщиной 5 микрон с дополнительной обработкой пассивацией содержащей трехвалентный хром), Ц7 хрШ (цинковое электролитическое покрытие толщиной 7 микрон с дополнительной обработкой пассивацией содержащей трехвалентный хром), Ц12 хрШ (цинковое электролитическое покрытие толщиной 12 микрон с дополнительной обработкой пассивацией содержащей трехвалентный хром),

и Ц9 (цинковое электролитическое покрытие толщиной 9 микрон).  
Обозначения покрытий согласно ГОСТ 9.306. и ГОСТ 9.307-89 [3].

### 1.3 Технологическое оборудование

Оборудование, применяемое в ООО «ЗИП» для нанесения электролитического цинкования:

- автоматическая линия электролитического цинкования комбинированного типа для обработки деталей на подвесках и в барабанах производства ф. Driesch (Германия).

- автоматическая подвесочная линия электролитического цинкования производства ф. Aquacom Hard (Чехия).

Оборудование, применяемое в ООО «ЗИП» для очистки сточных вод гальванического производства:

- автоматическая линия очистки сточных вод замкнутого типа ф. Ecoteam (Италия)[24].

### 1.4 Виды работ

Метод производства антикоррозионного покрытия – гальванический. Сущность метода состоит в нанесении антикоррозионного покрытия на металлические детали во время погружения заготовок в цинковый щелочной электролит с одновременной подачей постоянного тока.

Для осуществления замкнутого цикла очистки сточных вод гальванического производства применяются несколько методов очистки, выполняемые поэтапно:

- реагентный метод (взаимная нейтрализация сточных вод с выделением гидроксидов металлов – загрязнителей сточных вод);

- метод ионного обмена (пропускание сточных вод через ионообменные смолы для удаления из сточной воды катионов и анионов загрязняющих веществ) [2];

## 2 Технологический раздел

### 2.1 Функциональная схема производства ООО «ЗИП»

Функциональная схема производства представлена на рисунке 1.

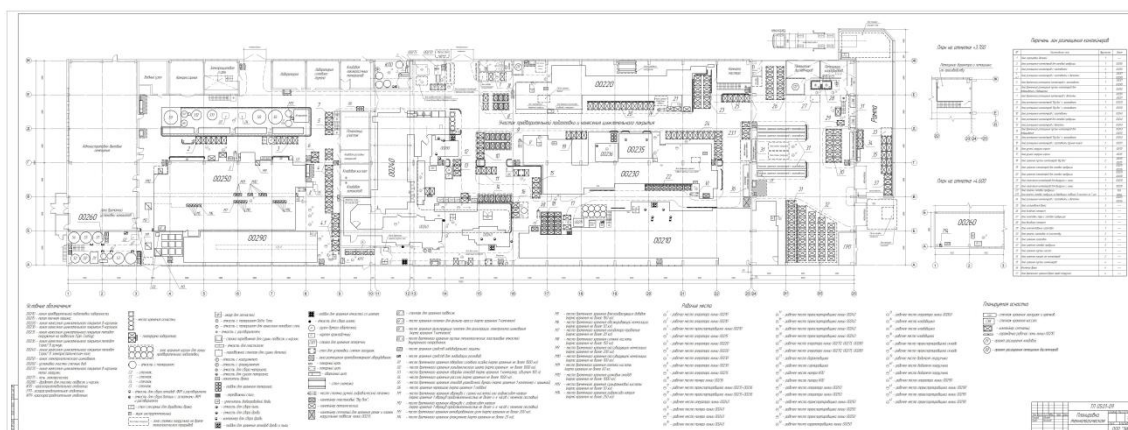


Рисунок 1-Функциональная схема производства ООО «ЗИП»

2.2 Схема производственно-технологического процесса цинкования, приведенной в таблице 1

Таблица 1 – Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции	Используемое оборудование	Обрабатываемая конструкция	Виды работ
Проведение операций технологического процесса электролитического цинкования демалей машин и механизмов.			
1	2	3	4
Перемещение со склада в производство	Погрузчик	Детали	Проверить наличие листа обработки на каждом тарном месте с указанием шифра оборудования нанесения покрытия, соблюдение маршрута

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
в зону временного размещения заготовок			перемещения заготовок, расстановку контейнеров согласно планировки.
Перемещение в зону размещения контейнеров с заготовками	Ручная гидравлическая тележка	Детали	Проверить соблюдение маршрута перемещения заготовок, расстановку контейнеров согласно планировки.
Комплектование линии подвесками	Линия 00251, подвеска	Детали	Проверить наличие номенклатуры в сменно-суточном задании, наличие подвесок на линии для обработки заготовок, наличие фиксирующих элементов(крючков)
Завеска заготовок на подвески	Линия 00251, подвеска	Детали	Проверить наличие соответствия количества заготовок на подвеске схеме завески, контакта заготовок с пластизолью и соприкосновение их друг с другом
Помещение несоответствующей продукции в тару для временного хранения брака	Ручной инструмент	Детали	Заполнить бирку «брак» на соответствующих заготовках

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Запуск в обработку	Линия 00251, сканер	Детали	Проверить отсутствие ошибок при считывании сканером штрих кода, соответствие количества заготовок на носителе программе обработки.
Обезжиривание химическое	Ванны 12,13; Насос,барбота ж	Детали, раствор	Проверить температуру раствора, рабочий уровень раствора, концентрацию, отсутствие ошибок. Проконтролировать перемешивание.
Промывка каскадная	Ванны 14,15,16; Барботаж,расходомер, рН-метр, кондуктометр	Детали, раствор	Провести своевременный отбор проб,проконтролировать перемешивание. Измерить расход рН, проводимость.
Травление	Ванны 19,20; Барботаж	Детали	Проверить продолжительность выполнения операции, отсутствия ошибок. Провести своевременный отбра проб. Проконтролировать за перемешивание, концентрацию.
Промывка каскадная	Ванны 18, 17, 16; Барботаж,	Детали	Провести своевременный отбор проб, перемешивание. Измерить расход рН, проводимость.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
	Расходомер, рН-метр, кондуктометр		
Обезжиривание электрохимическое	Ванна 26,насос, барботаж	Детали	Проверить температуру раствора, рабочий уровень раствора, концентрацию, отсутствие ошибок. Проконтролировать перемешивание.
Промывка каскадная	Ванны 24, 23, 22;  Барботаж,расходомер, рН-метр,кондуктометр	Детали	Провести своевременный отбор проб, перемешивание. Измерить расход рН, проводимость.
Активация	Ванна 4,насос, барботаж	Детали	Проверить продолжительность операции, концентрацией и своевременный отбор проб. Проконтролировать перемешивание.
Промывка	Ванна 42, барботаж, расходомер, рН-метр, кондуктометр	Детали	Провести своевременный отбор проб, проконтролировать перемешивание. Измерить расхода рН, проводимости.
Цинкование	Ванны 50,51;  Насос, генератор	Детали	Проверить продолжительность выполнения операции, температуру

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
	цинка, дозаторы добавок		раствора, отсутствие ошибок, плотность тока, своевременность отбора проб, концентрации, содержание цинка. Проконтролировать перемешивание, калибровки скорости.
Промывка	Ванны 44, 43;  Барботажи	Детали	Провести своевременный отбор проб, проконтролировать перемешивания.
Осветление	Ванна 39, барботажи, РН- метр	Детали	Провести своевременный отбор проб, проконтролировать перемешивания. Измерить расход рН.
Промывка	Ванна 38, Барботажи, расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали	Провести своевременный отбор проб, проконтролировать перемешивания. Измерить расход рН, проводимость.
Пассивация	Ванна 37, насос, барботажи, РН- метр	Детали	Провести своевременный отбор проб, проконтролировать перемешивания. Измерить рН.
Промывка	Ванна 36, 33;  Барботажи, расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали	Провести своевременный отбор проб, проконтролировать перемешивания. Измерить расход рН, проводимость.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Сушка	Ванна 32	Детали	Проверить продолжительность выполнения операции, отсутствие ошибок, температуру воздуха.
Упаковка деталей в контейнер	Линия 00251	Детали	Проверить состояние поверхности детали на отсутствие недопустимых непокрытий, наличие отметки о выполнении операции в листе обработки. Укладка деталей согласно технологической карте упаковки.

2.3 Идентификация опасных и вредных производственных факторов путем проведения анализа производственной безопасности участка цинкования предприятия ООО «ЗИП», показанных в таблице 2

Таблица 2 –Наличие опасных и вредных производственных факторов ООО «ЗИП»

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ			
Проведение операций технологического процесса электролитического цинкования демалей машин и механизмов.			
Вид операции	Вид буродования	Изменяемая конструкция	Вид опасного и вредного производственного фактора, влияющего на рабочий персонал (физические, химические, биологические, психологические) [6].
1	2	3	4



1	2	3	4
Сортировка со склада в производство в зону временного размещения контейнеров с заготовками.	Погрузчик	Детали	Острые кромки, движущиеся предметы, механизмы  (физический)
Перемещение в зону размещения контейнеров с заготовками	Ручная гидравлическая тележка	Детали	Острые кромки  (физический)
Комплектование линии подвесками	Линия 00251, подвеска	Детали	Острые кромки, неподвижные режущие, колющие предметы.  (физический)
Завеска заготовок на подвески	Линия 00251, подвеска	Детали	Острые кромки, неподвижные режущие, колющие предметы.  (физический)
Помещение несоответствующей продукции в тару для временного хранения брака	Ручной инструмент	Детали	Острые кромки  (физический)
Запуск в обработку	Линия 00251, сканер	Детали	Необходимость активного наблюдения за ходом производственного процесса  (психофизиологический)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Обезжиривание химическое	Ванны 12,13; Насос,барбота ж	Детали, раствор	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Промывка каскадная	Ванны 14,15,16; Барботажа,расх одомер, РН- метр, кондуктометр	Детали, раствор	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Травление	Ванны 19,20; Барботажа	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Промывка каскадная	Ванны 18, 17, 16; Барботажа, Расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Обезжиривание электрохимическое	Ванна 26,насос, барботажа	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Промывка каскадная	Ванны 24, 23, 22;Барботажа,	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
	расходомер, РН- метр,кондукто метр		химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Активация	Ванна 4,насос, барботаж	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Промывка	Ванна 42, барботаж, расходомер	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Цинкование	Ванны 50,51; Насос, генератор цинка, дозаторы добавок	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Промывка	Ванны 44, 43; Барботаж, расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Осветление	Ванна 39, барботаж, РН- метр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе

			рабочей зоны (химический)
--	--	--	---------------------------

Продолжение таблицы 2

Промывка	Ванна 38, Барботаж, расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Пассивация	Ванна 37, насос, барботаж, РН-метр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Промывка	Ванна 36, 33; Барботаж, расходомер	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Сушка	Ванна 32	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)
Упаковка деталей в контейнер	Линия 00251	Детали	Острые кромки, шероховатость (физический)

Исходя из результатов таблицы 2, следует, что при реализации данного технологического процесса присутствуют опасные и вредные факторы такие как физические, химические. Отчетливо видно, что на работника влияют, в основном, именно химические факторы. На рабочем месте присутствует риск разлива химического вещества, или аварии насосного оборудования.



2.4 Проведение анализа средств защиты работающих на участке цинкования ООО «ЗИП», приведенных в таблице 3

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты

Профессия на участке цинкования ООО «ЗИП»	Действующий соответствующий нормативный документ	Подлежащие выдаче средства индивидуальной защиты	Результат выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Оператор автоматической линии	ГОСТ 27652 ГОСТ 12.4.137 ГОСТ 5007 ГОСТ 20010 ГОСТ 12.4.209 ГОСТ 17-635	Костюм кислотостойкий Ботинки кожаные Перчатки кругловязные Перчатки кислотостойкие Беруши Берет	Выполняется
Корректировщик ванн	ГОСТ 27652 ГОСТ 12.4.137 ГОСТ 12.4.137 ГОСТ 5007 ГОСТ 20010 ГОСТ 12.4.209 ГОСТ 12.4.013 ГОСТ 17269	Костюм кислотостойкий Комбинезон ТАЙКЕМ F Ботинки кожаные Сапоги резиновые Перчатки кругловязные Перчатки кислотостойкие Фартук прорезиненный или из ПВХ Очки защитные	Выполняется

1	2	3	4
	ГОСТ 12.4.004 ГОСТ 12.4.023 ГОСТ 12.4.209 ГОСТ 17-635	Респиратор с патронами марки «В» Защитный экран с патронами марки «В» Беруши Берет	

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Согласно статистике по удельному весу работников, персонал занятый на обрабатывающих производствах химической промышленности со схожим видом деятельности по РФ представлены на рисунке 2, рисунке 3.

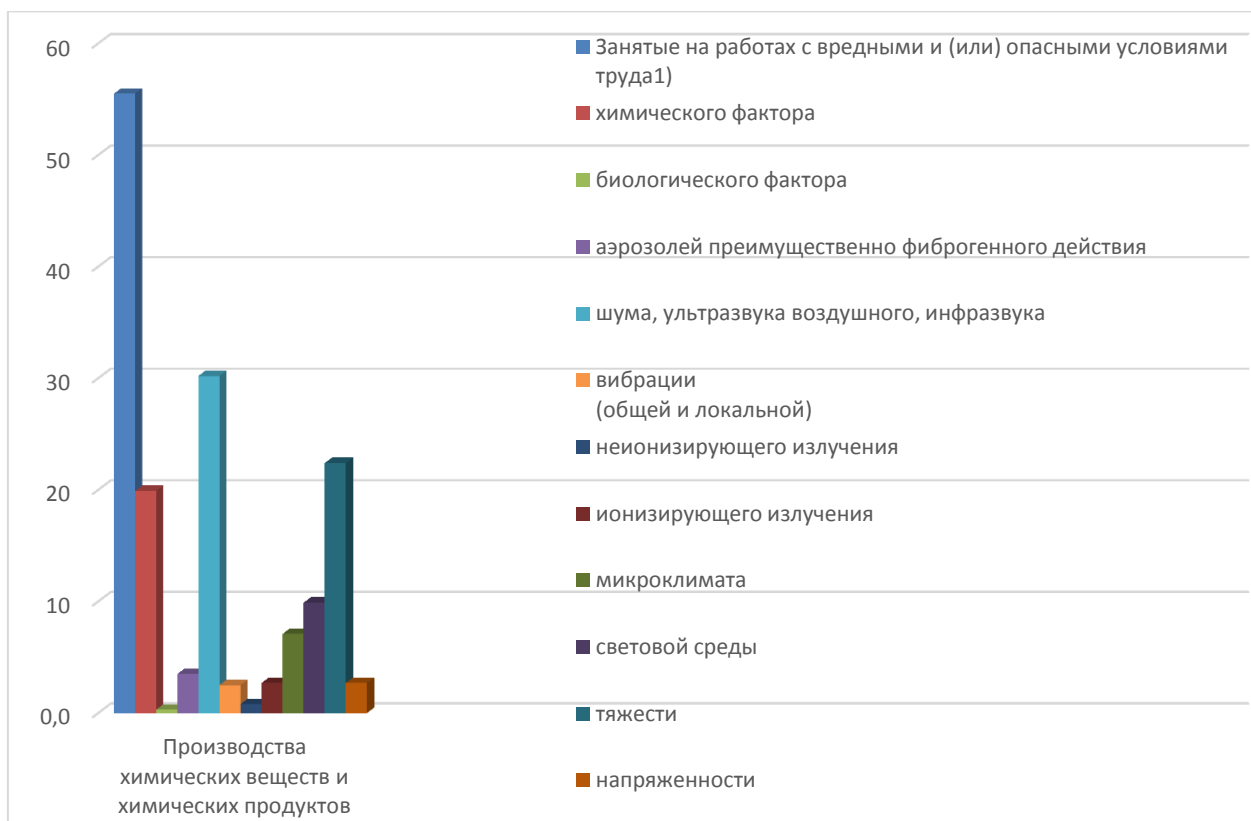


Рисунок 2 - Удельный вес работников организаций, работающих во вредных и

(или) опасных условиях труда, по производств химических веществ (на конец 2017 года), в % от общей численности работников

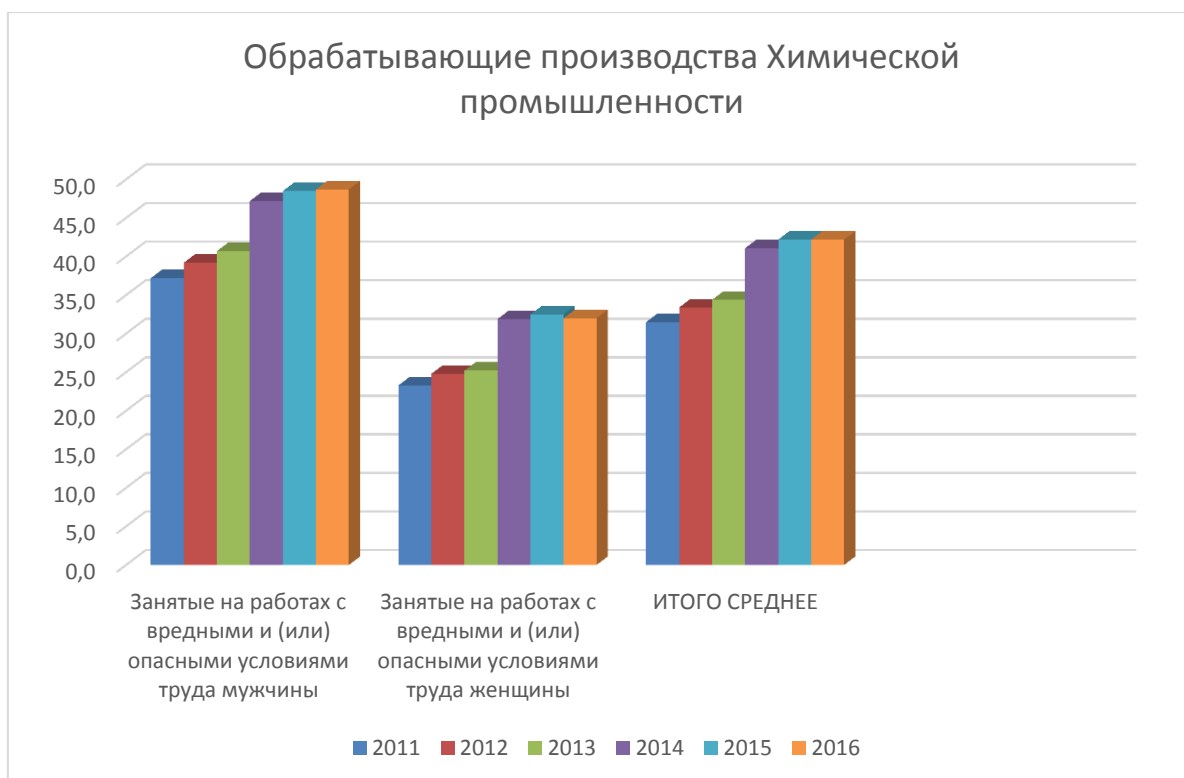


Рисунок 3 - удельный вес работников организаций, работающих во вредных и (или) опасных условиях труда, по обрабатывающим производствам химической промышленности (на конец года) в период 2011...2016г. в % от общей численности работающих в РФ

Согласно данным производства ООО «ЗИП» частота выхода из строя его производственно-технологического оборудования в год в процентном соотношении за период 2012...2017 г характеризуется результатами на рисунке 4.



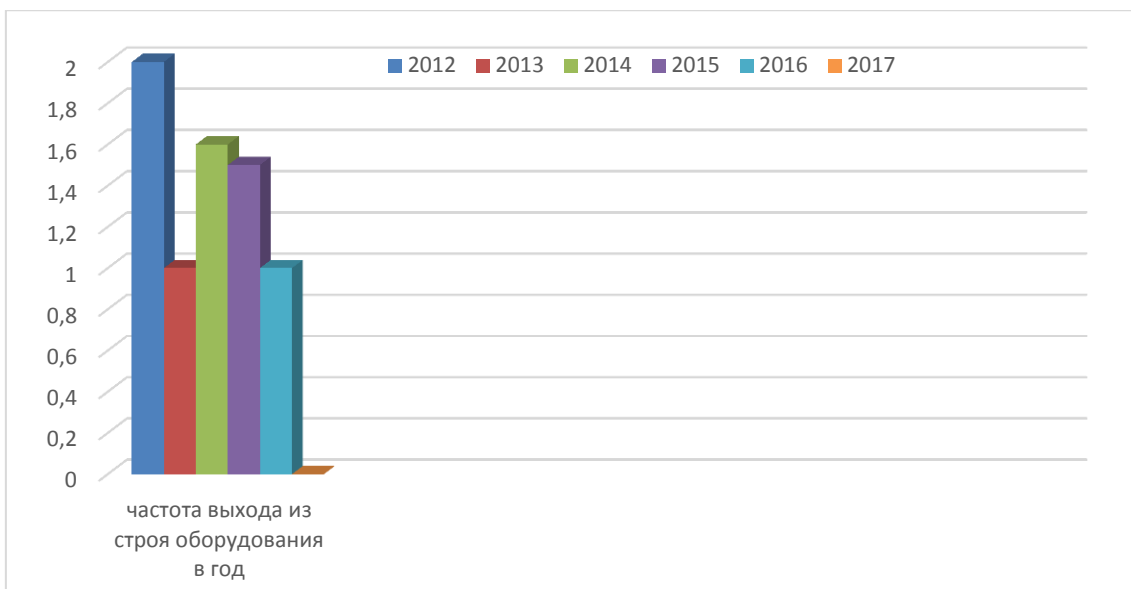


Рисунок 4 - Статистика выхода из строя оборудования предприятия ООО «ЗИП» % в год

Согласно данным производства ООО «ЗИП» частота легкого производственного травматизма его рабочего персонала в процентном соотношении в год характеризуется результатами рисунка 5.

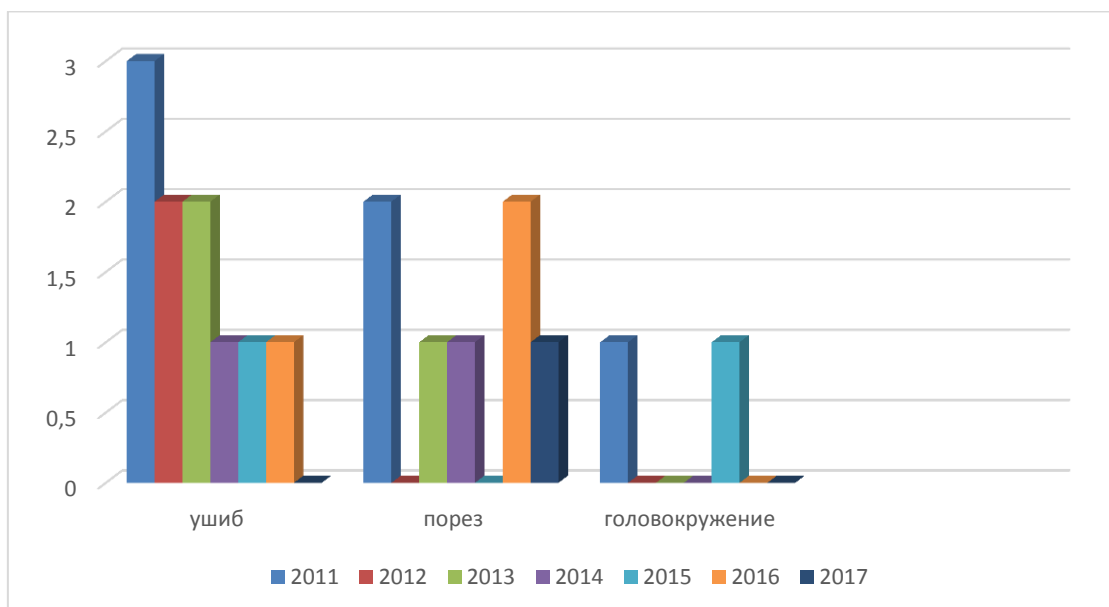


Рисунок 5 - Статистика по видам легкого производственного травматизма рабочего персонала ООО «ЗИП» за период 2011...2017, следствия воздействия вредных факторов в % в год

Согласно данным производства ООО «ЗИП» график среднего возраста его работников подверженного фактору легкого травматизма в % в год представлен на рисунке 6.

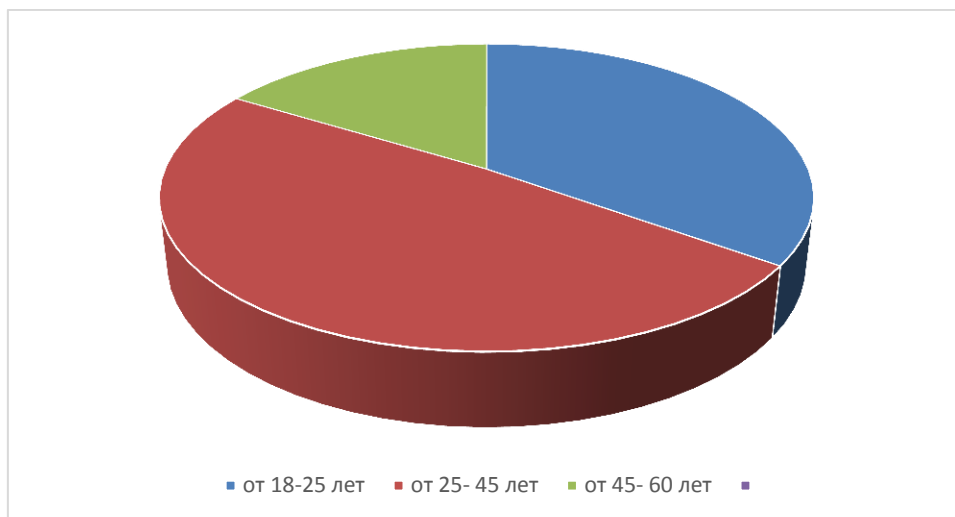


Рисунок 6 - Статистика по возрасту легкого травматизма в % в год рабочего персонала ООО «ЗИП» за период работы 2011...2017г

### 3 Предлагаемые мероприятия организационно-технического характера по снижению воздействия вредных и опасных производственных факторов на работников рабочих профессий участка цинкования ООО «ЗИП»

3.1 Рассмотренные дополнительные мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов работников рабочих профессий на участке цинкования ООО «ЗИП» представлены в таблице 4

Таблица 4 – Предлагаемые организационно-технические мероприятия по улучшению и условий труда работников рабочих профессий на участке цинкования ООО «ЗИП»

Проведение операций технологического процесса электролитического цинкования демалей машин и механизмов.				
1	2	3	4	5
Наименование вида работ на участке цинкования ООО «ЗИП»	Наименование применяемого оборудования	Используемая конструкция	Вид опасного и вредного производственного фактора влияющего на рабочий персонал («физические, химические, биологические, психофизиологические») [6].	Организационные предлагаемые мероприятия по улучшению условий труда работников рабочих профессий
Перемещение со склада в производство	Вилочный погрузчик	Детали	Движущиеся предметы, механизмы(физический )	Установление предупредительной подачи сигнала

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Перемещение в зону размещения контейнеров с заготовками	Ручная гидравлическая тележка	Детали	Острые кромки, движущиеся механизмы (физический)	Применение средств индивидуальной защиты работающего-противоударные ботинки.
Комплектование линии подвесками	Линия 00251, подвеска	Детали	Острые кромки, неподвижные режущие, колющие предметы. (физический)	Применение средств индивидуальной защиты работающего-противоударные ботинки.
Завеска заготовок на подвески	Линия 00251, подвеска	Детали	Острые кромки, неподвижные режущие, колющие предметы. (физический)	Применение средств индивидуальной защиты работающего-противоударные ботинки.
Помещение несоответствующей продукции в тару для временного хранения брака	Ручной инструмент	Детали	Острые кромки (физический)	Применение средств индивидуальной защиты работающего-противоударные ботинки.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Запуск в обработку	Линия 00251, сканер	Детали	Активное наблюдение за ходом производственного процесса (психофизиологически)	Перерывы между работой от 5 до 10 минут.
Обезжиривание химическое	Ванны 12,13; Насос, барботаж	Детали, раствор	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем. Применение средств СИЗ ОД.
Промывка каскадная	Ванны 14,15,16; Барботаж, расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали, раствор	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем. Применение СИЗ ОД.
Травление	Ванны 19,20; Барботаж	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем. Применение СИЗ ОД.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Промывка каскадная	Ванны 18, 17, 16;  Барботаж,  Расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем.  Применение СИЗ ОД.
Обезжиривание электрохимическое	Ванна 26,насос, барботаж	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем.  Применение СИЗ ОД.
Промывка каскадная	Ванны 24, 23, 22;  Барботаж,расходомер, РН-метр,кондуктометр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем.  Применение СИЗ ОД.
Активация	Ванна 4,насос, барботаж	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем.  Применение СИЗ ОД.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Промывка	Ванна 42, барботаж, расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем. Применение СИЗ ОД.
Цинкование	Ванны 50,51;  Насос, генератор цинка, дозаторы добавок	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем. Применение СИЗ ОД..
Промывка	Ванны 44, 43;  Барботаж, расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем. Применение СИЗ ОД.
Осветление	Ванна 39, барботаж, РН-метр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем. Применение СИЗ ОД.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
Промывка	Ванна 38, Барботаж, расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем.
Пассивация	Ванна 37, насос, барботаж, РН-метр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем.
Промывка	Ванна 36, 33; Барботаж, расходомер, РН-метр, кондуктометр	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем.
Сушка	Ванна 32	Детали	Влияние раствора на организм человека за счет содержания химических веществ в воздухе рабочей зоны (химический)	Применение наиболее эффективных вентиляционных систем.
Упаковка деталей в контейнер	Линия 00251	Детали	Острые кромки, шероховатость (физический)	Применение противоударных ботинок.



## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, для последующего усовершенствования

Условий труда и техники безопасности при реализации производственно-технологического процесса цинкования на ООО «ЗИП».

Используемая в технологическом процессе цинкования на производстве ООО «ЗИП» ванна цинкования относится к основному оборудованию установок горячего цинкования. Техничко-экономические показатели ванны во многом определяются сроком службы. При цинковании стенки ванны, состоящие из металла, взаимодействуют с расплавленным цинком при высоких температурах, в результате чего происходит их разрушение [7].

Скорость взаимодействия между жидким цинком и сталью без сомнения зависит от температуры и структуры состава стали ванны, а также от состава расплавленного цинка.

Поскольку максимальное разрушение состава ванны при взаимодействии с жидким цинком происходит при 490—520 °С, следовательно этих температур для цинкования следует избегать [8].

Для того чтобы процесс электролитического цинкования проходил стабильно необходимо увеличить срок службы работ ванн, путем улучшения состава ванны на начальной стадии изготовления, а именно увеличить стойкость к разрушениям при температурных режимах, это возможно путем снижения содержания кремния в стали, так как при содержании в стали 0,05—0,15% Si присутствует риск увеличения скорости разрушения стальной ванны наполненной жидким цинком и ванна при цинковании может выйти из строя в течение нескольких недель, что может привести к разливу химических веществ и увеличить риски химических ожогов и отравления или

создать искусственно дополнительное покрытие, позволяющее снизить данные риски и уменьшить негативное воздействие [16].

#### 4.2 Анализ существующих методов цинкования и наиболее важных элементов производственно-технологического процесса цинкования

Схема технологического процесса цинкования представлена на рисунке 7, описание параметров технологического процесса цинкования обозначены под рисунком 7.

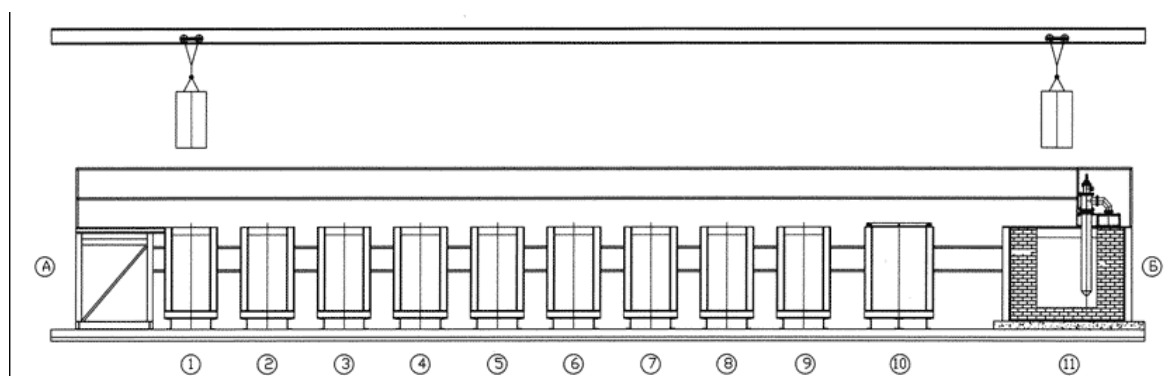


Рисунок 7-Схема технологического процесса

1-Ванна для обезжиривания металлоконструкций;

2..7-Ванны для травления металлоконструкций;

8-Ванна для промывки металлоконструкций;

9-Ванна для флюсования металлоконструкций;

10-Камера сушки отфлюсованных металлоконструкций;

11-Ванна горячего цинкования с нагревателями;

А-Зона площадки складирования и навешивания металлоконструкций;

Б-Зона площадки съема, упаковки готовой продукции.

Наиболее важным элементом в технологической линии цинкования являются ванны цинкования. Срок службы любой из ванн в технологическом процессе зависит от стойкости материала, из которого выполнена ванна, а также от способа нагрева, количества циклов

использования. В настоящее время на заводах России эксплуатируются ванны цинкования из ARMCO-железа, которое является достаточно дорогим материалом, но срок его службы не превышает 3-5 лет. Тепловой КПД ванн не может превышать 30-50% так как обогрев ванны ведется через стенки и конечно ограничен в температурном режиме [17].

4.3 Рекомендуемое модернизация части технического процесса, базирующегося на улучшении качества ванн цинкования

Ввиду указанных типичных недостатков применяемых ванн цинкования предполагается альтернативная замена конструкции ванны цинкования на усовершенствованную конструктивно, которая позволяет повысить КПД при нагреве, уменьшить потребление газа и исключить окисление цинка, уменьшить химические выбросы в воздух рабочей зоны, а именно добавить защитное покрытие, как это представлено в техническом описании инновационного технического решения по патенту RU 2 219 285.

Согласно описанию технического решения предполагается способ изготовления ванны для нанесения покрытий из расплава цинка, который включает создание защитного слоя на поверхности ванны, состав которого состоит из композиции жидкого стекла и порошка графита в следующем соотношении, мас. %: 86-82 и 14-18 соответственно, при этом жидкое стекло предварительно растворяют в горячей воде при 85-90°C до вязкости 30 сП, после чего в него добавляют порошок графита, полученную массу перемешивают и наносят на внутреннюю поверхность корпуса ванны. Предполагаемое техническое решение позволяет при эксплуатации ванн, для нанесения антикоррозионных покрытий снизить расход цинка, расходуя при этом 2 таблетки цинка на 1 производственный цикл.»

## 5 Охрана труда

### 5.1 Описание документированной процедуры по охране труда производственного участка цинкования ООО «ЗИП»

Описание действий при проведении инструктажей персоналу на участке цинкования по охране труда на ООО «ЗИП» приведены в таблицах 5...8 [18].

Таблица 5 - Действия при проведении вводного инструктажа по охране труда

Действие	Ответственный	Исполнитель	Документ которым необходимо руководствоваться	Регистрирующий документ	Примечание
1	2	3	4	5	6
Вводный инструктаж	Работодатель или уполномоченное им лицо	Специалист по охране труда	ТК РФ, пост. Правительства №1/29, общая информация о предприятии, программа вводного инструктажа, по охране труда	Журнал регистрации вводного инструктажа	Специалист отдела кадров должен сделать запись в документе о приеме на работу

Таблица 6 - Действия при проведении первичного инструктажа по охране труда

Действие	Ответственный	Исполнитель	Документ которым необходимо руководствоваться	Регистрирующий документ	Примечание
1	2	3	4	5	6
Первичный инструктаж	Работодатель или уполномоченное им лицо	Руководители структурных подразделений организации /непосредственный руководитель работ	Программа первичного инструктажа по охране труда	Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте	Применяют для записи инструктажей личную карточку прохождения обучения по охране труда

Таблица 7 - Действия при проведении повторного инструктажа по охране труда

Действие	Ответственный	Исполнитель	Документ которым необходимо руководствоваться	Регистрируемый документ	Примечание
1	2	3	4	5	6
Повторный инструктаж	Работодатель или уполномоченное лицо	Руководитель структурных подразделений организации/ Непосредственный руководитель работ	Программа первичного инструктажа, инструкции по охране труда	Журнал регистрации на рабочем месте	Применяют для записи инструктажей личную карточку прохождения обучения по ОТ[4]

Таблица 8 - Действия при проведении внепланового инструктажа по охране труда

Действие	Ответственный	Исполнитель	Документ которым необходимо руководствоваться	Регистрируемый документ	Примечание
1	2	3	4	5	6
Внеплановый инструктаж	Работодатель или уполномоченное им лицо	Руководители структурных подразделений организации/ непосредственный руководитель работ	Инструкции и по охране труда, правила внутреннего трудового распорядка, паспорт оборудования	Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте	При записи регистрации необходимо указать причину его проведения

## 6 Защита окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Мониторинг антропогенного воздействия предприятия ООО «ЗИП» на окружающую среду

Виды отходов, образующихся на ООО «ЗИП», классам их опасности и способу утилизации представлены в таблице 9 [21].

Таблица 9 - Виды отходов, образующихся на ООО «ЗИП», способы утилизации

Вид отхода	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Количество образующихся отходов ООО «ЗИП», т/год	Мероприятия по утилизации
1	2	3	4	5
Солевой осадок от водоподготовки	3160000000000	4	300,160	Перерабатываются очистной установкой
Отработанное фильтровальное полотно	5820000000000	4	0,948	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Полиэтиленовая тара загрязненная	5710290001000	4	14,056	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Гальванический шлам с фильтр-прессов	5110000000000	4	100,000	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Разнородные отходы бумаги и картона	1879000000000	4	20,486	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Отходы конвейерной ленты	5750010001000	4	3,550	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Отходы изношенной спецодежды и обуви	5810110001000	4	8,443	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Шлам от установки предварительной подготовки деталей	3160000000000	4	150,400	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»

Тара металлическая из- под ЛКМ	3515000001000	4	47,802	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
--------------------------------------	---------------	---	--------	---

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Обтирочная ветошь	5820000000000	4	1,120	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Лом и отходы, содержащие цветные металлы	3531000001000	4	1,000	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Покрышки отработанные	5750020213004	4	0,230	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Отходы офисной техники	9200000000000	4	0,229	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Резинометаллическ ие изделия, отработанные	5750040213005	5	0,540	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»
Изделия из натуральной древесины, потерявшие свои потребительские свойства	1711050313005	5	1,200	передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ»

В результате производственной деятельности, сбрасываемые сточные воды отсутствуют, так как существующий на предприятии комплекс водоочистного оборудования позволяет работать по замкнутому контуру водооборота.

Жидкие и твердые отходы производства, образуемые в результате деятельности гальванического производства ООО «ЗИП» передаются в собственность ООО «ЭКОВОЗ» (г. Тольятти) согласно договора № 4701-10 от 11.01.2010 г. Газообразные отходы после предварительной очистки скруббером и пенным абсорбером выбрасываются в атмосферу.

## 6.2 Рекомендованные методы снижения антропогенного воздействия ООО «ЗИП» на окружающую среду

Так как ООО «ЗИП» производится оплата за негативное воздействие на окружающую среду согласно ФЗ №7 в таблице 10 приведена структура выплат за период 2016-2017 год, общая сумма которых составила 345тыс.рублей [20].

Наилучшим подходом к решению экологической ситуации внутри помещения завода является увеличение количества систем вентиляции и кондиционирования воздуха на производстве, для улучшения условий труда работающих.

Таблица 10- Структура выплат за период 2016-2017 год

Параметр платы за негативное воздействие	Выплата в рублях за 2016г	Выплата в рублях за 2017г	Изменение в %	Комментарий
1	2	3	4	5
За выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников	453	513	113	Расчет платежей производится организациями с применением нормативов платы и коэффициентов, учитывающих экологические факторы, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 года N 344.
За отходы производства и потребления	153 000	136 000	89	Общая сумма выплат состоит из квартальных выплат за негативное воздействие на окружающую среду.
Обслуживание и ремонт локальной очистной системы замкнутого типа	210 600	178 500	85	Необходимые расходы для улучшения очистной системы и нормализации работы.



### 6.3 Исследование документированной процедуры согласно ИСО 1400 для участка цинкования предприятия ООО «ЗИП»

Для увеличения показателя экологической результативности образуют контроль за воздействием на окружающую среду, производства продукции, разрабатываются экологические цели и задачи производств с соблюдением экологического законодательства. Для наглядного представления приведем процедуру по выдаче документации для разрешений на выбросы вредных веществ в атмосферу, согласно законодательству Российской Федерации. Данная процедура представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Процедура по выдаче документированного разрешения на выбросы вредных веществ в атмосферу, согласно законодательству Российской Федерации на ООО «ЗИП»

Описание процесса	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4	5
Предоставление консультаций по процедуре исполнения гос. услуги	Росприроднадзор	Территориальный орган Росприроднадзора	Обращение письменное	Ответ на обращение
Процедура предоставления документов на разрешение продления выбросов	Заявитель	Территориальный орган Росприроднадзора	Документы установленной формы, проект на выбросы объекта, реквизиты предприятия	Заявление
Процедура предоставления документов на оформление дубликата разрешения	Заявитель	Территориальный орган Росприроднадзора	Документы установленной формы, проект на выбросы объекта, реквизиты предприятия	Заявление

## 7 Предохранение от аварийных и чрезвычайных ситуаций

7.1 Проведение оценки возможных аварийных ситуаций или отказов на участке цинкования ООО «ЗИП»

Возможные аварии при проведении операций технологического процесса электролитического цинкования демалей машин и механизмов:

-розлив химических компонентов травления, цинкования;

-сбои в работе программного обеспечения.

7.2 Рассмотрение планов ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химически опасных производственных объектах

Разработанный план по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на производственно-технологическом участке ООО «ЗИП» представлен в таблице 12.

Таблица 12 - План локализации аварийных ситуаций

Возможные производственные неполадки, аварийные ситуации	Причины возникновения производственных неполадок, аварийных ситуаций	Действия персонала по предупреждению и устранению
1	2	3
Розлив химических компонентов в травления, цинкования;	Нарушение герметичности тары вследствие несоблюдения требований эксплуатации	1.Сообщить начальнику смены об аварии. 2.Надеть респиратор Р 60М с патроном «В»(защита от кислых газов). 3.Вывести людей из зоны повреждения в чистое помещение с вентиляцией. 4.Оградить зону аварии по периметру сигнальной лентой. 5.Принять меры по ликвидации разлива серной кислоты. 5.1.Нейтрализовать химический компонент песком. Загрязненный песок собрать лопатой в контейнер для последующего обезвреживания. 6.При наличии пострадавших обеспечить оказание первой помощи и вызвать скорую помощь по телефону 03.

7.3 Проведение анализа мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также анализ документации по гражданской обороне для ООО «ЗИП» (6 часов)

В целях предупреждения причин возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера планируются и проводятся мероприятия по определению источника опасности , прогнозирование возможной обстановки по наибольшей вероятности с учетом статистики, уточнение и согласование плана действий, корректировка документов оповещения руководящего состава, уточняются расчеты эвакуации персонала и посетителей, а также организовываются обучение, пропаганда и информирование персонала о способах защиты в условиях возникновения различных видов ЧС [22].

7.4 Распределение и эвакуация из зон ЧС рабочего персонала ООО «ЗИП»

По СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы [15].

Число эвакуационных выходов из здания должно быть не менее числа эвакуационных выходов с любого этажа здания» [21].

## 7.5 Проведение анализа регламентированной процедуры поисково-спасательных работ ООО «ЗИП»

Спасение пострадавших при аварийно-спасательных работах, а так же ликвидации последствий аварии производится :

- высвобождением пострадавших, оказавшихся под завалами разрушенных зданий и технологического оборудования, а также в заблокированных помещениях;
- экстренное перемещение плит подручными средствами, такими как лебедка или самостоятельный ручной разбор обломков обрушенного материала;
- оказанием первой медицинской помощи, переноска пострадавших в безопасную зону;
- образование медицинских пунктов и учреждения для оказания первой врачебной помощи и дальнейшего лечения [5].

## 7.6 Применение средств индивидуальной защиты в случае возникновения аварийной, или чрезвычайной ситуации

В случае возникновения чрезвычайной ситуации персонал производства должен немедленно применить средства индивидуальной защиты (СИЗ) как органов дыхания-респираторы, в отдельных случаях противогазы, так и кожи-в соответствии с типовыми нормами выдачи. Часто средствами защиты кожи являются защитная одежда, перчатки. У средств индивидуальной защиты должен быть прописан срок носки, необходимо проходить сертификационные испытания для отдельных видов, при необходимости немедленно заменить на исправные.

## 8 Проведение анализа эффективности мероприятий по обеспечению безопасности ООО «ЗИП»

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности представленная в таблице 13

Таблица 13 –План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Назначение мероприятия	Срок для выполнения	Ответственный за выполнение мероприятия	Статус выполнения
1	2	3	4	5	6
Оператор, корректировщик,	Проведение специальной оценки условий труда[19]	Выявление класса условий труда, гарантии и компенсации.	1 раз в 5 лет	Специалист по ОТ	Выполняется
	Контроль применения СИЗ рабочими	Для уменьшения риска профессиональных заболеваний	ежедневно	Начальник производства, мастер смены, специалист по ОТ	Выполняется
	Организация обучения, инструктажа, проверки знаний по ОТ работников	Соблюдение техники безопасности на рабочем месте	согласно Постановлению Минтруда 1/29	Специалист по ОТ, мастер смены	Выполняется

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
	<p>Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров</p>	<p>Выявление профессиональных заболеваний, допуск к работе</p>	<p>при приеме на работу, а так же раз в год</p>	<p>Специалист по ОТ</p>	<p>Выполняет</p>
	<p>Обеспечение работников рабочих профессий, работающих во вредных и (или) опасных условиях труда, специальной одежды и других средств индивидуальной защиты, согласно результатов проведения специальной оценки условий труда[19]</p>	<p>Для уменьшения риска профессиональных заболеваний</p>	<p>Раз в полгода, а так же при необходимости</p>	<p>Начальник производства</p>	<p>Выполняет</p>
	<p>Ведение журналов регистрации задания на рабочем месте</p>	<p>Для конкретизации вида работ закрепленным за работником и проверке знаний.</p>	<p>Ежедневно</p>	<p>Мастер смены</p>	<p>Выполняет</p>

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

Изначально необходимо определить страховой тариф текущего года. Вычисление необходимых показателей требует данные за четыре последних года, указанных в таблице 14.

Таблица 14- Определение страхового тарифа в текущем году

Показатель	Усл. Обозн.	Ед. изме р.	Данные по годам			
			2014	2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6	7
Среднесписочная численность работающих	N	чел	203	195	201	198
Количество страховых случаев за год	K	Шт.	-	1	-	-
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом»	S	Шт.	-	1	-	-
«Количество календарных дней временной нетрудоспособности всвязи со страховым случаем» [12]	T	Дн	12	24	15	-
Фонд заработной платы за год	ФЗП	Мнл .руб.	4,2	8,3	5,4	5,96
«Количество рабочих мест на которых проведена СОУТ» [12]	q 11	Шт.	-	-	198	-
«Количество рабочих мест где необходимо проведение СОУТ» [12]	q 12	Шт.	-	-	198	-
Количествоо рабочих мест отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам СОУТ	q 13	Шт.	-	-	129	-

1	2	3	4	5	6	7
Количество персонала, прошедших обязательные медицинские осмотры	q 21	Чел	-	-	198	-
Количество персонала, которым необходимо пройти обязательные медицинские осмотры	q 22	Чел	-	-	198	-

где  $a_{\text{стр}}$  - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов, руб:

$$a_{\text{стр}} = \frac{o}{V} = 0,0014 \quad (1)$$

$$V = \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}} = 24\,160\,000 \times 0,3 = 7\,248\,000 \quad (2)$$

где  $t_{\text{стр}}$  страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (0,3).

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

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{1 \times 1000}{198} = 5,05 \quad (3)$$

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

$$c = \frac{T}{S} = \frac{51}{1} = 51 \quad (4)$$

«Коэффициент проведения СОУТ у страхователя» [12]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{198 - 129}{198} = 0,34 \quad (5)$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [12]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} = \frac{198}{192} = 1,03 \quad (6)$$

Соотнеся найденные коэффициенты со значениями среднего показателя, указанными в Постановлении ФСС РФ от 31.05.2016 №61 «Об утверждении



значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год» устанавливают скидку, если все показатели ( $a_{\text{стр}}, b_{\text{стр}}, c_{\text{стр}}$ ) не превышают значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности ( $a_{\text{вэд}}, b_{\text{вэд}}, c_{\text{вэд}}$ ).

$$C \% = 1 - \frac{\frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}}}{3} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 35\% \quad (7)$$

8.3 Проведение анализа уменьшения частоты травматизма, профессиональной заболеваемости согласно плана мероприятий по улучшению условий труда и промышленной безопасности

Для иллюстрации эффективности мероприятий необходимо учесть сумму затрат на их реализацию (таблица 15) и иллюстрацию затрат до и после реализации(таблица 16).

Таблица 15 - Схема затрат на проведение мероприятий согласно модернизации условий труда рабочих профессий на ООО «ЗИП»

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	26 600
Строительно-монтажные работы	16 500
Стоимость покрытия для ванн	150 000
Стоимость средств индивидуальной защиты органов дыхания	64 000
Материалы и комплектующие	42 500
ИТОГО	299 600

Таблица 16 – Значения меняющихся показателей по улучшению условий труда для работников рабочей профессии ООО «ЗИП»

Показатель	Услов. Обозна ч.	Ед. Измер.	До внедрения (1)	После внедрения (2)
1	2	3	4	5
Количество рабочих профессий, находящихся в условиях, не отвечающих нормативногигиеническим требованиям	Ч <sub>и</sub>	Чел.	5	2
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	Чел.	198	198
Количество человек, которые пострадали от несчастных случаев на производстве	Ч <sub>нс</sub>	Чел.	1	0
Количество дней нетрудоспособности из-за несчастными случаями	Д <sub>нс</sub>	Дн	100	60
Количество дней временной нетрудоспособности согласно больничным листам	Д <sub>з</sub>	Дн	243	103
Количество случаев общего заболевания	К <sub>з</sub>	Шт.	35	25
Количество рабочего персонала, которые стали инвалидами	Ч <sub>и</sub>	Чел.	0	0
Реализуемый в плане фонд трудового времени в днях	Ф <sub>план</sub>	Дни	270	270
Ставка рабочего	Т <sub>чс</sub>	Руб/час	65	65
Длительность смены рабочего персонала	Т	Час	8	8
Количество рабочих мест	S	Шт.	2	2
Коэффициент материальных затрат всвязи с несчастным случаем	μ		1,4	1,4
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве ООО «ЗИП» и профессиональных заболеваний	t <sub>страх</sub>	%	0,3	0,3
Единовременные затраты на проведение мероприятий» по улучшению условия труда	З <sub>ед</sub>	Руб.		625 000

Проведем расчет изменения частоты травматизма по следующим коэффициентам.

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{ч_1} = \frac{Ч_{нс1} \times 1000}{ССЧ} = \frac{1 \times 1000}{198} = 5,05; (8)$$

$$K_{ч_2} = \frac{Ч_{нс2} \times 1000}{ССЧ} = \frac{0 \times 1000}{198} = 0 (9)$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{Т_1} = \frac{Д_{нс1}}{Ч_{нс1}} = \frac{100}{1} = 100 (10)$$

$$K_{Т_2} = \frac{Д_{нс2}}{Ч_{нс2}} = \frac{60}{0} = 0 (11)$$

Снижение вычисленных коэффициентов после модернизации условий труда показывает, насколько мероприятия являются эффективными.

$$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{K_{ч_2}}{K_{ч_1}} \times 100 = 100 - \frac{0}{5,05} \times 100 = 0 (12)$$

$$\Delta K_{Т} = 100 - \frac{K_{Т_2}}{K_{Т_1}} \times 100 = 100 - \frac{0}{100} \times 100 = 0 (13)$$

где  $K_{ч_1}$ ,  $K_{ч_2}$  – «коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий, а  $K_{Т_1}$ ,  $K_{Т_2}$  - Коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [12]

Снижение норматива коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{з.т.} = \frac{Д_{з1}}{К_{з1}} - \frac{Д_{з2}}{К_{з2}} = \frac{243}{35} - \frac{103}{25} = 2,82 (14)$$

Потери времени работоспособности в связи с временной утратой трудовой деятельности на 10 работающих за один год:

$$ВУТ_1 = \frac{10 \times Д_{нс1}}{ССЧ} = \frac{10 \times 100}{198} = 5,05 (15)$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{10 \times D_{\text{нс}2}}{\text{ССЧ}} = \frac{10 \times 60}{198} = 3,03 \quad (16)$$

Действительный годовой фонд рабочего времени 1 работающего :

$$\Phi_{\text{факт}_1} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}_1 = 270 - 5,05 = 264,95 \text{ дней} \quad (17)$$

$$\Phi_{\text{факт}_2} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}_2 = 270 - 3,03 = 266,97 \text{ дней} \quad (18)$$

где  $\Phi_{\text{факт}_1}$ ,  $\Phi_{\text{факт}_2}$  - «фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [12]

8.4 Проведение анализа уменьшения объема затрат на льготы, компенсации работникам организации за вредные и опасные условия труда на ООО «ЗИП»

Оценка изменения состояния условий труда определяется по двум показателям: сокращение количества рабочих мест ( $\Delta K$ ) и уменьшение числа сотрудников ( $\Delta Ч$ ), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям.

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \times 100\% = \frac{5 - 1}{5} \times 100\% = 80\% \quad (19)$$

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{Ч_3} \times 100\% = \frac{5 - 2}{5} \times 100\% = 60\% \quad (20)$$

где  $\Delta K_1$ ,  $\Delta K_2$  - число рабочих мест, не отвечающих нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, а  $K_3$  - число рабочих мест

8.5 Проведение анализа продуктивности труда согласно модернизированным условиям и охраны труда в организации

Экономический эффект мероприятий производственной безопасности определяется из общего годового экономического эффекта ( $\mathcal{E}_r$ ) от мероприятий и годовая экономии материальных затрат ( $\mathcal{E}_{\text{мз}}$ ).

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} = 23\,456 + 5\,456\,000 + 2\,365\,890 = 7\,845\,346 \quad (21)$$

Материальные убытки из-за несчастных случаев на предприятии:

$$P_{\text{мз}_1} = \text{ВУТ}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}_1} \times \mu = 5,05 \times 520 \times 1,4 = 3\,676,4 \text{ руб.} \quad 22$$

$$P_{\text{мз}_2} = \text{ВУТ}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}_2} \times \mu = 3,03 \times 502 \times 1,4 = 2\,129,4 \text{ руб.} \quad 23$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз}_1} - P_{\text{мз}_2} = 3\,676,4 - 2\,129,4 = 1547 \text{ руб.} \quad (24)$$

где  $P_{\text{мз}_1}$ ,  $P_{\text{мз}_2}$  - материальные затраты в связи с несчастными случаями перед и после внедрения мероприятий, руб., а  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  -среднедневная заработная плата 1 сотрудника, руб.

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}_1} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}_1} \times \Phi_{\text{план}} = 3\,676,4 \times 270 = 992\,628 \text{ руб.} \quad (25)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}_2} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}_2} \times \Phi_{\text{план}} = 2\,129,4 \times 270 = 574\,938 \text{ руб.} \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = \mathcal{C}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}_1} - \mathcal{C}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}_2} = 5 \times 992\,628 - 2 \times 574\,938 = 3\,813\,264 \text{ руб.} \quad (27)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{усл тр}}$  - экономическая выгода в год при уменьшении выплат

Ежегодная экономия по выплатам на обязательное социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{страх}}$ ) определяется из уменьшения выплат льгот и компенсаций за работу во вредных или опасных условиях.

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл тр}} \times t_{\text{страх}} = 1\,143\,979,2 \text{ руб} \quad (28)$$

где  $t_{\text{страх}}$  -страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия вычисляется из соотношения суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r} = \frac{625\,000}{7\,845\,346} = 0,08 \quad (29)$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,08} = 12,5 \quad (30)$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно поставленным целям и задачам был проведен анализ производственно-технологической безопасности и экологичности технологического процесса цинкования деталей машин, реализуемой на промышленном предприятии ООО «ЗИП». В первую очередь были исследованы все действующие нормативные требования стандартов РФ, относящихся к регламентированию вредных и опасных производственных факторов, соответствующих к производственно-технологическому процессу цинкования деталей машин и механизмов.

Проведен анализ наиболее критических негативных воздействий реализуемых производственно-технологических процессов на рабочий персонал, непосредственно занятый на участке цинкования деталей, а так же предложено техническое решение по уменьшению негативного воздействия на рабочих, путем применения инновационного технического решения по патенту на изобретение RU 2 219 285 , позволяющее снизить содержание цинка в воздухе, уменьшить риски розлития химических веществ, путем продления срока службы ванн цинкования .

Были проанализированы возможные аварийные ситуации на предприятии, а так же предложены мероприятия по их устранению, согласно государственным стандартам и нормативным требованиям.

Выполнена оценка экономической эффективности предложенных мероприятий, свидетельствующая о том что коэффициент экономической эффективности затрат равен 12,5. Просчитанная экономическая эффективность является наиболее благоприятной.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р ИСО 14001-2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
2. ГОСТ 9.306. Государственный стандарт союза ССР единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200005043> (дата обращения 25.05.2018).
3. ГОСТ 9.307-89 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200014745> (дата обращения 25.05.2018).
4. ГОСТ 12.0.004 – 90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
5. ГОСТ Р 22.8.06-99. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий аварий на радиационно опасных объектах. Общие требования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
6. ГОСТ 12.0.003 – 2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
7. Electrofabrication of nanostructured multilayer coatings for better corrosion protection [Text]/ R. Vaishaka, A. Hegde // NANOSYSTEMS: PHYSICS, CHEMISTRY, MATHEMATICS. – 2013. – Vol. 4 (3), P. 409–416. - Electro-chemistry Research Laboratory, Department of Chemistry National Institute of Technology Karnataka, Surathkal, Srinivasnagar-575025, In-dia : <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 1.06.2018).

8. Learn About Corrosion Prevention for Metals [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thebalance.com/corrosion-prevention-2340000> (дата обращения 25.05.2018).
9. Приказ Минтруда России 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. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
10. Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
11. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.12.2012 №781 Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
12. Приказ Минтруда России 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» [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 25.05.2018).
13. Постановление Минтруда РФ от 13.01.2003 № 1/29 Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
14. Российская Федерация. Конституция (1993). Конституция Российской



- Федерации [Текст] : офиц. текст. – М. : Маркетинг, 2001. – 39, [1] с. ; 20 см. – 10000 экз. – ISBN 5-94462-025-0.
15. СНиП 21-01-2017 Пожарная безопасность зданий и сооружений.  
[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
16. Catastrophes caused by corrosion [Text]/ Zoran C. Petrović // Materials, Chemical Technology. – 2016. – P. 1–17.: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 1.06.2018).
17. Corrosion problems during oil and gas production and its mitigation [Text]/ L. Popoola1// Vol. 1, pp 2-5.: <https://link.springer.com/> (дата обращения: 1.06.2018).
18. Трудовой кодекс Российской Федерации (2017). Трудовой кодекс Российской Федерации [Текст] : офиц. текст. – Москва : Эксмо, 2017. – 224 с., [1] с. 2500 экз.
19. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ О специальной оценке условий труда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 1.06.2018).
20. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ Об охране окружающей среды  
Об охране окружающей среды: федер. закон РФ от 10 янв. 2002 г. № 7 – ФЗ.  
[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
21. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ Об отходах производства и потребления. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
22. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 03.07.2016)
23. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
24. Химия / [https://en.wikipedia.org/wiki/Chemical\\_industry](https://en.wikipedia.org/wiki/Chemical_industry)[Электронный ресурс]. – <http://www.zip.ru/> (дата обращения 25.05.2018).
25. Цинкамельные покрытия / Завод индустриальных покрытий «ЗИП» 2005-2018 [Электронный ресурс]. – <http://www.zip.ru/> (дата обращения 25.05.2018).