

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
« ____ » _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Олег Владимирович Ярусов

1. Тема Безопасность технологического процесса гальванизации металлических изделий в ООО «Технопласт»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы:
25 мая 2016 года

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

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
 1. Организационная структура ООО «Технопласт».
 2. План расположения оборудования участка гальваники «ТАГАТ».
 3. Блок-схема технологического процесса гальванизации изделий.
 4. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
 5. Диаграммы с анализом травматизма.
 6. Схема предлагаемого изменения.
 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 – В.В. Петрова
7. Дата выдачи задания «17» марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

(подпись) А.В. Щипанов
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись) О.В. Ярусов
(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
« ____ » _____ 2016г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Олега Владимировича Ярусова

По теме Безопасность технологического процесса гальванизации
металлических изделий в ООО «Технопласт»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	17.03.16-18.03.16	18.03.16	Выполнено	
Введение	19.03.16-20.03.16	20.03.16	Выполнено	
1.Характеристика производственного объекта	21.03.16-31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2.Технологический раздел	01.04.16-15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3.Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных	16.04.16-20.04.16	20.04.16	Выполнено	

условий труда				
4. Научно-исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	25.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	26.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16- 29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

(подпись) А.В. Щипанов
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись) О.В. Ярусов
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Безопасность технологического процесса гальванизации металлических изделий в ООО «Технопласт».

Бакалаврская работа состоит из восьми разделов.

В первом разделе рассмотрены структурные подразделения предприятия, производимые виды услуг, дана характеристика производственных, санитарно-бытовых, административных помещений, виды работ и технологическое оборудование, режим работ и штатное расписание.

Второй раздел технологический. В этом разделе рассмотрено: основное технологическое оборудование; технологический процесс гальванопокрытия изделий.

В третьем разделе проведён анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам и требованиям нормативных актов, идентифицированы опасные и вредные производственные факторы; произведён анализ травматизма на производственном объекте

В четвёртом разделе на основании идентификации опасных вредных производственных факторов на рабочем месте гальваника предложено внедрить установку транспортного робота.

В пятом разделе рассмотрена структура СУОТ на предприятии ООО «Технопласт».

В шестом разделе охрана окружающей среды и экологическая безопасность выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.

Седьмой раздел – защита в чрезвычайных ситуациях. В этом разделе рассмотрены возможные аварийные ситуации и действия персонала при их возникновении.

Восьмой экономический раздел содержит расчет экономической эффективности от внедрения нового технологического оборудования.

Итогом бакалаврской работы стало внедрение нового технологического оборудования, а именно установка транспортного робота на однорядной

гальванической линии, что позволило уменьшить тяжесть трудового процесса гальваника, а также обеспечило безопасное производство технологического процесса.

Объем работы составляет 71 страницу, 12 таблиц, 12 рисунков. Выполнено 10 графических работ формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСВЕННОГО ОБЪЕКТА.....	8
1.1 Расположение ООО «Технопласт».....	8
1.2 Производимая продукция.....	11
1.3 Технологическое оборудование.....	11
1.4 Виды выполняемых работ.....	11
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	13
2.1 План размещения основного технологического оборудования	13
2.2 Описание технологического процесса	15
2.3 Анализ производственной безопасности на установке путём идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	21
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)..	22
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	23
3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ, ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА	27
4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ.....	29
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	29
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	30
4.3 Рекомендуемое изменение.....	31
5 ОХРАНА ТРУДА.....	35
6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	39
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	39
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	41

6.3	Разработка документированных процедур.....	41
7	ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....	43
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов	43
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах..	46
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС	47
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	48
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ.....	49
8	ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	50
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	50
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	52
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	57
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	62
8.5	Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	65
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	67
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..	69

ВВЕДЕНИЕ

Гальванический способ, суть которого — в осаждении на поверхности металлоизделия тонкого слоя другого металла в растворе электролита при воздействии электрического тока. Чаще всего в химических производствах применяют соли цинка, олова, кадмия, меди, никеля, хрома, золота, серебра.

Перед покрытием, изделия подвергаются предварительной обработке: механической очистке, обдирке, шлифованию, полированию, галтовке, а также химической и электрохимической подготовке поверхности путем обезжиривания, травления и нейтрализации остатков кислоты. Предварительная обработка производится механическими и химическими способами.

Процесс травления производится в концентрированных растворах минеральных кислот. В качестве обезжиривающих средств применяют трихлорэтилен, щелочи, органические растворители (бензин), и др.

Технологические процессы гальванопокрытия выделяют в воздушную среду вредные химические вещества. Агрегатное состояние данных химических веществ во многом зависит от специфики технологического процесса, в некоторых случаях от соблюдения технологического режима.

При проведении эффективных технологических и санитарно-технических мероприятий в воздухе рабочей зоны, редко определяют серный ангидрид, окислы азота, хлористый водород.

Эти химические вещества оказывают воздействие на кожу и слизистые оболочки глаз рабочего персонала, а также разъедают зубную эмаль.

Несоблюдение правил и норм по технике безопасности на гальваническом производстве может привести к профессиональным заболеваниям и производственным травмам, характерная травма для гальваника - химический ожог.

Внедрение механизированного и автоматизированного процесса металлопокрытий ликвидирует ручные операции и устраняет контакт с вредными веществами.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА

1.1 Расположение ООО «Технопласт»

Общество с ограниченной ответственностью «Технопласт» зарегистрировано и расположено по адресу: 446010 Самарская область, г. Сызрань, ул. Дизельная, 12.

Предприятие расположено на территории промышленной базы ООО «Криста».

Общая площадь занимаемой территории на промышленной базе «Криста» 19835 м²; площадь застройки административно-бытовых корпусов 1025 м².

Площадь застройки производственных помещений 18810 м²; санитарно защитная зона предприятия: 100.

В производственном здании, где находится участок гальваники ТАГАТ в помещении размещаются: административно-бытовой корпус, в котором находится красный уголок, мужской гардероб, мужская душевая, кладовая, женский туалет, женская душевая и гардероб, мужской туалет, комната приёма пищи, прачечная комната. Число душевых, умывальников и специальных бытовых устройств, соответствует численности работающих в смене или части этой смены, одновременно оканчивающих работу.

Энергоснабжение, водоснабжение, канализация – от существующих городских сетей. Вентиляция в цехах соответствует требованиям СНиП 2.04.05-91 «Вентиляция и кондиционирование воздуха». Вентиляция механическая. По способу перемещения воздушных масс - комбинированная, по способу организации воздухообмена - приточно-вытяжная (при которой свежий воздух подается в помещение, а загрязненный воздух удаляется из помещения), по месту действия – общеобменная предназначена для создания и поддержания необходимых параметров воздушной среды во всем объеме рабочей зоны помещения.

В бакалаврской работе рассмотрен участок гальваники ТАГАТ, с рабочим местом гальваника, код профессии 11629 по ОК 016-94.

На территории производственной площадки располагаются следующие структурные подразделения:

1) Основное производство:

- заготовительный участок;
- участок сварки и резки металлов;
- участок штамповки;
- участок приготовления растворов;
- участок гальваники ТАГАТ;

2) Вспомогательное производство:

- электроцех;
- транспортный участок;
- ремонтно-механический участок.

Режим работы предприятия – двухсменный, количество рабочих дней в году – 292. На предприятии трудится около 400 человек.

ООО «Технопласт» расположено на территории промзоны по адресу: ул. Дизельная, 12.

Организационная структура ООО «Технопласт» представлена на рисунке 1.1.

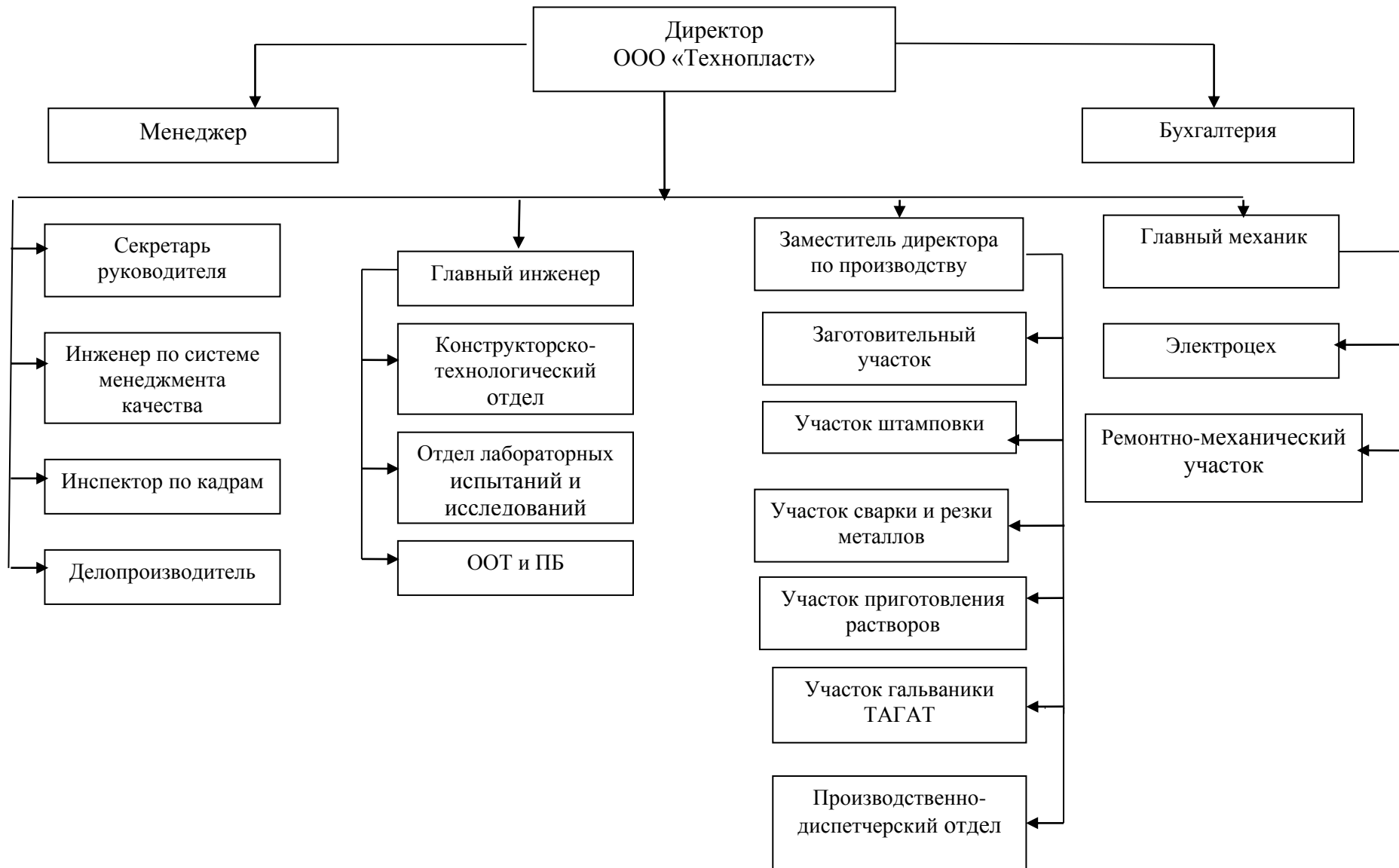


Рисунок 1.1 - Организационная структура ООО «Технопласт»

1.2 Производимая продукция

На предприятии изготавливают комплектующие для каркаса сидения автомобиля марки Лада Гранта, товары народного потребления: металлические ограждения, двери, хозяйственный инвентарь.

1.3 Технологическое оборудование

При гальванопроизводстве используют следующее оборудование (см. таблицу 1.1).

Таблица 1.1 - Перечень оборудования, оснастки, инструмента при выполнении гальванопокрытия изделий

Наименование	Обозначение	Кол-во
1 Подвеска на линию омеднения	ПС-0239, ПС-0240	20
2 Медная штанга (крепление двух подвесок) на штанге 26 деталей	-	10
3 Подвеска на линию никель-хром	ПС-0235, ПС-0236	40
4 Медная штанга (крепление двух подвесок) на штанге 18 деталей	-	20
5 Тележка грузовая с подъемными вилами	ТГВ-1250-01	4
6 Корзина	МК-123 И	5
7 Тележка	МК-124	4
8 Станок шлифовальный	609.051.433	3
9 Тара металлическая	МК-115	12
10 Кран-балка	ГОСТ 7890-93	2
11 Гальваническая ванна	-	4
12 Металлическая щётка	-	2

1.4 Виды выполняемых работ

В ООО «Технопласт» производятся следующие виды работ: полуавтоматическая сварка деталей (на участках производится

полуавтоматическая сварка сталей в защитных средах электродной проволокой марки Св-0,81Г20), металлообработка (на участке происходит металлообработка на станках протяжных, агрегатных), пневматическое окрашивание, окрашивание методом окунания (на участке производится окрашивание деталей), шлифование бамперов (происходит механическая обработка неметаллического материала), на гальваническом участке происходит химическое обезжиривание, горячее обезжиривание, электрохимическое обезжиривание, оцинкование, никелирование, хромирование деталей.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 План размещения основного технологического оборудования

На производственном участке металлопокрытий располагается основное технологическое оборудование:

- Подвеска на линию омеднения ПС-0239, ПС-0240
- Медная штанга (крепление двух подвесок) на штанге 26 деталей
- Подвеска на линию никель-хром ПС-0235, ПС-0236
- Медная штанга (крепление двух подвесок) на штанге 18 деталей
- Тележка грузовая с подъемными вилами ТГВ-1250-01
- Корзина МК-123 И
- Тележка МК-124
- Станок шлифовальный 609.051.433
- Тара металлическая МК-115
- Кран-балка ГОСТ 7890-93
- Гальваническая ванна

Планировка цеха представлена на рисунке 2.1.

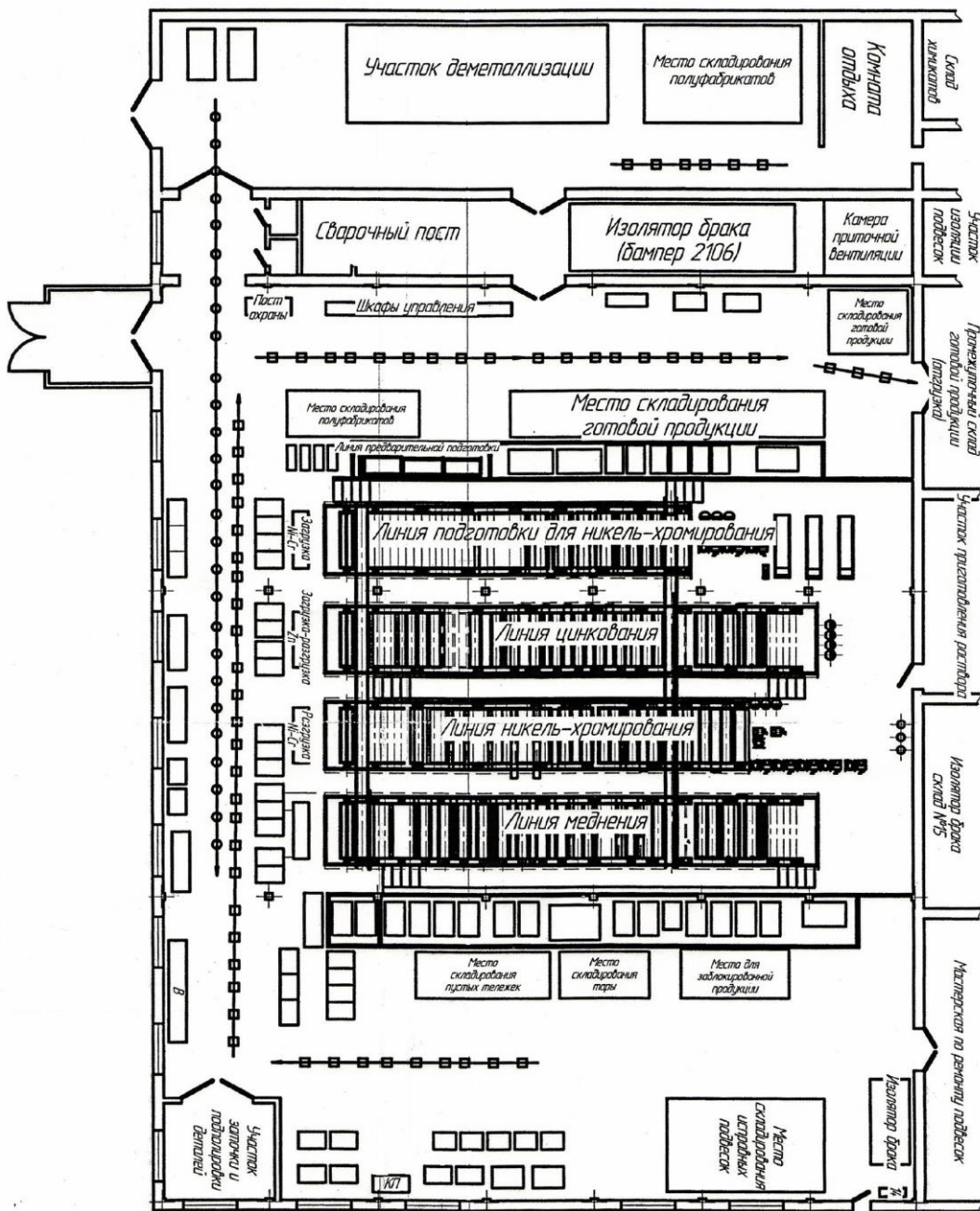


Рисунок 2.1 - Планировка участка гальваники ТАГАТ

2.2 Описание технологического процесса

На участке металлопокрытий рассмотрим подробнее групповой технологический процесс гальванопокрытия изделий (накладка переднего бампера в сборе 2107-28030550, накладка заднего бампера в сборе 2107-2804050). Штанга с подвесками на гальванической линии перемещается вручную при помощи кран-балки.

1) Наименование технологического процесса: групповой технологический процесс гальванопокрытия изделий накладка переднего бампера в сборе 2107-2803050, накладка заднего бампера в сборе 2107-2804050.

2) Наименование оборудования

Наименование оборудования представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основное технологическое оборудование

Наименование оборудования	Количество, шт.
Подвеска на линию омеднения ПС-0239, ПС-0240	20
Медная штанга (крепление двух подвесок) на штанге 26 деталей	10
Подвеска на линию никель-хром ПС-0235, ПС-0236	40
Медная штанга (крепление двух подвесок) на штанге 18 деталей	20
Тележка грузовая с подъемными вилами ТГВ-1250-01	4
Корзина МК-123 И	5
Тележка МК-124	4
Станок шлифовальный 609.051.433	3
Тара металлическая МК-115	12
Кран-балка ГОСТ 7890-93	2
Гальваническая ванна	4

Подвеска на линию омеднения, подвеска на линию никель-хром, медная штанга предназначены для вывешивания и опускания деталей в гальванические ванны. Подвески изготавливаются в зависимости от размера изготавливаемой детали и размера гальванической ванны.

Тележка грузовая с подъёмными вилами с помощью данной тележки осуществляется транспортирование изделий со склада к рабочему месту предварительной обработки изделий перед гальванопокрытием, а также транспортирование корзины с изделиями к линии омеднения, никель-хром.

Корзина предназначена для складирования изделий и опускания их в обезжиривающий состав.

Станок шлифовальный в технологическом процессе служит для заточки углов с двух сторон накладки бампера.

В металлическую тару упаковывают готовые изделия соответствующие контрольному образцу.

Кран-балка грузоподъёмная машина циклического действия с возвратно-поступательным движением грузозахватного органа; служит для подъёма и перемещения грузов. Цикл работы кран-балки состоит из захвата груза, рабочего хода для перемещения груза и разгрузки, холостого хода для возврата порожнего грузозахватного устройства к месту приёма груза. Движения крана-балки могут быть как рабочими, так и установочными для периодического изменения положения крана, стрелы и т.п. Основная характеристика кран-балки — грузоподъёмность, под которой понимают наибольшую массу поднимаемого груза, причём в случае сменных грузозахватных устройств их масса включается в общую грузоподъёмность.

Гальванические ванны - емкости, содержащие рабочие растворы, в которых выполняются подготовительные, основные и заключительные операции химической или электрохимической обработки поверхности деталей. Гальванические ванны являются одной из главных комплектующей гальванических линий и основным видом оборудования гальванических цехов и участков.

Гальванические ванны изготавливаются с учетом особенностей производства, и могут комплектоваться:

- крышкой;
- подставкой с регулируемыми опорами;
- бортовыми отсосами;
- штангами;
- ложементами;
- системой нагрева или охлаждения электролитов;
- механизмом покачивания или встряхивания;
- установками фильтрации электролитов;
- установками локальной очистки промывных вод.

Говоря о промывочных, операционных и травильных ваннах в гальваническом производстве, нужно подчеркнуть их особенности. Их изготавливают из материалов, которые могут длительное время переносить воздействие кислот и щелочей. Как правило это ПВХ и полипропилен. Полипропилен - более подходящий материал, и ванны из него отличаются наибольшей долговечностью.

Полипропилен - наиболее перспективный материал, обладающий высокой химической стойкостью, износостойкостью, термостойкостью (до 130 °С без механических нагрузок), высоким сопротивлением ударным нагрузкам, удовлетворительной механической прочностью, низким водопоглощением, низкой водо- и паропроницаемостью, высокими диэлектрическими свойствами. Полипропилен устойчив к воздействию водных растворов неорганических соединений (солей) и к воздействию почти всех кислот и щелочей, даже при высокой их концентрации и температуре выше 60 °С. Высокая химическая стойкость полипропилена в электролитах для нанесения покрытий дополняется тем, что он не оказывает влияния на электропроводимость растворов и обладает высокой прочностью [16].

- 3) Наименование предмета труда: детали из черных сплавов металла
- 4) Наименование и содержание операций гальваника

Процесс нанесения покрытий состоит из ряда последовательных операций - подготовительных, нанесения покрытий и окончательной обработки. К подготовительным операциям относится механическая обработка деталей, обезжиривание в органических растворителях, химическое или электрохимическое обезжиривание, травление и полирование. Окончательная обработка покрытий включает в себя обезводораживание, осветление, пассивацию, пропитку, полирование. После каждой операции изделия промываются в холодной проточной воде, а после обработки в щелочных растворах — последовательно в горячей и холодной воде. На заключительной стадии обработки изделие последовательно промывается в холодной и горячей воде и сушится. На всех стадиях контролируется качество выполнения основных операций. Схема технологического процесса нанесения покрытий выбирается в зависимости от покрываемого металла, его поверхности, вида покрытия, требований, предъявляемых к нему, условий эксплуатации и указывается в операционно-технологических картах. Блок-схема представлена на рисунке 2.2.

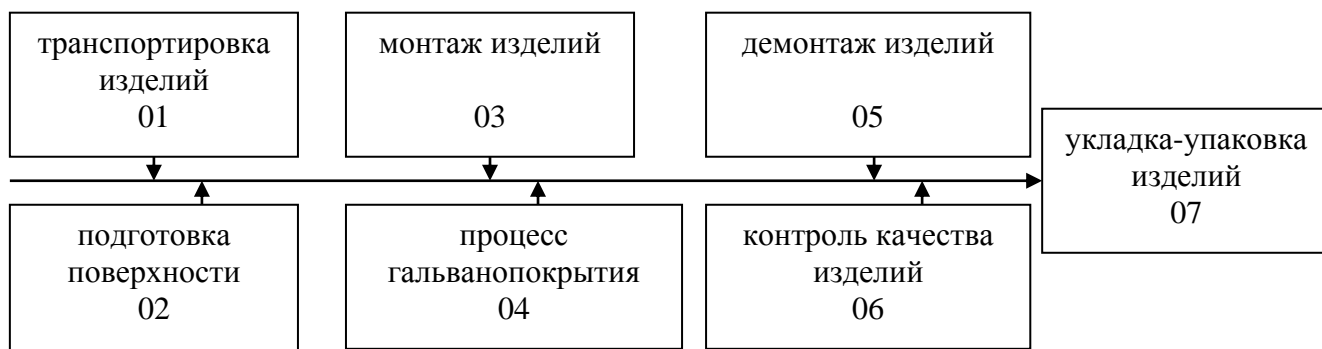


Рисунок 2.2 - Блок-схема технологического процесса

а) Транспортировка изделий

Транспортирование изделий со склада к рабочему месту предварительной обработки изделий перед гальванопокрытием осуществляется при помощи грузовой тележки с подъемными вилами с последующей записью в журнале сменных заданий о количестве полученных изделий.

б) Подготовка поверхности

в) Монтаж изделий

Монтаж изделий на подвески линии омеднения производится при помощи кран-балки, вешая подвески на штанги. Монтаж фиксируется записью в рабочем журнале гальваника, где указывается номер партии металла, номер корзины, номер штанги монтажа изделий, данные о количестве навешанных изделий.

г) Процесс нанесения покрытия (омеднения, никель-хромирования).

Для омеднения применяются цианистые, сернокислые, кремнефтористоводородные и другие электролиты.

Приготовление электролитов

Для приготовления цианистого электролита цианистую медь растворяют в цианистом натрия или калии, после чего вводят предварительно растворенные остальные компоненты. В случае отсутствия цианистой меди электролит можно приготовить из свежесажженной основной углекислой соли CuSO_3 или соли Шевреля Cu_2SO_3 , получаемой в виде осадка при взаимодействии сернокислой меди и сернистоокислого натрия. Для получения основной углекислой меди расчетное количество сернокислой меди растворяют в теплой воде (40—50 °С) и добавляют концентрированный раствор углекислого натрия до обесцвечивания раствора. В результате выпадает осадок основной углекислой меди CuCO_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Раствор сливают, а осадок промывают теплой водой. Затем основную углекислую медь восстанавливают с помощью сульфита натрия до CuO , которую затем растворяют в цианистом калии или натрия. Железистосинеродистую медь готовят на основании соли Шевреля. Свежесажженную медь промывают слабым раствором едкого калия, затем вводят в кипящий раствор железистосинеродистого калия, кипятят 40 мин., после чего вводят раствор едкого калия и продолжают кипячение 4 ч. В отфильтрованный раствор вводится сегнетова соль. Пирофосфатные электролиты готовят путем последовательного осаждения пирофосфата меди и растворения его в избытке пирофосфата натрия. При этом раствор приобретает

интенсивно-синюю окраску. Вывешенные детали при помощи кран-балок опускают в гальваническую ванну на определённое время согласно технологической карте. Нанесение покрытия омеднения отражается в журнале приёма- сдачи смен записывается информация о режиме работы оборудования.

На участке также применяется процесс нанесения покрытия методом никелирования и хромирования. Наиболее распространенными электролитами для никелирования являются сульфатные. Значительная хрупкость блестящих никелевых покрытий, их низкая коррозионная стойкость обусловила появление электролитов для нанесения нескольких слоев никеля. Сущность этого процесса заключается в том, что первый основной слой наносится в электролите, дающем полублестящие ненапряженные осадки, второй слой толщиной до 3 мкм — в электролите для блестящего никелирования в результате получают малонапряженные блестящие покрытия, характеризующиеся высокой стойкостью.

Приготовление электролитов. Все основные компоненты — серноокислый никель, хлористый никель, хлористый натрий — растворяют отдельно в горячей воде. При составлении электролитов для блестящего никелирования используются дистиллированная или обессоленная вода. После приготовления электролит обрабатывают (марганцовкой) перманганатом калия (2 г/л при 50 °С, рН 5) и активированным углем (1—2 г/л) для удаления органических примесей. Для удаления свинца, меди, цинка проводят селективную очистку электролита при рН 2,5—3,0 и плотности тока 0,1—0,2 А/дм² на гофрированных железных анодах до получения светлых покрытий. Железо удаляют 3 %-ной перекисью водорода, затем электролит подщелачивают до рН 6 и отфильтровывают гидроокисью.

После удаления всех примесей рН доводят до нормы и прибавляют блескообразователи: бутиндиол — ежедневно, сахарин и фталимид — один раз в 3 дня, нафталиндисульфокислота — 0,5 г/(л - ч). Электролиты для блестящего никелирования хорошо работают при постоянной фильтрации, качании анодов, перемешивании воздухом и селективной очистке. Для увеличения

смачиваемости хромированные детали подвергают анодной обработке в этих же электролитах при плотности тока 30—50 А/дм² в течение 7—9 мин. На свинцовых анодах, обычно применяющихся при хромировании, образуется твердая малопроводящая корка хромовокислого свинца, повышающая напряжение в ванне. Для снятия корки аноды обрабатываются в растворе. При хромировании детали должны иметь жесткий контакт с приспособлением и не экранировать друг друга. Для покрытия сложнопрофилированных деталей нужны дополнительные аноды, а для предохранения выступающих участков следует применять экраны. После хромирования целесообразно проводить обезводораживание высокопрочных сталей, склонных к водородному охрупчиванию, при температуре 170—180 °С в течение 11,5 ч.

д) Демонтаж изделий

Демонтаж изделий с подвесок после гальванизации, сопровождается записью в рабочем журнале гальваника о количестве снятых деталей.

е) Контроль качества

ж) Укладка-упаковка изделий

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

Процесс гальванопокрытия может сопровождаться множеством вредных факторов, представляющих угрозу здоровью и безопасности рабочих, занятых на операциях поверхностной обработки металлов, это могут быть пары кислот, щелочей, аммиака, соединений цинка, органических растворителей, олова, свинца, меди, никеля, цианистых соединений, брызг электролита и т.д.. Многие возникают в процессе производства; другие - результат использования уникальных технологий и материалов. В целом, вредные факторы можно предотвратить или контролировать.

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Для защиты работников от опасных и вредных производственных факторов работодатель своевременно обеспечивает их специальными одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты не ниже установленных норм в соответствии с Правилами обеспечения работников специальными одеждой, обувью и другими средствами индивидуальной защиты [4].

Применяемые средства индивидуальной защиты должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.011. Конкретные средства индивидуальной защиты следует выбирать в зависимости от вида работ и используемых во время работы веществ и материалов.

Согласно приложения к Приказу Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11.08.2011 N 906н гальванику положено следующие средства индивидуальной защиты см. табл. 2.2.

Таблица 2.2 - Средства индивидуальной защиты гальваника согласно, типовым нормам выдачи специальной одежды

Наименование средств индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (количество единиц или комплектов)
1	2
Костюм для защиты от растворов кислот и щелочей	1
Фартук из полимерных материалов	1
Сапоги резиновые с защитным подноском	1 пара на 2 года
Перчатки резиновые или из полимерных материалов	6 пар
Очки защитные	до износа
Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное	до износа
Маска или полумаска со сменными фильтрами	до износа

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Предприятие ООО «Технопласт» начало свою деятельность в 2013 году. В период с 2013 по 2015гг. на производстве произошло 2 несчастных случая: два несчастных случая были связаны с нарушением инструкции по охране труда (рисунок 2.3).

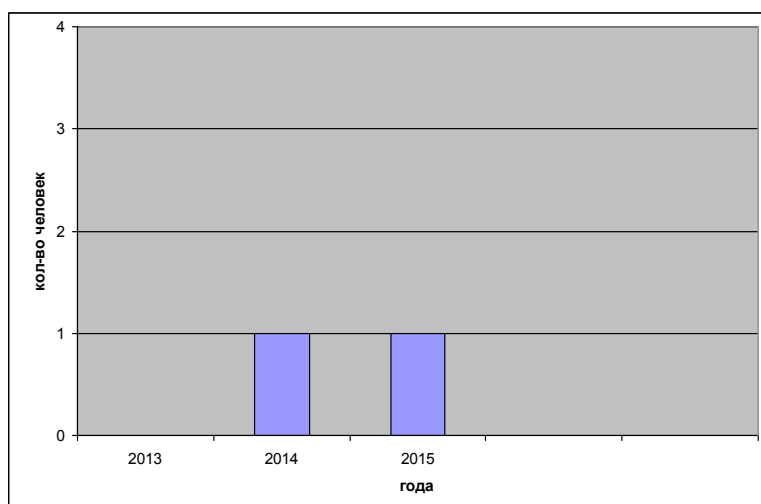


Рисунок 2.3 - Численность пострадавших в ООО «Технопласт» в 2013-2015гг.

Численность пострадавших от несчастных случаев по возрасту в ООО «Технопласт» за 2013-2015гг. представлена на рисунке 2.4.

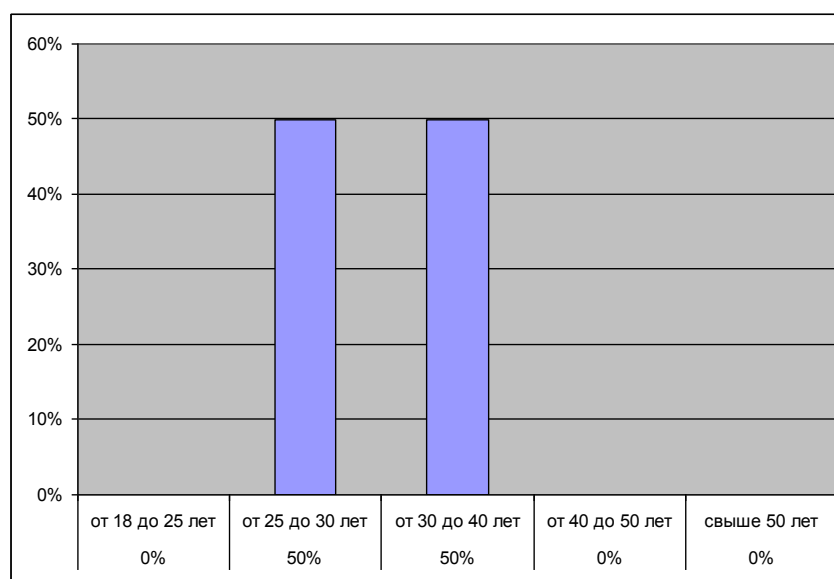


Рисунок 2.4 - Численность пострадавших от несчастных случаев по возрасту в ООО «Технопласт» за 2013-2015гг.

Рассматривая статистику численности пострадавших по виду технологического процесса за 3 года в ООО «Технопласт», видно, что один человек пострадал от химического ожога на участке гальваники при перемещении деталей из одной ванны в другую; один и при обрабатывании детали (шлифование детали для дальнейшей гальванизации). Данные травмы связаны с несоблюдением правил и норм по технике безопасности, не применение средств индивидуальной защиты (очки, перчатки)

Статистика по виду технологического процесса показана на рисунке 2.5.

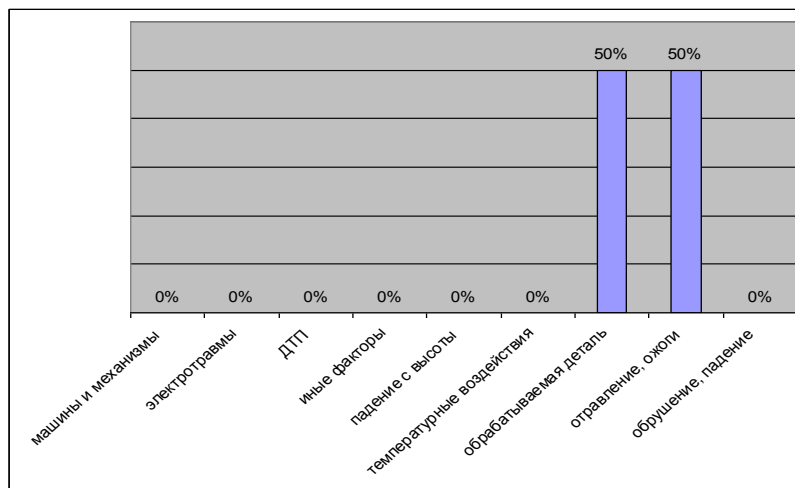


Рисунок 2.5 – Статистика по виду технологического процесса

Статистика пострадавших на производстве по стажу работы представлены на рисунке 2.6.

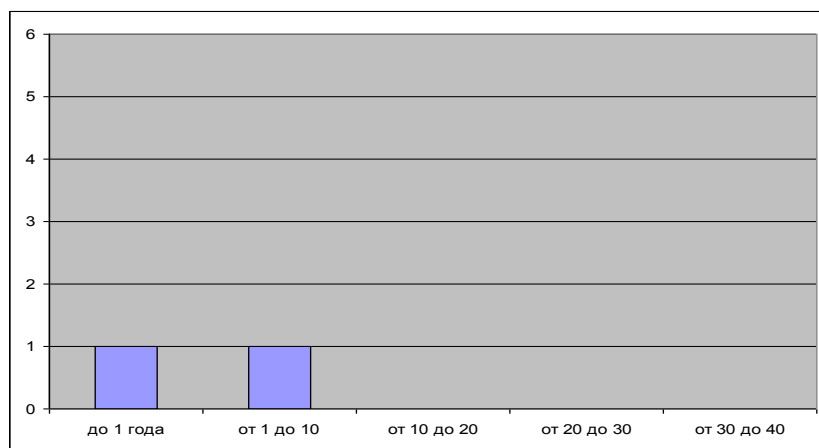


Рисунок 2.6 – Статистика пострадавших на производстве по стажу работы

Статистика по исходу несчастного случая представлена на рисунке 2.7.

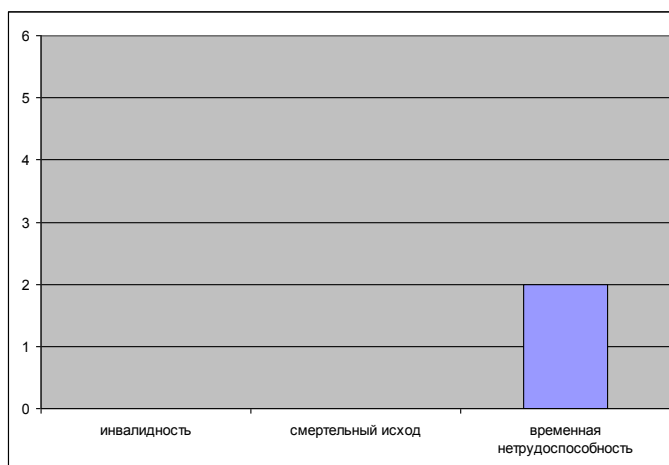


Рисунок 2.7 – Статистика по исходу несчастного случая

На состояние производственного травматизма в химической отрасли и его динамику влияет целый комплекс причин, среди которых наиболее часто встречаются: низкая производственная и технологическая дисциплина; формальное отношение работников к соблюдению требований охраны труда; нежелание применять средства индивидуальной защиты; плохая организация работ. Так или иначе, высокий уровень эксплуатации оборудования, не отвечающего требованиям безопасности, низкие темпы внедрения новой техники и технологий, сооружений, машин и оборудования, решение проблем

ОТ и ТБ по остаточному принципу в дальнейшем могут только усугублять ситуацию в отрасли.

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

Опасные вредные производственные факторы (ОВПФ) на рабочем месте и мероприятия по снижению их воздействия приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – ОВПФ на рабочем месте гальваника

Наименование ОВПФ (согласно ГОСТ 12.0.003-74*)	Источник ОВПФ	Последствия воздействия ОВПФ	Мероприятия по уменьшению воздействия ОВПФ, СИЗ
1	2	3	4
Физические опасные и вредные производственные факторы			
Повышенный уровень шума на рабочем месте	Источниками шума являются шлифовальный станок, вентиляторы, источники питания и др.	- профессиональная тугоухость, постепенное снижение слуха (обычно двустороннее) под воздействием производственного шума	Закупка СИЗ (беруши)
Химические опасные и вредные производственные факторы			
Токсические	Гальваностегия травление	— незащищенность от воздействия хрома и никеля, фтористоводородной кислоты могут вызвать раковое заболевание — хронический бронхит — интоксикацию парами кислот и щелочей	Установить эффективную систему вытяжной вентиляции (пазовую, двухтактную), закупка СИЗ (респираторы)

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	При шлифовке деталей образуется абразивная пыль металлов	-профессиональные заболевания легких (пневмокониозы) -пылевые бронхиты -пневмония -астматические риниты -бронхиальная астма	Закупка СИЗ (респираторы)
Психофизиологические			
Физические перегрузки	Работа во всех пространственных положениях, подъем или перемещение тяжестей (громоздкие детали)	— заболевания опорно-двигательного аппарата — психические расстройства перенапряжения анализаторов	Увеличение регламентированных перерывов, установка транспортного работа.
Статические перегрузки	Статическая нагрузка на верхние конечности работников. Зависит от массы гальванизированных изделий, длительности непрерывной работы и др.	— заболевания нервно-мышечного аппарата плечевого пояса — заболевания межпозвоночных дисков	Увеличение регламентированных перерывов
Нервно-психические перегрузки	Напряжение зрения при осуществлении контроля качества нанесения покрытий	— снижение трудоспособности — психические нарушения нервной системы	Увеличение регламентированных перерывов

4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Объектом исследования является - рабочее место гальваника участок гальванизации ООО «Технопласт», где производится процесс нанесения покрытия (омеднения, никель-хромирования) на изделия.

Отрицательное воздействие на здоровье гальваника может оказывать множество неблагоприятных факторов.

При выполнении гальванических работ в цехе металлопокрытий гальванику приходится поднимать тяжести подвески для закрепления на них деталей, при этом закрепление деталей, а также перемещение штанги с подвеской при помощи кран-балки занимаем большое количество времени, также во время работы возможны неестественные, неудобные положения, а также риск падения штанги на работающих рядом с гальванической ванной.

При работе в положении стоя статическая нагрузка ложится на ноги. Напряженными остаются мышцы спины и плечевого пояса, при строповке согнувшись. Неудобная поза согнувшись, может стать причиной остеохондроза. Переход из неудобной позы может спровоцировать защемление нервных окончаний и вызвать обострение радикулита. Поэтому гальванику при зацепке штанги с подвеской, выбирая рабочую позу, необходимо знать её преимущества и недостатки. При монотонной работе, а также работе в неудобной позе гальваник должен чётко выполнять режимы труда и отдыха.

Как видно из изложенного, на участке гальванического производства не безопасно использовать кран-балку. Для перемещения штанги с подвеской, замена ручного метода производства работ на автоматизированный позволит уменьшить тяжесть трудового процесса, увеличить норму выработки, а также уменьшится показатель травматизма на производственном цикле гальванизации.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Рабочее место должно быть организовано так, чтобы доставка сырья и материалов и удаление готовых изделий не мешали основным производственным операциям. Поскольку многие химикаты легко воспламеняются или вступают в реакцию при смешивании, важно хранить и транспортировать их с осторожностью и отдельно. Утечки и разливы жидкостей, в частности опасных кислот и щелочей, необходимо немедленно ликвидировать и смывать. Поэтому надо, чтобы полы имели соответствующий дренаж и были нескользкими. Системы удаления твердых и жидких отходов и газов из печей и вытяжной вентиляции должны разрабатываться с учетом сохранения в чистоте окружающей среды.

Производственные процессы должны выстраиваться с учетом предотвращения воздействия токсичных веществ. Однако, если его нельзя полностью избежать, работники должны быть обеспечены соответствующими средствами индивидуальной защиты (очками, перчатками, передниками, другой спецодеждой и обувью). Поскольку приходится иметь дело с горячим металлом, агрессивными растворами и электричеством, все защитные средства должны быть негорючими, химически стойкими, неэлектропроводными. Рабочей одежды должно быть в достатке, чтобы не приходилось пользоваться грязной или не высохшей после стирки.

Чтобы потенциально опасные вещества не выносились невольно за порог цеха, важно наличие душевых, просторных раздевалок, удобных индивидуальных шкафов с отделениями для чистой и рабочей одежды.

Обучение и подготовка персонала необходимы как при приеме на работу, так и при смене оборудования или изменении технологии. На каждый химический продукт должен быть предусмотрен сертификат безопасности. Сведения о вредных химических и физических свойствах того или иного компонента должны быть изложены понятным для рабочих языком. Проверка

их компетентности и периодическая переподготовка обеспечат надежное усвоение необходимой информации. Целесообразно осуществлять тщательный контроль того, как выполняются требования безопасности.

Требования безопасности к устройству, оснащению и организации рабочих мест для проведения работ по гальванопокрытию должны соответствовать ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»; ГОСТ 12.2.049-80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования».

Общая система мероприятий при нанесении гальванических покрытий установлено ГОСТом 12.3.008-75 и ССБТ «Производство покрытий металлических и неметаллических. Общие требования безопасности». Основными требованиями являются автоматизация и герметизация процессов – источников опасных и вредных производственных факторов.

4.3 Рекомендуемое изменение

Для улучшения условий труда гальванику предлагается использовать транспортный робот. Поскольку в работе гальваника чаще всего страдают мышцы спины при частой строповке подвесок с изделиями к медной штанге, транспортный робот во много раз уменьшат физические нагрузки, процесс гальванизации может осуществляться намного быстрее, чем раньше, не требуется затрачивать время на строповку подвесок к штангам, а также перемещение их из одной ванны к другой в зависимости от технологического процесса, технологический процесс с применением транспортного робота наиболее безопасный, так как гальванику не приходится находиться рядом с гальванической ванной при транспортировке подвесок. При установке транспортного робота гальванику не придётся находиться вблизи гальванических ванн, что обеспечит безопасное производство и уменьшит вероятность попадания щелочей и кислот на работника.

Транспортный робот (ТР) предназначен для перемещения подвесок (корзин, барабанов) с деталями по ваннам в соответствии с технологическим

процессом (маршрутно-операционной картой (МОК)). Перемещение спутников осуществляется в трёх направлениях: вверх - вниз (подъём из ванны и опускание в ванну); вправо – влево (перемещение между рядами 2-х рядной линии); вперёд – назад (перемещение вдоль линии между позициями). При поперечном перемещении ТР осуществляет открывание крышки ванны. ТР обслуживает 2-х рядную линию с расположением ванн вдоль. ТР перемещается между рядами ванн по рельсам эстакады. ТР имеет поперечно-крановую компоновку.

Система управления (СУ) ТР включает бортовой контроллер (БК), систему приводов и питания (СПП), автодиспетчер (реализован программно в БК). СУ обеспечивает работу ТР в ручном и автоматическом режимах. В ручном режиме СУ по командам оператора от кнопок, расположенных на БК, отрабатывает перемещения в 3-х направлениях и точную остановку на центрах позиций. В автоматическом режиме СУ выполняет команды микропроцессора БК в соответствии программой, установленной технологом при запуске партии деталей. При этом осуществляется контроль времени выдержки в ванне, времени стекания над ванной, обслуживание ванн в соответствии с приоритетами, запуск подвески (корзины, барабана) на маршрут в соответствии с временным интервалом, определяемым автодиспетчером. Запуск МОК осуществляется с позиций загрузки – выгрузки при помощи кнопки «Вызов». ТР также оснащён системой сигнализации и голосового оповещения об аварийной ситуации с указанием подсказки о её устранении.

Технические характеристики транспортного робота:

Грузоподъёмность – 150 кг.

Снаряжённая масса – 730 кг.

Полная масса – 830 кг.

Скорость продольная (маршевая) – 0,8 м/с.

Скорость поперечная – 0,156 м/с.

Скорость вертикальная – 0,225 м/с.

Высота подъёма – 1,244 м.

Выезд камеры от центра вправо-влево – 0,66 м.

Точность позиционирования продольная - ± 5 мм.

Точность позиционирования поперечная - ± 10 мм

Мощность вертикального привода – 0,75 кВт.

Мощность поперечного привода – 0,37 кВт.

Мощность продольного привода – 0,75 кВт.

(приводы работают попеременно)

Напряжение подводимого питания – 380В

Максимальное количество одновременно обслуживаемых подвесок (корзин, барабанов), т.е. число загруженных каналов – 8 шт.

Количество маршрутно-операционных карт (МОК) – 16 шт.

Максимальное количество операций (кадров) в МОК – 31

Максимальное количество обслуживаемых ванн – 62

Габаритные размеры ТР отражены на рис. 4.1[6].

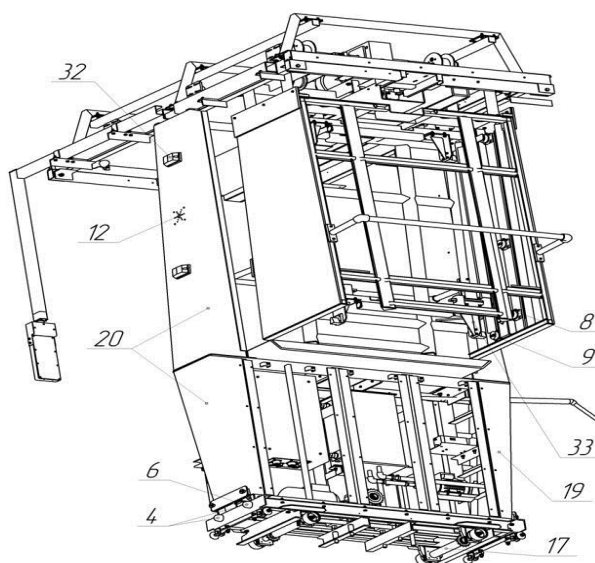


Рисунок 4.1 - Состав транспортного робота

Оборудование и состав ТР

ТР состоит из следующих частей, обозначенных в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Состав транспортного робота

Обозначение	Наименование	Кол-во
X255.10.04.30.00-01 СБ	Бак сбора капель растворов	1
X267.40.40.04.00 СБ	Блок силовой	1
-	Болты натяжения цепей	4
Отбойник Волги верхний СЗРТ 24-2902654 02	Буферы отбойника	4
X255.10.04.5.00-01 СБ	Водило кабелевода	1
ВПК 2111	Выключатели конечные	2
SICK AG WaldkirchDME 4000-113	Дальномер SICK	1
Выключатель индуктивный ISNI8P5-43P-R35-L(PNP)	Датчик вертикального положения	6
Выключатель индуктивный ISNI8P5-43P-R35-L(PNP)	Датчик наличия подвески	2
CSN EF8A5-31N-20-LZ	Датчики наличия раствора в баке	2
Выключатель индуктивный ISNI8P5-43P-R35-L(PNP)	Датчики поперечного положения	3
-	Инвертор OMRON MX2	1
X255.10.08.12.00 СБ	Кабелевод тележки поперечной	1
-	Кабель – канал	2
X267.10.10.00.00 СБ	Камера подвески и открывания крышки	1
Z=19 Звёздочка «Ява»	Колёсная пара со звёздочкой	2
Pompe M7 SIEBEC 38600 FONTAINE FRANCE 230V	Насос слива	1
X255.50.01.0.03-01	Панели-крышки	6
X267.10.04.20.00, X267.10.04.25.00	Панели обшивки каркаса	6
X255.10.11.1.00 СБ	Патрубок слива насосом	1
X267.10.11.10.00 СБ	Поддон сбора капель	1
X255.10.08.11.00 СБ	Поперечина под привод	2
Редуктор червячный 2ЧМ-63-31,5-56-1-Ц-2-2-Т(У3)-С. Двигатель АИР 71 В4Е 0,75кВт 1500об/мин с маг. муфтой	Привод вертикального подъёма-опускания	1
Двигатель АИР 71 А6Е 0,37кВт 1000об/мин	Привод поперечного движения	1
Редуктор червячный 2ЧМ-40-10-53-1-Ц-2-2-У2-С. Двигатель АИР 71 В4 0,75кВт 1500об/мин. Цепь ПР-12,7-1820-2 ГОСТ13568-75 (L=1423 Звёздочка Z=24)	Привод продольного движения	1
X267.10.05.00.00 СБ	Стойка направляющая для тележки	2

5 ОХРАНА ТРУДА

Охрана труда является составной частью управления производством и включает в себя функции по подготовке, принятию и реализации управленческих решений по осуществлению организационных, технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, медицинских и социальных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности, сохранения работоспособности, здоровья и жизни работников в процессе труда.

Объектами управления являются условия и состояние охраны труда на рабочих местах в ООО «Технопласт».

Приказом руководителя предприятия назначается ответственный за состояние охраны труда, который осуществляет непосредственное управление охраной труда на предприятии.

Функционирование системы управления охраной труда обеспечивают:

- на предприятии в целом – руководитель предприятия;
- в структурных подразделениях – руководители структурных подразделений.

Организационно-методическую работу по управлению охраной труда (подготовку управленческих решений и контроль за их реализацией) осуществляет отдел охраны труда при участии других служб и отделов в пределах функций, определенных должностными обязанностями и инструкциями по охране труда.

Нормативную основу управления охраной труда составляют: ТК РФ, постановления Правительства РФ по вопросам охраны труда, система стандартов безопасности труда, нормы и правила, инструкции, разделы «Требования безопасности» в технических условиях на продукцию.

Система управления охраной труда в ООО «Технопласт» представлена на рисунке 5.1.

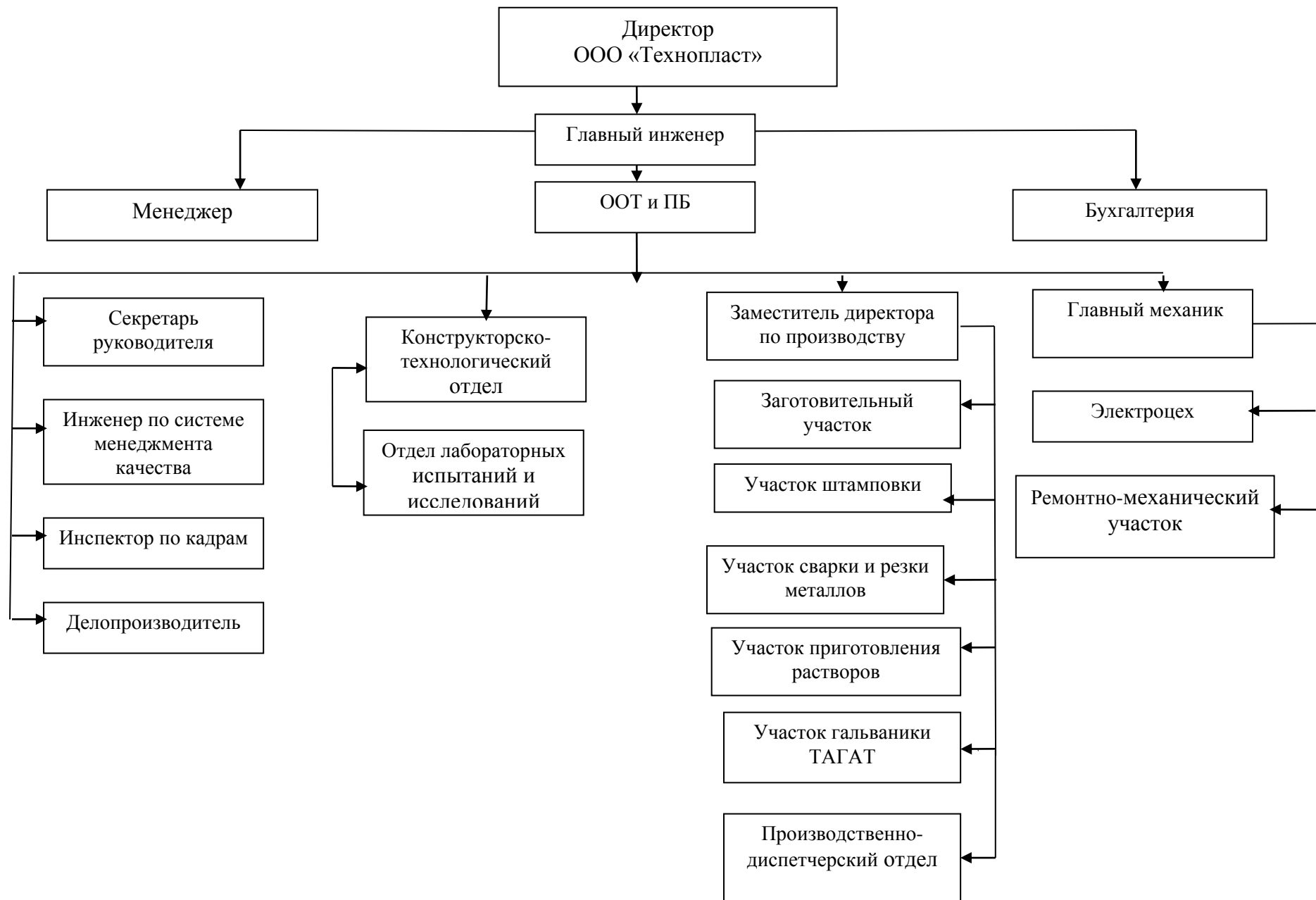


Рисунок 5.1 - Система управления охраной труда в ООО «Технопласт»

Управление охраной труда предусматривает решение следующего комплекса задач:

- установление определенных функций и обязанностей по охране труда в должностных инструкциях и инструкциях по охране труда для профессий и видов работ;

- планирование мероприятий по охране труда;

- организация подготовки персонала (обучение, проверка знаний, стажировка, инструктаж, аттестация) в соответствии СтП 01-6.2 и внутренними локальными документами;

- обеспечение работающих санитарно-бытовыми помещениями и устройствами;

функционирование этих помещений и устройств согласно действующим нормам и правилам;

- проведение предварительных и периодических медицинских осмотров работающих;

- обеспечение лечебно-профилактическим питанием в соответствии с перечнем производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда;

- проведение лечебно-профилактических мероприятий по предупреждению заболеваний и реабилитации работников в соответствии с коллективным договором (при его наличии);

- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты от воздействия вредных производственных факторов в соответствии с типовыми отраслевыми нормами, установленным порядком их выдачи, хранения и пользования (СтП 05-6.4);

- организация контроля за соблюдением требований по охране труда в процессе производства;

- информирование работников об условиях труда на рабочих местах, о существующих производственных рисках, о полагающихся компенсациях за

вредные условия труда;

- установление причин несчастных случаев на производстве в процессе расследования в соответствии с ТК РФ, «Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях»;

- обеспечение работников нормативным материалом по охране труда.

Планирование мероприятий по охране труда, осуществляемое отделом охраны труда предусматривает разработку и реализацию следующих планов и графиков:

а) годовой план работы по охране труда, который утверждается в ООО «Технопласт» – лицом, ответственным за состояние охраны труда;

б) на основании предложений от цехов, служб, на предприятии разрабатывается ежегодный план мероприятий (соглашение) по охране труда и промышленной безопасности, который утверждается руководителем предприятия, согласовывается с председателем профкома и является приложением к коллективному договору;

в) годовой график проведения третьей ступени контроля за состоянием охраны труда, который утверждается руководителем предприятия, график согласовывается с председателем профкома;

г) годовой график проведения целевых проверок, который утверждается - в ООО «Технопласт» – лицом, ответственным за состояние охраны труда на предприятии.

6 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Экологическая опасность гальванического производства определяется вредным воздействием его отходов на окружающую среду. В первую очередь от загрязнения компонентами технологических растворов страдают поверхностные водоемы. В них попадают сточные воды, образующиеся при промывке деталей. Во вторую очередь компонентами технологических растворов загрязняются почвы и подземные водоемы. Источником такого вида загрязнения окружающей среды служат твердые отходы гальванического производства, образующиеся после очистки сточных вод, отработанных технологических растворов, а также концентрированных жидких отходов, образующихся после некоторых методов очистки сточных вод [8].

Для характеристики воздействия предприятия на окружающую среду приведем некоторые цифры, характеризующие его как источник загрязнения среды обитания, в таблице 6.1 [6, 3].

Таблица 6.1 - Перечень загрязняющих веществ от предприятия (2015 г.)

Наименование вещества (отхода)	загрязняющего	Валовое выделение вещества предприятием, т/год
Выбросы в атмосферу		12,856
Сбросы сточных вод		3769,5 (1876м3)
Твердые отходы		7073,4164

От источников выбросов предприятия в атмосферу выделяется 50 загрязняющих веществ и 8 групп веществ, обладающих эффектом суммации.

Выбрасываемые вещества относятся к 1,2,3 и 4 классам опасности. Величина выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от источников загрязнения составляет: 12,8560377 т/год и 1,5029121 г/с.

На предприятии 56 организованных и 5 неорганизованных источника выбросов загрязняющих веществ.

В результате проведенной инвентаризации источников образования отходов выявлено 109 наименований отходов, образовавшихся в процессе производства и потребления, из них: 1 класса - 3; 2 класса - 10; 3 класса - 20; 4 класса - 28; нетоксичных отходов - 48 наименований.

По характеру размещения отходы ООО «Технопласт» делятся на основные категории (%):

- размещаемые на городском полигоне СМУП «Экопром» - 306 т/год;
- временно накапливаются на территории предприятия до передачи отходов другим предприятиям для переработки и обезвреживания - 20 т/год;;
- реализация отходов населению, либо сторонним организациям - 10 т/год.

Сведения о размещении отходов в 2015 году представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Сведения о размещении отходов в 2015 году

Наименование отходов	Количество отходов, образовавшихся за год (т)	Количество отходов по проекту (т)	Количество отходов вывезенных на полигон МУП «Экопром» (т)
1	2	3	4
Плѐнка антиадгезионная	10,00	20,00	10,00
Отходы плѐнки АБС-ПВХ	13,00	20,00	13,00
Мусор с бытовых помещений организаций несортированный	18,00	20,00	18,00
Деревянная упаковка (невозвратная) из натуральной древесины	15,00	26,00	15,00

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4
Металлическая тара, повреждённая	80,00	100,00	80,00
Шлам гидроокиси тяжёлых металлов	25,00	30,00	25,00
Шлам отработанных растворителей	50,00	80,00	50,00
Смет с территорий	6,00	10,00	6,00

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

Все действия по обращению с отходами производятся в соответствии с технологическими инструкциями и нормативными документами, разработанными соответствующими службами (в ведении которых имеются техпроцессы и оборудование, где образуются отходы). Контроль по обращению с отходами производства возложен на главного инженера и утвержден соответствующим приказом по предприятию.

Приоритетные направления работы по обращению с отходами - внедрение малоотходных технологий, усовершенствование существующих технологических схем производства; обезвреживание, утилизация или размещение производственных отходов 3-4 классов опасности, вывозимых на полигон СМУП «Экопром», производится с соблюдением экологических норм и правил [24].

6.3 Разработка документированных процедур

Для осуществления производственного контроля предлагаю разработать программу (план) производственного контроля (ППК). ППК - это обязательный документ для любого предприятия или предпринимателя, независимо от видов деятельности.

Программа производственного санитарно-гигиенического и экологического контроля ООО «Технопласт» представлена в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Программа производственного санитарно-гигиенического и экологического контроля ООО «Технопласт»

№ раздела	Наименование мероприятий по контролю	Ответственный исполнитель
1	2	3
1	Перечень законодательных актов, нормативных и методических документов, применяемых при проведении контроля	Ответственный в области охраны окружающей среды
2	Экоаналитический контроль объектов производственной и окружающей среды: 2.1 – воздуха рабочей зоны 2.2 – физических параметров среды 2.3 – сточной воды	Ответственный в области охраны окружающей среды
3	Проведение СУОТ	Председатель аттестационной комиссии подразделений. Инженер по охране труда и технике безопасности
4	Организация профилактического медицинского осмотра работников	Инженер по охране труда и технике безопасности
5	Обеспечение средствами индивидуальной защиты (СИЗ) для безопасности труда работающих: 5.1 – разработка перечня СИЗ; 5.2 – обеспечение СИЗ	Руководители производственных подразделений. Инженер по охране труда и технике безопасности.
6	Контроль сбора, использования, обезвреживания, хранения и размещения опасных отходов и организация работ по защите окружающей среды и человека от отходов производства и потребления	Ответственный в области охраны окружающей среды
7	Организация работ по обеспечению санитарного состояния промплощадки, дератизации, дезинсекции, дезинфекции производственных и бытовых помещений.	Руководители подразделений (в соответствии с приказом о закреплении территорий)

7 ЗАЩИТА В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов

Наиболее вероятной аварией на гальваническом участке может быть выброс кислот и щелочей из технологического оборудования. Для недопущения аварийных ситуаций, руководящему составу необходимо иметь максимально полную и достоверную информацию о производственном объекте и его непосредственном окружении. Анализ данной аварийной ситуации, условия её возникновения и предупреждения в ООО «Технопласт» представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Анализ аварийных ситуаций в ООО «Технопласт»

Наименование аварийной ситуации	При каких условиях возможна аварийная ситуация	Возможное развитие аварийной ситуации	Основные принципы анализа условий возникновения аварийной ситуации	Способы и средства предупреждения, локализации и ликвидации аварийной ситуации
1	2	3	4	5
Выброс продукта из технологического оборудования			Определение массы выброшенного продукта, его состава, агрегатного состояния, физико-химических, взрывоопасных и токсичных свойств. Проверка состояния межблочных средств, перекрывающих поступление в аппаратуру прямых и обратных потоков токсичных смесей. Оценка возможности образования токсичных взрывоопасных смесей	Блокирование аварийной аппаратуры, минимизация площади разлива жидкой фазы и ее отвод в закрытые системы, слив жидкой фазы из аппаратуры в аварийную емкость. Сброс газовой фазы на факел. Вывод людей

1	2	3	4	5
			<p>поступление в аппаратуру прямых и обратных потоков токсичных смесей. Оценка возможности образования токсичных взрывоопасных смесей</p>	<p>фазы из аппаратуры в аварийную емкость. Сброс газовой фазы на факел (закрытую систему, установку нейтрализации). Вывод людей</p>
	<p>1 Полное или частичное разрушение технологического оборудования</p>		<p>Анализ количественных энергетических характеристик взрыва (избыточное давление, скорость возрастания давления) и сравнение их с прочностными характеристиками аппаратуры. Наличие средств защиты оборудования от разрушения при взрыве (предохранительные клапаны, взрывные мембраны, отсекатели)</p>	<p>Оснащение предохранительными устройствами, автоматическими системами подавления взрыва, повышения прочности характеристик аппаратуры</p>
			<p>Проверка соответствия оборудования, трубопроводов, запорной арматуры, предохранительных и уплотнительных устройств и т.д. требованиям нормативов (проекту, регламентам); оценка технического состояния аппаратуры (качество</p>	<p>Развитие базы диагностирования и дефектоскопии оборудования; совершенствование системы планово предупредительного ремонта; замена</p>

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
			сварных соединений, сборка разъемных соединений, степень износа и т.п.); оценка порядка и полноты диагностического контроля, эффективности и качества планово-предупредительных ремонтов и т.п.	морально устаревшего, изношенного и не соответствующего нормативам оборудования
	1.1Износ, повышенная вибрация, усталость материала, внешние источники воздействия. Коррозия		Проверка изученности коррозионных свойств обращающихся веществ, наличие данных о скорости коррозии и износа, соответствие материала оборудования (трубопроводов, защитного покрытия, уплотнительных материалов). Наличие условий для механического повреждения оборудования (трубопроводов) от внешних и внутренних источников воздействия. Проверка надежности и правильности крепления аппаратов, машин и трубопроводов, соединений вращающихся устройств.	Применение оборудования повышенной надежности, эффективного защитного покрытия и защитных устройств

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
	1.2 Выход параметров за критические значения		Проверка изученности свойств обращающихся продуктов; их анализ; выявление особо опасных веществ; выявление параметров, определяющих опасность технологических процессов и их критические значения; оценка достаточности оснащения средствами, исключающими выход параметров за допустимые пределы, их эффективность, надежность	Дооснащение техно-логических процессов средствами контроля, управления и противоаварийной защиты, повышение их надежности и эффективности; совершенствование технологических процессов.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

В соответствии с требованиями статьи 9 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии.

На основании п. 2.7 Общих правил взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (утв. Приказом Ростехнадзора №96 от 11.03.2013г.) для каждого ОПО химической, нефтехимической и

нефтегазоперерабатывающей промышленности должен разрабатываться План локализации и ликвидации аварий (ПЛА).

В соответствии с п. 4 Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности (утв. Приказом Ростехнадзора №101 от 12.03.2013г.) для опасных производственных объектов нефтегазодобывающих производств необходима разработка планы локализации и ликвидации последствий аварий.

ПЛА разрабатывается на основании Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах (утв. Приказом Ростехнадзора №781 от 26.12.2012г.)

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

По пожароопасности объекты станции нейтрализации цеха металлопокрытий относятся к категории «Д», т.к. сооружения представляют собой набор железобетонных ёмкостей, заполненных сточными водами, производственные помещения (здания насосных, воздуходувных и т.п.) выполнены из несгораемых элементов.

Для не допущения ЧС на участке в производственных помещениях, в насосных и на территории очистных сооружений, около колодцев, лотков запрещается курить и применять открытый огонь (костры, факелы, зажженные спички, свечи, керосиновые фонари и другие источники) для отогревания замерзших узлов и освещения емкостей с огнеопасными продуктами, траншей, колодцев, приямков и т.п. Курить на территории цеха разрешается только в специально оборудованных местах, отмеченных соответствующим указательным знаком или табличкой «Место для курения».

Отогревать замерзшие коммуникации, узлы и аппараты разрешается только паром или горячей водой.

В качестве аварийного освещения, а также при работе в газоопасных зонах (колодцах, смотровых узлах управления, траншеях, лотках) применяются светильники во взрывозащищенном исполнении не более 12 В.

Запрещается проводить огневые работы на расстоянии менее 20 м от колодцев и менее 50 м от резервуаров.

Запрещается:

- загромождать и загрязнять эвакуационные выходы из помещений, с территорий, подъезды и подходы к средствам пожаротушения, связи и сигнализации;

- использовать противопожарный инвентарь и оборудование, а также аварийные и газоспасательные средства для других нужд, не связанных с их прямым назначением.

Обо всех замеченных в зоне обслуживания или в других местах установки нарушениях правил пожарной безопасности оператор должен немедленно указать об этом нарушителю и сообщить диспетчеру цеха, руководству участка, цеха.

Способы и средства пожаротушения.

Объекты цеха обеспечены первичными средствами пожаротушения:

- огнетушитель ОП-5 (ОПУ-5) – порошковые предназначены для тушения всех классов пожаров: горючих газов, ЛВЖ, ГЖ, твёрдых веществ и материалов, установок под напряжением до 1000 вольт при температуре от -35 до +50°C.

- огнетушитель ОУ-2, ОУ-5 – углекислотный предназначен для тушения различных веществ, электроустановок под напряжением до 1000 В.

- песок – для механического сбивания плёнки и изоляции горящего материала от воздуха.

- асболопотно, войлок (кошма) – для тушения малых очагов горения путём накрытия очага с целью прекращения к нему доступа воздуха.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Вывод населения из городов происходит пешим порядком в сочетании с вывозом его всеми видами имеющегося транспорта (применимо к населению, неспособному передвигаться пешим порядком). Рассредоточение и эвакуация населения района осуществляются с использованием всех видов транспорта, которые находятся на предприятии ООО «Технопласт».

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ

Технология поиска пострадавших на предприятии ООО «Технопласт» в зоне завалов визуальным обследованием включает: внешний осмотр участка поиска (завала); выбор наиболее рационального и безопасного маршрута движения поискового расчета; движение по участку (завалу), осмотр завала с прослушиванием возможных сигналов пострадавших (стонов, криков) и подачей звуковых сигналов пострадавшим через каждые 5–10 м движения; обозначение мест нахождения пострадавших по установленному с ними звуковому или визуальному контакту; определение состояния и условий блокирования пострадавших по результатам осмотра или контакта; оказание (при возможности) первой медицинской помощи пострадавшим; устранение или ограничение (при необходимости и возможности) воздействия на пострадавших вредных и опасных факторов.

8 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности ООО «Технопласт» представлен в таблице 8.1

Таблица 8.1- План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Участок ТАГАТ	Проведение специальной оценки условий труда	Выполнение требований Федерального закона от 28.12.2013 № 426-ФЗ	3 кв.	Специалист по персоналу Нач. ОТиЗ Инженер по ОТ	Выполнено

План финансового обеспечения предупредительных мер представлен в таблице 8.2

Таблица 8.2 - План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами ООО «Технопласт»

N п/п	Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измере- ния	Коли- чество	Планируемые расходы, руб.				
						всего	в том числе по кварталам			
							I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Проведение специальной оценки условий труда	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда	3 кв.	рабочих мест	59	20800			118000	

Расчет размера финансового обеспечения на предупредительные мероприятия рассчитывается по формуле (8.1):

$$\Phi^{2015} = (V^{2014} - O^{2014}) * 0,2, \quad (8.1),$$

где V^{2014} – размер начисленных страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за предшествующий текущему календарный год, руб.; O^{2014} - расходы на выплату обеспечения по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, произведенных работодателем в предшествующем календарном году, руб.

$$\Phi^{2015} = (15000000 - 84000) * 0,2 = 14916000 \text{ руб.}$$

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

Исходные данные для расчёта представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2012	2013	2014
Среднесписочная численность работающих	N	чел	100	110	120
Количество страховых случаев за год	K	шт.	0	0	1
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	0	0	1
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	0	0	30

Продолжение таблицы 8.3

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2012	2013	2014
Сумма обеспечения по страхованию	О	руб	70000	76000	84000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	2500000	2750000	3000000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	56	58	60
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	59	61	70
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	1	2	3
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	1	2	3
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	1	2	3

Показатель астр - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель астр рассчитывается по следующей формуле (8.2):

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (8.2),$$

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

- суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем;
- суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные

территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

$$a_{\text{стр}} = \frac{2300000}{41250000} = 0,055,$$

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.) рассчитывается по формуле (8.3):

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}}, \quad (8.3),$$

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

$$V = \sum 8250000 \times 0,5 = 41250000 \text{ руб.},$$

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

Показатель $v_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле (8.4):

$$v_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (8.4),$$

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

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

$$v_{\text{стр}} = \frac{1 \times 1000}{110} = 9,09,$$

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

Показатель $s_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле (8.5):

$$c_{cmp} = \frac{T}{S}, \quad (8.5),$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;
S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему;

$$c_{cmp} = \frac{30}{1} = 30,$$

Рассчитываем коэффициенты:

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

Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле (8.6):

$$q1 = (q11 - q13) / q12, \quad (8.6),$$

где q11 - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q12 - общее количество рабочих мест;

q13 - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда;

q2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические

медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$q_1 = (60 - 3) / 70 = 0,81,$$

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле (8.7):

$$q_2 = q_{21} / q_{22}, \quad (8.7),$$

где q_{21} - число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

q_{22} - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$q_2 = 3 / 3 = 0,$$

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

Значение показателей по ОКВЭД 25.24.2 (производство прочих изделий из пластмасс, не включенных в другие группировки): $a_{стр} = 0,07$, $b_{стр} = 1,48$, $c_{стр} = 63,98$

Значение одного из трех страховых показателей ($a_{стр}$, $b_{стр}$, $c_{стр}$), а именно $b_{стр}$, больше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{вэд}$, $b_{вэд}$, $c_{вэд}$), то рассчитываем размер надбавки по формуле (8.8):

$$P(\%) = \left\{ (a_{стр} / a_{вэд} + b_{стр} / b_{вэд} + c_{стр} / c_{вэд}) / 3 - 1 \right\} \times (1 - q_1) \times (1 - q_2) \times 100 \quad (8.8),$$

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

$$P(\%) = \left\{ (0,055 / 0,07 + 9,09 / 1,48 + 30 / 63,98) / 3 - 1 \right\} \times (1 - 0,81) \times (1 - 0,1) \times 100 = 0,7$$

Полученное значение округляем до целого.

При $0 < P(C) < 40\%$ надбавка (скидка) к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле значения (с учетом округления). При $P(C) \geq 40\%$ надбавка (скидка) устанавливается в размере 40 процентов.

Рассчитываем размер страхового тарифа на 2015г. с учетом надбавки по формуле (8.9):

$$t_{cmp}^{2015} = t_{cmp}^{2015} + t_{cmp}^{2015} \times P \quad (8.9),$$

$$t_{cmp}^{2015} = 0,5 + 0,5 \times 1 = 1$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу по формуле (8.10):

$$V^{2015} = \PhiЗП^{2013} \times t_{cmp}^{2015} \quad (8.10),$$

$$V^{2015} = 2750000 \times 1 = 2750000 \text{ руб.},$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов по формуле (8.11):

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} \quad (8.11),$$

$$\mathcal{E} = 2750000 - 1500000 = 1250000 \text{ руб.},$$

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

Для расчёта экономических и социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда исходные данные приведены в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

Показатели	Условные обозначения	Ед. измерения	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Время оперативное	t_o	мин	6,00	1,50
Время обслуживания рабочего места	$t_{ом}$	%	7	6
Время на отдых	$t_{отл}$	%	10	10
Ставка рабочего	$T_{чс}$	руб/час	42,01	35,04
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{проф}$	%	20	10
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	8	4
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20	20
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	k_d	%	10,00	10,00
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{осн}$	%	26,7	26,7
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	52	52
Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям	$Ч_i$	чел.	32	10
Плановый фонд рабочего времени в днях	$\Phi_{план}$	Час	249	249

Продолжение таблицы 8.4

1	2	3	4	5
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$Ч_{нс}$	чел.	2,00	1,00
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	$Д_{нс}$	дни	37,00	8,00
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,5	1,5
Единовременные затраты	$З_{ед}$	Руб.		248 030

1. Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta Ч_i$) рассчитывается по формуле (8.12):

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п = 32 - 10 = 22 \text{ чел.} \quad (8.12),$$

2. Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta Кч$) рассчитывается по формуле (8.13):

$$\Delta Кч = 100 - \frac{Кч^n}{Кч^6} \times 100 = 100 - \frac{19,23}{38,46} \times 100 = 50\% \quad (8.13),$$

где $Кч^6$ — коэффициент частоты травматизма до проведения
трудоохранных мероприятий;

$Кч^п$ — коэффициент частоты травматизма после проведения
трудоохранных мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма, профзаболевания определяется по формуле (8.14):

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.14),$$

где Ч – число травматизма, профзаболеваний на производстве,
ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия.

$$K_{\text{чб}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 2}{52} = 38,46$$

$$K_{\text{чпр}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 1}{52} = 19,23$$

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_t) :

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^{\text{б}}} \times 100 = 100 - \frac{8}{18,5} \times 100 = 56,7\% \quad (8.15),$$

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

$K_t^{\text{п}}$ — коэффициент тяжести травматизма после проведения трудовых мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле (8.16):

$$K_m = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}}, \quad (8.16),$$

где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве,

$D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_m^{\text{б}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} = \frac{37}{2} = 18,5$$

$$K_m^n = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} = \frac{8}{1} = 8$$

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

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (8.17),$$

где $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$BUT^{\delta} = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} = \frac{100 \times 37}{52} = 71,15 \text{ дн.}$$

$$BUT^n = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} = \frac{100 \times 8}{52} = 15,38 \text{ дн.}$$

5. Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - BUT, \quad (8.18),$$

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

$$\Phi_{\text{факт}}^{\delta} = \Phi_{\text{план}} - BUT = 249 - 71,15 = 177,85 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{факт}}^n = \Phi_{\text{план}} - BUT = 249 - 15,38 = 233,62 \text{ дн.}$$

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

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^{np} - \Phi_{\text{факт}}^{\delta} = 233,62 - 177,85 = 55,77 \text{ дн.} \quad (8.19),$$

где $\Phi_{\text{факт}}^{\delta}$, $\Phi_{\text{факт}}^{np}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{BUT^{\delta} - BUT^{np}}{\Phi_{\text{факт}}^{\delta}} \times \mathcal{C}_{\phi}^{\delta} = \frac{71,15 - 15,38}{177,85} \times 32 = 10 \text{ чел.} \quad (8.20),$$

где BUT^{δ} , BUT^{np} – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт}}^{\delta}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$Ч^6_{\phi}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

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

1. Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда рассчитывается по формуле (8.21)

$$\mathcal{E}_c = Mz^6 - Mz^п = 5308484,42 - 866575,64 = 4441908,784 \text{руб.} \quad (8.21),$$

где Mz^6 и $Mz^п$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитываются по формуле (8.22)

$$Mz = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu, \quad (8.22),$$

где $P_{рв}$ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней;

$ЗПЛ$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

$$Mz^6 = ВУТ_6 \times ЗПЛ_{\text{дн } 6} \times \mu = 71,15 \times 49739,84 \times 1,5 = 5308484,42 \text{руб.};$$

$$Mz^п = ВУТ_{пр} \times ЗПЛ_{\text{дн } пр} \times \mu = 15,38 \times 37562,88 \times 1,5 = 866575,64 \text{руб.}$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле (8.23):

$$ЗПЛ_{\text{он}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}), \quad (8.23),$$

где $T_{\text{чс}}$ – часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{донл}}$ – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

T – продолжительность рабочей смены;

S – количество рабочих смен.

$$ЗПЛ_{\text{он б}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}) = 42,01 \times 8 \times 1 \times (100 + (20 + 8 + 20)) = 49739,84 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{\text{он нр}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}) = 35,04 \times 8 \times 1 \times (100 + (10 + 4 + 20)) = 37562,88 \text{ руб.};$$

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

2. Годовая экономия (Э_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях рассчитывается по формуле (8.24):

$$\begin{aligned} \text{Э}_3 &= \Delta \text{Ч}_i \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_{\text{и}}^{\text{п}} \times ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{п}} = \\ &= 22 \times 12385220,16 - 10 \times 9353157,12 = 178943272,32 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.24),$$

где $\Delta \text{Ч}_i$ — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{б}}$ — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

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

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

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле (8.25):

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{план}, \quad (8.25),$$

где $ЗПЛ_{дн}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

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

$$ЗПЛ_{годб} = ЗПЛ_{днб} \times Д_{раб} = 49739,84 \times 249 = 12385220,16 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{годпр} = ЗПЛ_{днпр} \times Д_{раб} = 37562,88 \times 249 = 9353157,12 \text{ руб.}$$

3. Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы рассчитывается по формуле (8.26):

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{год}^б - \PhiЗП_{год}^п) \times (1 + k_D/100) = (644031448,32 - 486364170,24) \times (1 + 10/100) = 173434005,8 \text{ руб.} \quad (8.26),$$

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

k_D – коэффициент соотношения между основной и дополнительной заработной платой, %;

Фонд заработной платы основных рабочих за год рассчитывается по формуле (8.27):

$$\PhiЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \times ССЧ \quad (8.27),$$

где $ЗПЛ_{год}$ - среднегодовая заработная плата основного рабочего, руб.;

$ССЧ$ – среднесписочная численность основных рабочих по участку, цеху, предприятию за год, чел.

$$\PhiЗП_{годб} = ЗПЛ_{годб} \times ССЧ = 12385220,16 \times 52 = 644031448,32 \text{ руб.}$$

$$\PhiЗП_{годпр} = ЗПЛ_{годпр} \times ССЧ = 9353157,12 \times 52 = 486364170,24 \text{ руб.}$$

4. Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{осн}$) (руб.) рассчитывается по формуле (8.28):

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) / 100 = (173434005,8 \times 26,7) / 100 = 46306879,57 \text{ руб.} \quad (8.28),$$

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

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

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

$$\mathcal{E}_Г = \sum \mathcal{E}_i,$$

где $\mathcal{E}_Г$ - общий годовой экономический эффект;

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

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется по формуле (8.29):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_Г &= \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_м + \mathcal{E}_{осн} = 178943272,32 + 4441908,78 + 1734346 + 46306879,57 = \\ &= 403126066,474 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (8.29),$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$) определяется по формуле (8.30):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_Г = 248030 / 403126066,474 = 0,00006 \text{ года} \quad (8.30),$$

7. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$) рассчитывается по формуле (8.31):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 1 / 0,06 = 16666,6 \text{ год}^{-1} \quad (8.31),$$

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

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции рассчитывается по формуле (8.32):

$$P_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% = \frac{23 - 17,5}{23} \times 100\% = 24\% \quad (8.32),$$

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

$$t_{ум} = t_o + t_{обсл} + t_{отл}, \quad (8.33),$$

где t_o — оперативное время, мин.;

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

$t_{обсл}$ — время обслуживания рабочего места.

$$t_{ум}^{\delta} = t_o + t_{обсл} + t_{отл} = 6 + 7 + 10 = 23 \text{ мин}$$

$$t_{ум}^n = t_o + t_{обсл} + t_{отл} = 1,5 + 6 + 10 = 17,5 \text{ мин}$$

2. Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности рассчитывается по формуле (8.34):

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q} = \frac{10 \times 100}{52 - 10} = 23,89 \quad (8.34)$$

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

n — количество мероприятий;

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрено и проанализировано внедрение транспортного робота на участке гальванизации металлических изделий ООО «Технопласт».

В первом разделе дана характеристика предприятия ООО «Технопласт» как производственного объекта, включающая его расположение, оказываемые услуги, характеристику производственных, санитарно-бытовых административных помещений, режима работы, видов работ и штатного расписания.

В технологическом разделе сделан анализ технологического процесса производства гальванических работ. Анализ производственной безопасности показал соответствие нормам согласно требованиям безопасности к устройству, оснащению и организации рабочих мест для проведения работ по гальванопокрытию соответствуют ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»; ГОСТ 12.2.049-80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования».

Нанесение всех видов металлопокрытий на всех стадиях производства соответствует требованиям ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.3.002, Межотраслевых правил по охране труда при использовании химических веществ и настоящих правил.

При проведении технологических процессов нанесения металлопокрытий выполняются требования пожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 и Правил пожарной безопасности в РФ.

В технологической документации изложены требования безопасности труда в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1120.

Организация рабочих мест должна отвечать требованиям ГОСТ 12.2.061, ГОСТ 12.2.032, ГОСТ 12.2.033 и ГОСТ 12.2.062. Рабочие места должны находиться вне линии движения грузов, переносимых грузоподъемными средствами.

Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов рабочего места гальваника, определены их источники и описано воздействие на организм работника. Наиболее опасным и вредным производственным фактором являются динамические нагрузки, определяющие тяжесть трудового процесса и воздействие вредных химических элементов на организм. Анализ статистических данных по химической отрасли показал уменьшение роста несчастных случаев за последние два года.

В научно-исследовательском разделе для улучшения условий труда был внедрён транспортный робот, что позволило уменьшить динамические нагрузки гальваника, а также уменьшило нахождение рабочего персонала вблизи гальванических ванн.

В экономическом разделе рассмотрена целесообразность закупки транспортного робота. При расчёте экономической эффективности следует отметить увеличение полезного фонда времени одного работника из-за уменьшения потерь рабочего времени в связи с несчастным случаем на производстве, снижение себестоимости выполнения операции, а следовательно и увеличение общего годового эффекта от внедрения нового оборудования на 3281262,42 рубля. На каждый затраченный на мероприятие по охране труда рубль получена экономия в размере 74,8 рубля. Срок окупаемости ниже нормы, следовательно капитальные вложения эффективны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алферова, Л.А. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов [Текст.] / Л.А. Алфёрова. - М.: Стройиздат, 1984.-127 с.
2. Алешин, В.А. Практикум по неорганической химии : учеб. пособие для вузов [Текст.] / В. А. Алешин [и др.]. - Гриф МО. - М. : Академия, 2004. - 384 с.
3. Арустамов, Э.А. Экологические основы природопользования : Учебник [Текст.] / Э. А. Арустамов, И. В. Левакова, Н. В. Баркалова. - М. : Дашков и К°, 2003. - 279 с.
4. Бучило, Э. Очистка сточных вод травильных и гальванических отделений [Текст.] / Э. Бучило. - М. : Энергия, 1977.- 59 с.
5. Буркат, Г.К. Электролитическое осаждение драгоценных металлов [Текст.] / Г.К. Буркак. - М.: Технический комитет по стандартизации, 1993.- 163с.
6. Бурков, В.А. Экологический мониторинг [Текст.] / В.А. Бурков. - Л. : Гидрометеоздат, 1988. - 425с.
7. Вячеславов, П.М. Основы гальваники [Текст.] / П.М. Вячеславов. – Спб. : «Лениздат», 1960.-135 с.
8. Виноградов, С.С. Организация гальванического производства [Текст.] / С.С Виноградов. – М. : «Глобус», 2005.-120 с.
9. Виноградов С.С. Экологически безопасное гальваническое производство[Текст.] / С.С. Виноградов. – М. : «Глобус», 1998. - 152 с.
10. Волоцков, Ф.П. Очистка и использование сточных вод гальванических производств [Текст.] / Ф.П. Волоцков. - М.: Химия, 1983.-35 с.
11. Грилихес, С.Я. Обезжиривание, травление и полирование металлов [Текст.] / С.Я. Грилихес. - М. : Производственно-издательский комбинат ВИНТИ, 1981.-120 с.
12. Глебова, Е.В. Производственная санитария и гигиена труда. Уч. пос. для вузов [Текст.] / Е.В. Глебова. - М. : Высш. шк., 2005.-129 с.

13. Каданер, А.И. Справочник по гальванике [Текст.] / А.И. Каданер. – М. : 1976.-127с.
14. Крассов, О.И. Экологическое право : Учеб. [Текст.] / О. И. Крассов. - М. : Дело, 2001. - 767 с.
15. Лобанов, С.А. Практические советы гальванику [Текст.] / С.А. Лобанов.-М. : «Машиностроение», 1983.-150 с.
16. Лайнер, В.И. Защитные покрытия металлов [Текст.] / В.И. Лайнер. - М. : «Металлургия», 1974.-56 с.
17. Проскураков, В.А. Очистка сточных вод в химической промышленности [Текст.] / В.А. Проскураков, Л.И. Шмидт.- Л.: Химия, 1977. - 464 с.
18. Родионов, А.И. Техника защиты окружающей среды [Текст.] / А.И. Родионов, В.Н. Клушин, Н.С. Торочешников . - М.: Химия, 1989.- 512 с.
19. Субботина Н.А. Демонстрационные опыты по неорганической химии : учеб. пособие для вузов [Текст.] / Н. А. Субботина, В. А. Алешин, К. О. Знаменков ; под ред. Ю.Д. Третьякова. - Гриф УМО. - М. : Академия, 2008. - 282 с.
20. Санитарные правила от 13.07.2001 СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».
21. Том ПДВ ООО «Технопласт».
22. Том ПНООЛР ООО «Технопласт».
23. Шлугер М.А. Гальванические покрытия в машиностроении. Справочник в 2-х томах [Текст.] / М.А. Шлугер. –М. : «Машиностроение», 1985.-103 с.
24. Юфит, С.С. Яды вокруг нас [Текст.] / С.С. Юфит. – М. : Классикс Стилль, 2002. - 367 с.
- 25.Федеральный закон о промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст]: принят Государственной Думой от

20.06.1997 N116 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 56)

26. Dr Peter Shearn Workforce Participation in Occupational Health & Safety Management at FMC Technologies Ltd, Dunfermline HSL /2005/52 / Dr Peter Shearn [Электронный ресурс.] -Режим доступа: Интернет: <http://www.hse.gov.uk>

27. Safety pamphlets, ed. of Great Britain Home office. -L. : 1921.—29 с.

28. Safe practices pamphlets issued by National safety council. – Chicago.: 1918.—29 с.

29. Syrup, Handbuch des Arbeitsschutzes und der Betriebssicherheit, B. I—III. - B. : 1927.-56 с.;

30. Reducing risks, protecting people. HSE's decision-making process. [Электронный ресурс.] - Режим доступа: интернет: <http://www.hse.gov.uk>.