

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/ специализация)

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему Безопасность производства электрогазосварочных работ на предприятиях нефтехимического комплекса (на примере ООО «СИБУР Тольятти»)

Студент	<u>Н.С. Дюжакина</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>Н.Е. Данилина</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>А.И. Яницкий</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

**Допустить к защите**

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

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

\_\_\_\_\_

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе рассматривается безопасность производства электрогазосварочных работ на сварочно-монтажном участке в ремонтно-механическом цехе ООО «СИБУР Тольятти».

В разделе «Характеристика производственного объекта» дано описание объекта и технологического оборудования.

В Технологическом разделе описан технологический процесс ремонта вала-шестерни отжимной машины ЛК-4 методом газопламенного напыления установки БК-6, проведен анализ производственной безопасности путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, анализ средств защиты работающих и анализ травматизма на предприятии.

В Научно-исследовательском разделе предложено новое техническое устройство для предотвращения травматизма людей при сварке труб, проанализированы его достоинства и недостатки.

В разделе «Охрана труда» разработана документированная процедура выдачи наряда-допуска на огневые работы.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» представлены сведения по образованию отходов и проведена оценка антропогенного воздействия сварочно-монтажного участка РМЦ на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены причины аварий и даны предложения по предотвращению аварийных ситуаций.

Эффективность и целесообразность предложенного мероприятия доказана в разделе «Экономическая эффективность».

В заключение сделаны выводы о проделанной работе и подведен итог исследованию.

В работе использовано 11 таблиц, 11 рисунков. Общий объем дипломной работы составляет 64 страницы.

## **ABSTRACT**

In this graduation's project is considered the safety of electric and gas welding works at the welding and assembly area at the mechanical repair shop of SIBUR Tolyatti LLC.

In the section «Characteristics of the production facility» is given a description of the facility and technological equipment.

The Technological section describes the technological process of repairing the shaft-pinion of the LK-4 squeezing machine by the method of gas-flame spraying of the BK-6 unit, there are analyzed: the occupational safety by identifying hazardous and harmful production factors, the workers' protection and injuries at the enterprise.

In the Research and Development section has been proposed a new technical device to prevent injury to people when welding pipes, and its advantages and disadvantages are analyzed.

In the «Labor Protection» section has been developed a document procedure for issuing work permit for fire works.

In the section «Environmental Protection and Environmental Safety» is presented information on waste generation and the anthropogenic impact of the welding and assembly section of the RMC on the environment is assessed.

The «Protection in Emergency and Emergency Situations» section presents the causes of accidents and offers suggestions how to prevent emergencies. The effectiveness and feasibility of the proposed event is proved in the section «Economic efficiency».

The graduation project consists of an explanatory note on 64 pages, including 11 tables, 11 figures.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
1 Характеристика производственного объекта .....	9
1.1 Расположение .....	9
1.2 Производимая продукция или виды услуг .....	9
1.3 Технологическое оборудование.....	9
1.4 Виды выполняемых работ .....	10
2 Технологический раздел.....	11
2.1 План размещения основного технологического оборудования (рабочее место, отдел, цех) .....	11
2.2 Описание технологической схемы, процесса.....	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков ..	15
2.4 Анализ средств защиты работающих .....	17
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте .....	19
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	22
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	22
3.2 Мероприятия по улучшению и условий труда .....	24
4 Научно-исследовательский раздел.....	26
4.1. Выбор объекта исследования, обоснование .....	26
4.2. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности .....	26
4.3. Предлагаемое или рекомендуемое изменение .....	26
4.4. Выбор технического решения.....	27
5 Охрана труда.....	31
5.1. Процедура выдачи наряда-допуска на выполнение огневых работ .....	31
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	35

6.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду .	35
6.2. Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	36
6.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 .....	37
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	39
7.1. Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте .....	39
7.2. Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	39
7.3. Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов .....	45
7.4. Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	46
7.5. Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации ..	47
7.6. Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	48
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	49
8.1. Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	49
8.2. Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний .....	49
8.3. Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности .....	53
8.4. Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	56
8.5. Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и	

охраны труда в организации .....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	60

## ВВЕДЕНИЕ

Сварочные работы являются важным технологическим процессом в различных сферах промышленности, строительстве и машиностроении. По сравнению с другими методами производства и ремонта металлоконструкций, сварочные работы являются более легкими и менее трудоемкими. К тому же производство металлоконструкций методом сварки значительно экономит металл, примерно от 10 до 50% в зависимости от сложности работ.

Электрогазосварочные работы – это работы с повышенной опасностью. «Электрогазосварщик производит работы с помощью электрической дуги, горение которой сопровождается большим выделением вредных факторов, таких как пыль, газы, тепло и излучение видимых и невидимых инфракрасных и ультрафиолетовых лучей» [19]. Выделение вредных веществ зависит от состава металла, стержня электрода и его покрытия. Длительное нахождение работника в загрязненной атмосфере негативно сказывается на его состоянии и здоровье. Помимо выделения вредных веществ несчастные случаи в работе сварщиков происходят из-за ожогов и ранения глаз, ушибов тела, поражения электрическим током.

Электрогазосварщики, которые работают в условиях не соответствующих требованиям охраны труда, подвержены острым и хроническим отравлениям, поражениям слизистой оболочки глаз от электрической дуги, а так же перегреву тела и тепловым ударам.

Безопасность – это самая важная организационная мера при выполнении электрогазосварочных работ. Исключение травмоопасности рабочей среды и внедрение нового безопасного сварочного оборудования в модернизированный технологический процесс первоочередная задача руководителя перед своими подчиненными.

Целью данной дипломной работы является: обеспечение безопасности производства электрогазосварочных работ.

Основная задача: внедрение нового безопасного устройства для выполнения электрогазосварочных работ.



# **1 Характеристика производственного объекта**

## **1.1 Расположение**

ООО «СИБУР Тольятти» расположен в Самарской области, в городе Тольятти, ул. Новозаводская, д.8. Почтовый индекс 445050.

## **1.2 Производимая продукция или виды услуг**

ООО «СИБУР Тольятти» производит синтетические каучуки разнообразных марок, углеводородные фракции, продукты органического и неорганического синтеза, мономеры, полимеры, присадки для автомобильных бензинов.

## **1.3 Технологическое оборудование**

В данной бакалаврской работе рассматривается ремонтно-механический цех (РМЦ), который занимается обслуживанием всех установок ООО «СИБУР Тольятти», сваркой, мелким и крупным ремонтом, производит наладку, установку и демонтаж оборудования, а также разрабатывает и изготавливает новые детали для оборудования.

Перечень технологического оборудования РМЦ представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень технологического оборудования РМЦ

Наименование оборудования	Количество единиц
Наждак	2
Токарный станок	3
Аргоновый пост	1
Вальцы лентогибочные	2
ВТЗ	3
Сварочный пост	9
Листорезный станок	2
Шкафы инструментальные	2

Продолжение таблицы 1

Наименование оборудования	Количество единиц
Сверлильный станок	1
Машина листогибочная	1
Ножницы листовые	1
Электрическая печь	2
Огневая резка	1
Зона плазменной резки	1
Склад электродов	1
Верстак	4
Газопламенное напыление	1
Сварочный стол	3
Место хранения ТМЦ	2
Место хранения баллонов	1
Кромкострогальный станок	1
Стенд для гидроиспытаний оборудования	1
Трубогибочный станок	1

#### 1.4 Виды выполняемых работ

На сварочно-монтажном участке РМЦ производятся следующие виды работ:

- гидравлические испытания теплообменников и аппаратов;
- работа на точильно-шлифовальном станке;
- сверловка деталей и материалов;
- работа с отбойным молотком при ремонте теплообменного оборудования, с зачистным пневмоинструментом;
- отбивка шлака;
- резка и зачистка поверхностей с помощью угловой шлифовальной машины (УШМ).

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения основного технологического оборудования с наименованием зон сварочно-монтажного участка РМЦ представлен на рисунке 1.

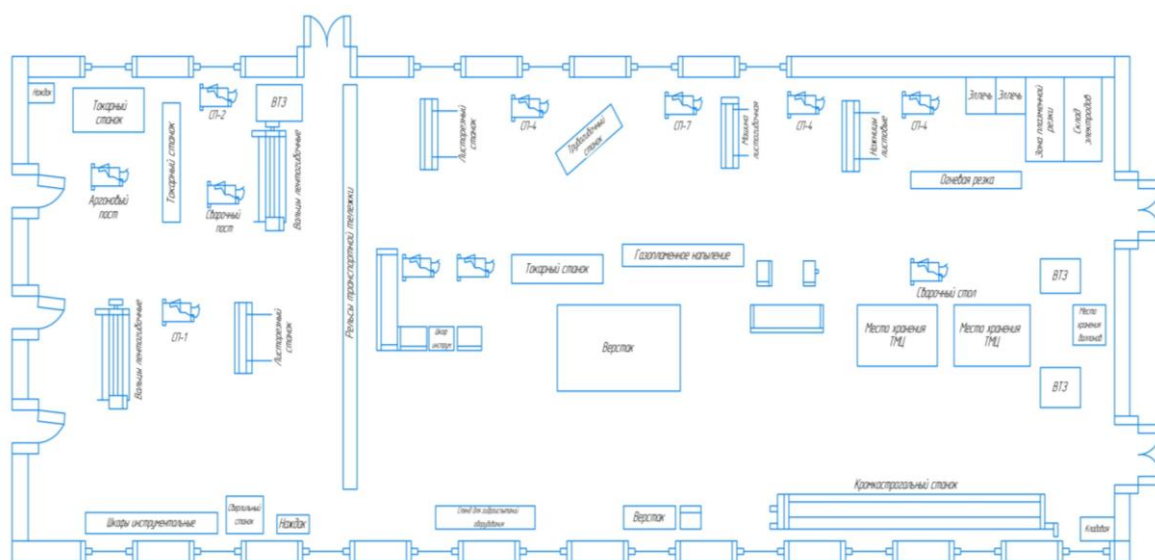


Рисунок 1 – План-схема сварочно-монтажного участка РМЦ

### 2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

В работе рассматривается рабочее место электрогазосварщика, занятым ремонтом вала-шестерни отжимной машины ЛК-4 методом газопламенного напыления установки БК-6.

Основной материал: сталь 35ХМ ГОСТ 4543-71.

Наименование изделия: Вал-шестерня отжимной машины ЛК-4, установка БК-6.

Сварочные материалы для напыления: Сварочная проволока для полслоя В.А97.М 3,00хБР ГОСТ 7871-75, диаметр 3мм; сварочная проволока для основного слоя ОК Autrod 12.22 ESAB, диаметр 3мм; газ-кислород ГОСТ 5583-78, высший сорт + пропан ПА или ПБА ГОСТ 20448-90, ГОСТ Р 52087-2003, высший сорт.

Оборудование: Установка газопламенного напыления FS-15.

1. Подготовка детали под напыление:

- произвести обработку вала-шестерни под напыление механическим способом (резцом);
- на поверхности выполнить «рваную» резьбу 1,5×1,5мм;
- напыляемые поверхности и прилегающие участки поверхности деталей не менее чем на 20 мм должны быть обезжирены (ацетоном, уайт-спиритом);
- поверхности, не подлежащие напылению на расстоянии 300 мм от напыления защищать асбестовым полотном.

2. Пескоструйка:

- провести пескоструйную обработку никель-шлаком 0,5...1,5мм мест, подлежащих напылению;
- за качество напыляемой поверхности отвечает производитель сборочных работ (мастер, бригадир). Перед началом напыления качество поверхности должен проверить сварщик.

3. Технологические требования к напылению:

- место для напыления указано на эскизе обрабатываемой поверхности;
- температура окружающего воздуха должна быть 15...20°С. Место напыления должно быть защищено от сквозняков, ветра и атмосферных осадков;
- напыление производить на сварочном вращателе или в токарном станке. Перед выполнением напыления необходимо:

1) подобрать скорость вращения со скоростью напыления: -1 оборот за 1,5 минуты;

2) заправить проволоку в горелку и отрегулировать прижим проволоки ведущими роликами, регулируя степень затяжки крышки пружины прижимного устройства;

3) установить давление газов на входе в систему и режимы напыления в соответствии с таблицей 2;

Таблица 2 – Выбор режима напыления и давление газов

Режим	Промежуточного слоя св. А97.М	Основного слоя св. ОК Autrod 12.22
Давление воздуха, кг/см <sup>2</sup> (Мпа)	5 (0,5)	5 (0,5)
Давление кислорода, кг/см <sup>2</sup> (Мпа)	7 (0,7)	7 (0,7)
Давление пропана, кг/см <sup>2</sup> (Мпа)	2 (0,2)	2 (0,2)
Расход пропана, л/мин	30	30
Расход кислорода, л/мин	45	35
Скорость подачи проволоки, м/с	0,7	0,4

4) скорректировать расходы кислорода, пропана в соответствии с данными таблиц напыления;

5) установить скорость подачи проволоки, при которой заостренный конец оплавленной проволоки выступает на 5-6 мм за кромку воздушного колпачка.

- во время напыления поверхности должны быть защищены от воздействия осадков, ветра, сквозняков до полного их остывания.

#### 4. Порядок напыления:

- перед напылением нагреть поверхность вала газовым пламенем до t 350°С. Контролировать температуру напыляемой поверхности пирометром;

- в процессе горения горелка установки FS-15 должна находиться на расстоянии 120...200 мм от напыляемой поверхности;

- напылить проволокой св. А97.М диаметром 3 мм в 1 слой толщиной 0,2 мм (чтобы только покрыть поверхность) горизонтальными полосами;

- визуально проверить качество напыления. Не должно быть отслоений и пропусков в напыленном слое;

- поменять проволоку на ОК Autrod 12.22 диаметром 3 мм. Выполнить напыление основным слоем сразу же – по горячему или опять подогреть вал

до 350°C. Напылить вал равномерно кольцами шириной 10 мм, каждый слой толщиной 0,5 мм. При замере напыленного диаметра горелку не гасить. Пройти 3...5 колец и замерить диаметр штангенциркулем. Напылить по 2,5...3 мм на сторону (это 5...6 слоев);

- выполнить напыление вала-шестерни.

5. Контроль напыленной поверхности:

- до механической обработки участки напыления должны быть подвергнуты визуальному и измерительному контролю;

- при визуальном контроле не допускаются отслоения, неравномерность покрытия, неметаллические включения;

- при измерительном контроле оценивается высота напыления и ее геометрические размеры с целью обеспечения необходимого припуска на последующую механическую обработку;

- контроль качества напыленных поверхностей следует проводить до и после механической обработки;

- после механической обработки выполнить визуально-измерительный контроль и цветную дефектоскопию в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Визуально-измерительный контроль и цветная дефектоскопия

Метод контроля	Объем контроля	Документ по контролю	Норма оценки качества
Визуальный и измерительный	100%	РД 03-606-93	приложение В РД 03-606-93
Цветная дефектоскопия (капиллярный)	100%	Капиллярный ГОСТ 18443	п. 8 ОСТ 28-3-99

6. Исправление дефектов:

- дефекты, выявленные визуально-измерительным контролем после напыления подлежат исправлению;

- исправление дефектов произвести с напылением мест выборки

дефектного участка. Поврежденный металл удаляется только механическим способом (вышлифовкой);

- напылить выборку по данной технологии;
- после исправления дефектов провести повторный контроль напыленной поверхности.

#### 7. Сварочные работы:

- выполнить сварку корневого слоя шва снизу вверх электродами с основным видом покрытия;
- выполнить сварку облицовочного слоя шва снизу вверх электродами с основным видом покрытия;
- осмотреть сваренный шов. Устранить недопустимые наружные дефекты сварного шва.

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

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 на электрогазосварщика в процессе работы действуют следующие опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ):

1. «Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [1].

2. «Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [1].

3. ОВПФ, «связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека» [1].

4. ОВПФ, «связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся:

2) повышенным уровнем локальной вибрации» [1].

5. ОВПФ, «связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризуются:

1) повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума» [1].

6. ОВПФ, «связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1].

7. ОВПФ, «связанные со световой средой (некогерентными неионизирующими излучениями оптического диапазона электромагнитных полей) и характеризуются чрезмерными (аномальными относительно природных значений и спектра) характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности:

1) отсутствие или недостаток необходимого естественного освещения;

2) отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения;

3) повышенная яркость света;

б) повышенная пульсация светового потока» [1].

8. ОВПФ, «связанные с неионизирующими излучениями, такими как:

1) инфракрасное излучение;

2) ультрафиолетовое излучение» [1].

9. ОВПФ, «связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [1].

10. Токсические вещества в составе сварочного аэрозоля.

11. Физические и нервно-психические перегрузки.

«Производственные факторы являются частным случаем факторов



окружающей человека среды обитания и человеческой деятельности, связанных и (или) порождаемых производственной и трудовой деятельностью. Характер и результаты воздействия производственного фактора на жизнь и здоровье занятого трудом человека в каждом случае конкретны и многовариантны, а в ряде случаев и уникальны, и зависят от взаимодействия множества условий и обстоятельств» [1].

#### **2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)**

Применение средств индивидуальной и коллективной защиты на предприятии обеспечивает снижение или полное предотвращение воздействия ОВПФ.

«Средства коллективной защиты работающих должны быть расположены на производственном оборудовании или на рабочем месте таким образом, чтобы постоянно обеспечивалась возможность контроля его работы, а также безопасность ухода и ремонта» [2].

На сварочно-монтажном участке РМЦ средства коллективной защиты представлены средствами нормализации воздушной среды, к которым относятся приточная и вытяжная вентиляция, средствами нормализации освещения – источники света – светильники, прожектора и световые проемы, средствами защиты от повышенного уровня инфракрасных, ультрафиолетовых, ионизирующих и электромагнитных излучений, от падения с высоты, воздействия механических и химических факторов – знаки безопасности, оградительные устройства, светонепроницаемые щиты из негорячего материала, ширмы и защитные экраны из негорючих материалов, средства защиты от повышенных температур воздуха и производственного оборудования – пожарная сигнализация, защитные кожухи на станки, средства защиты от повышенного уровня статического электричества – заземляющие устройства.

Средства индивидуальной защиты электрогазосварщика представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Средства индивидуальной защиты электрогазосварщика

Наименование средств индивидуальной защиты	Основание	Норма выдачи
Костюм сварщика из х/б тканей с огнестойкой отделкой	Приказ Министерства труда России от 09.12.2014 №997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» п.17	1 на 1 год
Ботинки сварщика летние		1 на 1 год
Перчатки трикотажные с точечным полимерным покрытием		24 на 1 год
Перчатки-краги		24 на 1 год
Очки защитные открытые		1 на 1 год
Щиток защитный сварщика (маска)		До износа
Промышленный противогаз с фильтром и сумкой		До износа
Костюм сварщика утепленный из х/б тканей с огнестойкой отделкой	Дополнительно	1 на 2 года
Белье нательное		2 на 1 год
Ботинки сварщика зимние		1 на 1,5 года
Каска защитная оранжевая		1 на 2 года
Подшлемник для сварщиков летний		1 на 2 года
Подшлемник под каску (с однослойным или трехслойным утеплителем)		1 на 2 года
Вкладыши противощумные		4 на 1 год

В соответствии с Приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 17 декабря 2010 г. N 1122н электрогазосварщику также положены дополнительные СИЗ: 100мл крема для защиты кожи от негативного влияния окружающей среды, 200г (мыла туалетного) или 250мл (жидких моющих средств в дозирующих устройствах).

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

За последние 5 лет в «СИБУР Тольятти» зафиксировано 9 несчастных случаев, в результате которых пострадало 10 человек. В 2018 г. не было зафиксировано ни одного случая производственного травматизма (рисунок 2).

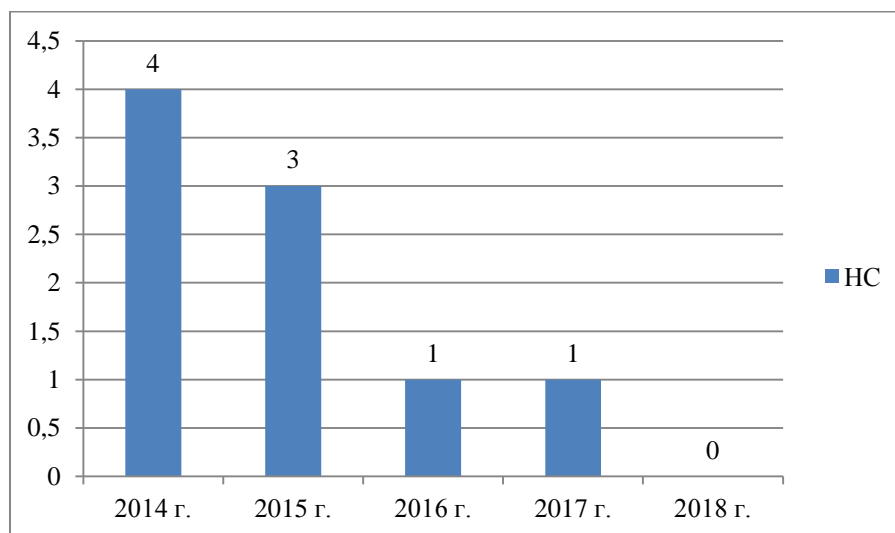


Рисунок 2 – Статистика несчастных случаев за 5 лет

На рисунке 3 мы видим, что наиболее частой причиной несчастного случая за последние 5 лет является нарушение работниками правил и инструкций.



Рисунок 3 – Статистика травматизма по причинам НС

Исходя из данных рисунка 4 можно увидеть, что падение рабочих является самым распространенным видом происшествия (34%).

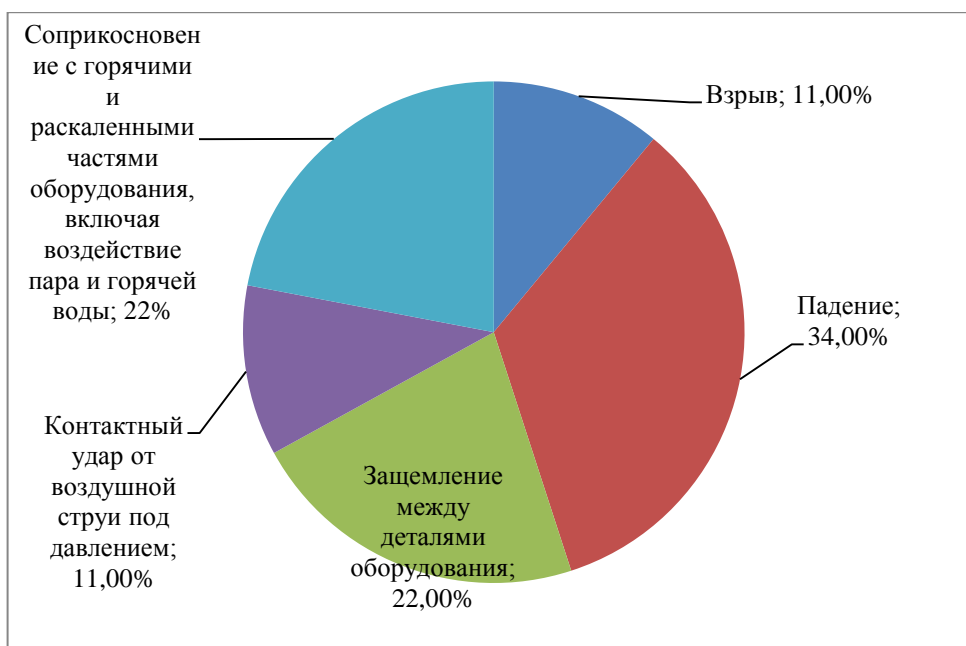


Рисунок 4 – Статистика по видам происшествий

Самый травмоопасный месяц за период с 2014 по 2018 год – январь, это можно увидеть на рисунке 5. Чаще всего травмы получают молодые специалисты в возрасте от 20 до 30 лет, что показывает рисунок 6. А

наиболее частое время получение травм в период рабочего времени 14:00-15:00, данная статистика представлена на рисунке 7.

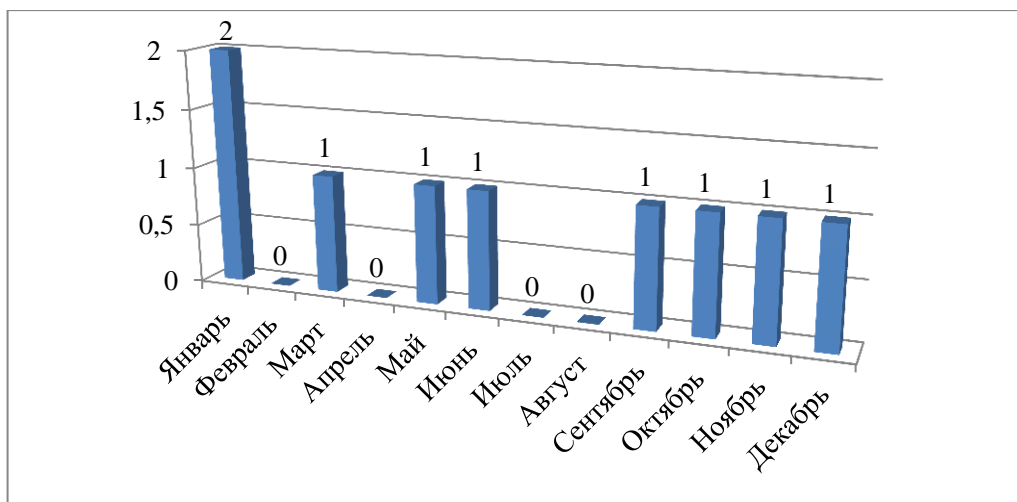


Рисунок 5 – Статистика несчастных случаев по месяцам

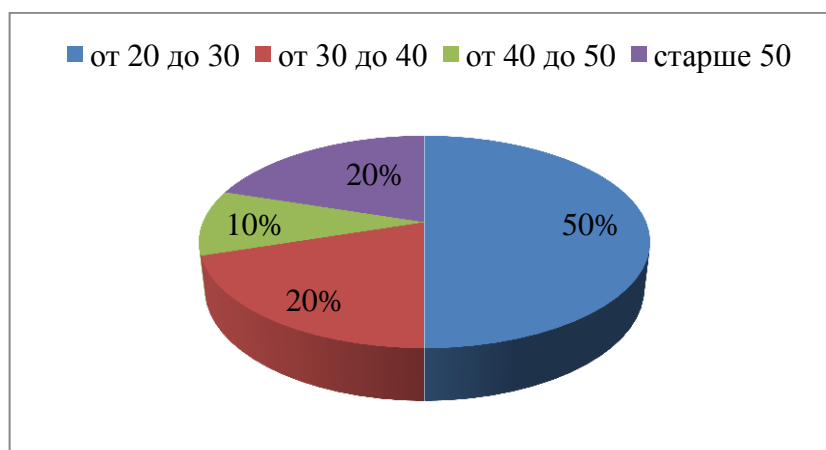


Рисунок 6 – Статистика несчастных случаев по возрасту

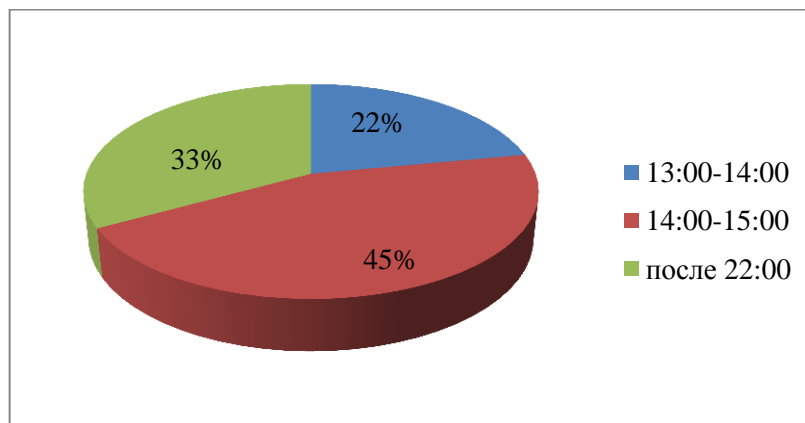


Рисунок 7 – Статистика несчастных случаев по времени работы

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

#### **3.1. Для каждого фактора разрабатываются мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда**

В ООО «СИБУР-Тольятти» каждое подразделение обязано разрабатывать перечень опасностей и рисков на каждом рабочем месте. Оцениваются риски при проведении стандартных технологических операций, ремонтных работ, ОВПФ, риски при перемещении по территории предприятия, цеха, участка, при нахождении в командировке, риски аварийных и нештатных ситуаций, риски посетителей и при выполнении работ подрядчиками. Перечень отображает опасности, которые действуют на работника, и меры по снижению воздействия факторов и обеспечения безопасных условий труда в соответствии с каждым ОВПФ. Перечень позволяет выявить различные опасности, прежде чем они вызовут несчастный случай или причинят какой-либо вред работнику, а также дает возможность поддерживать стремление к цели «ноль травм и происшествий».

Таким образом, проанализировав перечень опасностей и рисков на рабочем месте электрогазосварщика и карту специальной оценки условий труда, для электрогазосварщика предложены следующие мероприятия:

1. Использовать исправные СИЗ органов дыхания, органов слуха, рук и тела, обувь с защитной вставкой в носовой части, защитные крема.
2. Исключить загромождение рабочего места, нагрев деталей до высокой температуры, давать изделию остывать.
3. Использовать только сухие и неповреждённые рукавицы, не работать на оборудовании с повреждённой электрической частью.

4. Не стоять позади автотранспорта при его движении назад в районе разгрузочно-погрузочных работ, соблюдать особое внимание при работе.
5. Вывешивать предупредительные плакаты.
6. Перемещаться внимательно, неторопливо по территории столовой, предварительно осматривать мебель.
7. Визуализировать место возможного попадания конечностей в движущиеся и во вращающиеся части оборудования
8. Визуализировать место высокой температуры, место выхода воздуха высокого давления, место возможного защемления конечностей, место возможного поражения током.
9. Исключить накопление выхлопных газов при работе компрессора в замкнутом пространстве.
10. Держаться за поручень при передвижении в транспортном средстве в положении стоя, в сидячем положении использовать ремни безопасности (при наличии).
11. Заменить потолочное освещение всего корпуса на светодиодные лампы.
12. Соблюдать правила перехода через дорогу, железнодорожные пути.
13. Соблюдать правила перемещения при гололёде.
14. Соблюдать аккуратность при перемещении.
15. Соблюдать бдительность, пользоваться правилами поведения при нахождении подозрительных предметов.
16. Соблюдать правила поведения при возникновении аварийных ситуаций.
17. Применение СИЗ (защитные фартуки, нарукавники, краги), использование защитных экранов.
18. Организовать соблюдение регламентированных перерывов при работе, соблюдать бдительность и особое внимание на входы/выходы из помещений на наличие опасных мест для работника при передвижении.

19. Установить проектные заводские доводчики на всех дверях в дверных проёмах предприятия.

### **3.2 Мероприятия по улучшению условий труда**

Для разработки мероприятий согласно приказу Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н предложены действия по уменьшению влияния идентифицированных факторов:

1. «Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов» [3].

2. «Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов» [3].

3. «Модернизация оборудования (его реконструкция, замена), а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, электромагнитного, лазерного, ультрафиолетового)» [3].

4. «Устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных завес, аспирационных и пылегазоулавливающих установок, установок кондиционирования воздуха с целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата, чистоты воздушной среды в рабочей и обслуживаемых зонах помещений» [3].

5. «Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами» [3].



6. «Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации, психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений» [3].

## **4 Научно-исследовательский раздел**

### **4.1 Выбор объекта исследования, обоснование**

Объектом исследования было выбрано устройство для предотвращения травматизма работника при сварке труб. Электрогазосварщик часто работает на высоте, а значит очень высоко воздействие такого ОВПФ, как «действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты» [1]. Конструкция данного устройства предотвращает его опрокидывание и травмирование работника, занятым технологическим процессом.

### **4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности**

Перед началом работ на высоте оформляется наряд-допуск, и выполняются все мероприятия, предусмотренные нарядом-допуском. Работники обязаны следовать требованиям наряда-допуска, инструкции по охране труда, проходить целевой инструктаж перед началом работ, иметь удостоверение о допуске к работам на высоте, использовать только исправные СИЗ и страховочную систему.

### **4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение**

Для усовершенствования работы производства и уменьшения травматизма работ необходимо применять те или иные технические решения.

«Настоящая полезная модель относится к области машиностроения и химической промышленности, а именно к предохранительным устройствам или устройствам для предотвращения травматизма людей для сварочных работ.

Существенным признаком, характеризующим данную полезную модель, является пирамидальная конструкция полезной модели с

самозаклинивающим эффектом под действием силы тяжести трубы, а также смещение оси уложенной трубы ближе к центру устройства, что увеличивает устойчивость всей конструкции» [4].

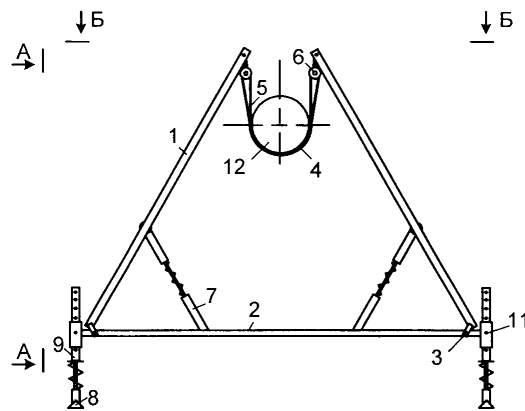
#### **4.4 Выбор технического решения**

В результате поиска по базе патентов был выбран патент RU 187 988 U1 – устройство для предотвращения травматизма людей при сварке труб.

«Задачей, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, является исключение возможности опрокидывания или соскальзывания трубы при сварке, и последующего травмирования людей.

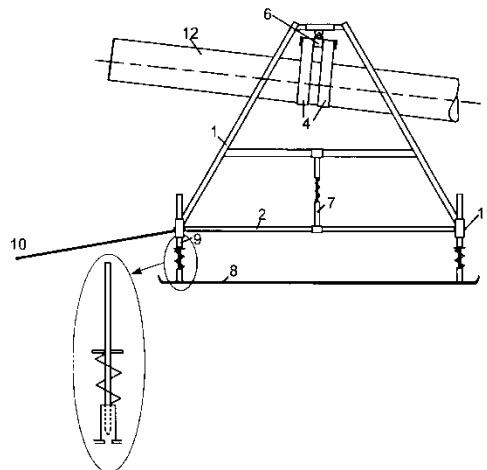
Задача решается (технический результат достигается) за счет выполнения конструкции полезной модели в форме пирамиды, предотвращающей ее опрокидывание, и закрепления подвижных боковых образующих конструкции на шарнирах, обеспечивающих самозаклинивание и фиксацию трубы под действием ее силы тяжести, а также за счет смещения оси уложенной трубы ближе к центру устройства» [4].

Устройство для предотвращения травматизма людей при сварке труб (далее по тексту - УПТЛС) представлено на рисунках 8,9,10.



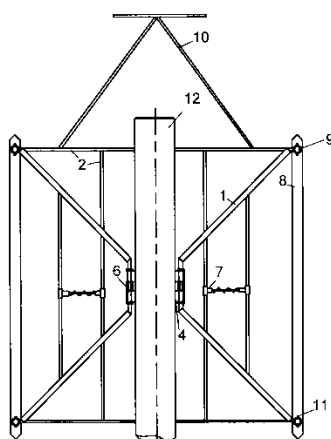
1 – боковые образующие; 2 – рама; 3 – шарниры; 4 – подвижный ложемент; 5 – текстильные ленты с прорезиненными накладками; 6 – сочлененные шарниры; 7 – пружинные амортизаторы-ограничители; 8 – лыжи; 9 – пружинные амортизаторы; 11 – фиксаторы; 12 – труба (не является частью полезной модели)

Рисунок 8 – Устройство для предотвращения травматизма людей при сварке труб (вид спереди)



1 – боковые образующие; 2 – рама; 3 – шарниры; 4 – подвижный ложемент; 5 – текстильные ленты с прорезиненными накладками; 6 – сочлененные шарниры; 7 – пружинные амортизаторы-ограничители; 8 – лыжи; 9 – пружинные амортизаторы; 10 – дышло; 11 – фиксаторы; 12 – труба (не является частью полезной модели)

Рисунок 9 – Устройство для предотвращения травматизма людей при сварке труб (вид сбоку)



- 1 – боковые образующие; 2 – рама; 4 – подвижный ложемент;  
 6 – сочлененные шарниры; 7 – пружинные амортизаторы-ограничители;  
 8 – лыжи; 9 – пружинные амортизаторы; 10 – дышло; 11 – фиксаторы;  
 12 – труба (не является частью полезной модели)

Рисунок 10 – Устройство для предотвращения травматизма людей при сварке труб (вид сверху)

«Основными частями являются: каркас из подвижных боковых образующих 1 и рамы 2 с шарнирами 3, обеспечивающими свободное схождение-расхождение подвижных боковых образующих 1, подвижный ложемент 4 из двух текстильных лент с прорезиненными накладками 5, который подвешивается на сочлененные шарниры 6. Шарниры 6 в свою очередь одеваются на боковые образующие конструкции 1. Шарниры 6 выполнены таким образом, что позволяют трубе 12 (не является частью полезной модели), лечь на ложемент 4 и принимать свободное положение под небольшим углом, обусловленное естественным изгибом трубы 12. Для обеспечения плавности самозаклинивания при опускании трубы 12, и предотвращения обратного расхождения (разваливания) подвижных боковых образующих 1 при извлечении трубы 12, предусмотрены пружинные амортизаторы-ограничители 7, которые крепятся к раме 2. Для перемещения УПТЛС в нерабочем состоянии предусмотрены две лыжи 8 с пружинными амортизаторами 9 и дышло 10. Учитывая, что у сварщиков разный рост, пружинные амортизаторы 9 имеют несколько отверстий для регулировки УПТЛС по высоте фиксаторами 11. Для

предотвращения горизонтального смещения УПТЛС в рабочем состоянии нижние концы пружинных амортизаторов 9 выполнены в виде конусов.

Техническим результатом являются придание устойчивости УПТЛС и исключение травматизма людей при падении или соскальзывании трубы при производстве сварочных работ.

Внедрение в производство полезной модели позволит минимизировать риск травмирования людей в результате падения трубы, снизить общую статистику несчастных случаев при производстве сварочно-монтажных работ.

Недостатком данной полезной модели является относительная громоздкость конструкции» [4]. Применение данного устройства возможно на ровной поверхности, в другом случае применяются краны.

## **5 Охрана труда**

### **5.1 Процедура выдачи наряд-допуска на выполнение огневых работ**

На территории «СИБУР Тольятти» расположен сварочно-монтажный участок РМЦ, который является постоянным, так как на нем «исключено образование взрывопожароопасных концентраций паров опасных веществ (вне взрывоопасных зон), ежедневно выполняются огневые работы и предусмотрены меры пожарной безопасности на весь период времени их выполнения» [5]. Огневые работы на этом участке проводятся без оформления наряда-допуска.

«К огневым работам относятся электросварочные, газосварочные, паяльные и иные работы, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температуры, способной вызвать воспламенение материалов и конструкций.

Места выполнения огневых работ на территории, на которой находятся взрывопожароопасные производственные объекты, подразделяются на постоянные и временные» [5].

«К временным относятся места, на которых огневые работы выполняются периодически и связаны с ремонтом оборудования, трубопроводов, коммуникаций, зданий и сооружений, а также с подключением к действующим коммуникациям законченных строительством объектов» [5].

На выполнение огневых работ на временных местах должен оформляться наряд-допуск на выполнение огневых работ.

Процедура выдачи наряда-допуска на выполнение огневых работ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Процедура выдачи наряда-допуска на выполнение огневых работ

Действие	Ответственный	Исполнитель	Документы на входе	Документы на выходе
Определение места проведения работ	Руководитель структурного подразделения	Начальник установки	Заявка на проведение огневых работ	Схема места проведения огневых работ, п.4.4 наряда-допуска
Определение содержания выполняемых работ	Руководитель структурного подразделения	Начальник установки	Схема места проведения огневых работ, п.4.4 наряда-допуска	Содержание и характер выполняемых работ, п.2 наряда-допуска
Определение ответственного за подготовку места проведения работ	Руководитель структурного подразделения	Начальник установки	Место, характер и содержание работ, п.1,2 наряда-допуска	Назначение ответственного за подготовку места проведения работ, п.3 наряда-допуска
Определение ответственного за проведение работ	Начальник установки	Мастер	Место, характер и содержание работ, п.1,2 наряда-допуска	Назначение ответственного за проведение работ, п.3 наряда-допуска
Определение мер по обеспечению пожарной безопасности места проведения работ при подготовке к проведению работ	Начальник установки	Электрогазосварщик	Место, характер и содержание работ, п.1,2 наряда-допуска	Меры по обеспечению пожарной безопасности при подготовке к проведению работ, п.4.1 наряда-допуска



Продолжение таблицы 5

Действие	Ответственный	Исполнитель	Документы на входе	Документы на выходе
Определение мер по обеспечению пожарной безопасности места проведения работ при проведении работ	Мастер	Электрогазосварщик	Меры по обеспечению пожарной безопасности при подготовке к проведению работ, п.4.1 наряда-допуска	Подготовленное рабочее место к проведению огневых работ согласно мерам по пожарной безопасности
Определение средств индивидуальной защиты и режима работы	Мастер	Электрогазосварщик	Перечень опасностей и рисков с мероприятиями по снижению опасных факторов, п.4.4 наряда-допуска	Перечень средств индивидуальной защиты, п.4.3 наряда-допуска
Определение планируемого времени проведения работ	Начальник установки	Мастер	Место, характер и содержание работ, п.1,2 наряда-допуска	1 день на проведение огневых работ, 1 день продление наряда-допуска, п.5 наряда-допуска
Согласование наряда-допуска	Начальник установки	Подразделение ОТ, ПБ и ООС, ПСФ	Наряд-допуск	Согласованный наряд-допуск ПСФ и подразделением ОТ, ПБ и ООС Предприятия, п.6 наряда-допуска

Продолжение таблицы 5

Действие	Ответственный	Исполнитель	Документы на входе	Документы на выходе
Определение состава исполнителей работ	Начальник установки	Мастер	Квалификационные удостоверения и документы, подтверждающие обучение по программе пожарно-технического минимума	Запись в наряде-допуске о прохождении целевого инструктажа членами бригады, п.7 наряда-допуска
Анализ воздушной среды	Начальник установки	Инженер ЛСЭК ЦЗЛ	Порядок контроля воздушной среды	Запись в наряде-допуске о результатах контроля воздушной среды, п.8 наряда-допуска
Утверждение наряда-допуска	Начальник установки/отделения	Начальник установки/отделения	Согласованный наряд-допуск	Утвержденный наряд-допуск начальником производства/цеха

## **6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

### **6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду**

Источниками выделения сварочно-монтажного участка являются металлообрабатывающие станки, сварочные посты, наждак, заточной станок и пост плазменной резки. За год используются электроды марок НЖ-13 – 300 кг, МР-3 – 660 кг, ОЗЛ-6 – 280 кг, ЦЛ-11 – 380 кг, ОЗЛ-25Б – 60 кг. Выбросы загрязняющих веществ осуществляются через трубы вентиляционной системы и дефлектора.

«Отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности:

I класс – чрезвычайно опасные отходы;

II класс – высокоопасные отходы;

III класс – умеренно опасные отходы;

IV класс – малоопасные отходы;

V класс – практически неопасные отходы» [6].

«При проведении сварочных работ происходит загрязнение атмосферного воздуха сварочным аэрозолем, в состав которого в зависимости от вида сварки, марок электродов и флюса входят вредные для здоровья оксиды металлов (железа, марганца, хрома, ванадия, вольфрама, алюминия, титана, цинка, меди, никеля и др.), а также газообразные соединения (фтористые, оксиды углерода и азота, озон и др.)» [7].

Все твердые отходы сварочно-монтажного участка (таблица 6) относятся к V классу опасности, сортируются и хранятся по разным металлическим контейнерам, на специально оборудованных площадках

временного складирования, являющихся частью помещения. На контейнерах указываются место его установки, вес пустого контейнера и грузоподъемность, наименование отхода, класс опасности, лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию контейнера. Вывоз отходов происходит по мере заполнения контейнера организациями, имеющими лицензию на переработку.

Таблица 6 – Твердые отходы сварочно-монтажного участка

Наименование отхода	Количество отходов, т/год
Стружка стальная незагрязненная	0,526
Лом черных металлов несортированный	0,9
Лом цветных металлов несортированный	0,9
Остатки сварочных материалов, огарки электродов	0,179
Отходы спецодежды и спецобуви, абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов, мусор от бытовых помещений крупногабаритный	0,179

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

Для достижения ожидаемого экологического эффекта, а именно – снижению возможности загрязнения окружающей среды, на предприятии проводятся следующие мероприятия:

1. Своевременный ремонт покрытия площадок, контейнеров для хранения отходов.
2. Своевременный вывоз отходов на объекты размещения и организациям, имеющим лицензию на переработку.
3. Проведение визуального осмотра мест хранения отходов.
4. Введение производственного контроля отходов в соответствии с утвержденной программой производственного контроля по объектам размещения.

### **6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000**

В соответствии с ISO 14001: 2015 была разработана документированная процедура по обращению с отходами (таблица 7).

«ISO 14001: 2015 применим к любой организации, независимо от размера, типа и характера, и применяется к экологическим аспектам ее деятельности, продукции и услуг. ISO 14001: 2015 может использоваться полностью или частично для систематического улучшения управления окружающей средой» [8].

«Достижение баланса между окружающей средой, обществом и экономикой считается необходимым условием для удовлетворения существующих потребностей без создания рисков для будущих поколений удовлетворять свои потребности. Устойчивое развитие как цель достигается за счет баланса между тремя составляющими устойчивости» [9].

«Основная политика ISO 14001 это:

- Повышение экологической эффективности;
- Выполнение обязательств по соблюдению;
- Достижение экологических целей» [8].

Таблица 7 – Документированная процедура по обращению с отходами

Действие	Ответственный	Информация на входе	Информация на выходе
Анализ образования отходов	Лаборатории, имеющие лицензию на данный вид деятельности	Опрос руководителей подразделений о видах образующихся отходов	Реестр экологических аспектов
Лабораторные испытания отходов	Лаборатории, имеющие лицензию на данный вид деятельности	Реестр экологических аспектов	Результаты лабораторных испытаний
Паспорт отхода	Лаборатории, имеющие лицензию на данный вид деятельности	Результаты лабораторных испытаний	Паспорт отхода, согласованный Росприроднадзором
Образование отходов	Начальник подразделения	Паспорт отхода, приказ/распоряжение о назначении ответственного за организацию обращения с отходами, удостоверение о прохождении аттестации ответственного по обращению с отходами производства и потребления	Журнал учета образования и движения отходов
Сбор	Начальник подразделения		
Временное хранение	Начальник подразделения		
Транспортировка	Отдел охраны окружающей среды, специализированная организация, с которой заключен договор на вывоз отходов	Копия паспорта отхода, договор на вывоз отходов	Акт оказания услуг или товарно-транспортная накладная

## **7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

### **7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте**

Сварочно-монтажный участок РМЦ имеет категорию Д – пониженной пожароопасности и класс зоны помещения П-Па. «Зоны класса П-Па - зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества» [11]. Несмотря на это из-за высоких температур рабочей среды и производственного оборудования возможно возникновение такого вида аварийной ситуации как пожар.

### **7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах**

Электрогазосварщики сварочно-монтажного участка РМЦ ведут огневые работы на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах и обязаны подчиняться ПЛА данного объекта.

«Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте» [10].

Сценарий развития и ликвидации возможной аварийной ситуации на объекте Д-3-5 представлен в таблице 8.

Таблица 8 – План мероприятий по локализации и ликвидации аварийной ситуации

Наименование сценария развития аварии	Опознавательные признаки возникновения аварии	Оптимальные способы противоаварийной защиты	Технические средства (системы) противоаварийной защиты	Исполнители и порядок их действия
Воспламенение (взрыв, пожар)	<p>1. Визуальное обнаружение пламени, дыма, сажи.</p> <p>2. Специфический запах.</p> <p>3. Световая и звуковая сигнализация.</p>	<p>1. Эвакуация работников.</p> <p>2. Ограждение территории, перекрытие подъездных путей.</p> <p>3. Аварийная остановка установки.</p> <p>4. Оповещение об аварийной ситуации.</p>	<p>1. Запорная и регулирующая арматура.</p> <p>2. Аварийной запас инструментов, материалов и средств индивидуальной защиты – по списку.</p> <p>3. Средства пожаротушения (Пожарные рукава, Пожарные стволы, Ящики с песком, Пожарные лопаты, Лафетные стволы).</p> <p>4. Наличие возможности откачки аварийного резервуара в свободный.</p> <p>5. Дренажная система.</p> <p>6. Средства связи.</p> <p>7. Средства</p>	<p>1. Первый заметивший аварию немедленно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- окриком предупреждает окружающих об аварии;</li> <li>- нажимает ИПР;</li> <li>- сообщает начальнику смены о случившемся.</li> </ul> <p>2. Начальник смены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распределяет действия персонала по ликвидации аварии, приступает к общему руководству;</li> <li>- вызывает по телефону аварийные службы, ЧОП через диспетчера ПДО, оповещает смежные цеха и установки, оповещает руководство установки и производства, вызывает дежурного электромонтера, дает команду машинисту для включения насоса №66;</li> <li>- руководит действиями персонала, следит за развитием ситуации, ожидает прибытие аварийных служб, докладывает обстановку аварийным службам;</li> <li>- с прибытием дежурного электромонтера заполняет акт с разрешением на тушение пожара;</li> <li>- получает информацию от работников и аварийных служб и докладывает о ситуации диспетчеру;</li> <li>- после ликвидации очага возгорания, получает информацию от ПЧ и направляет ГСО и обученного сотрудника на перепаковку фланцевого соединения;</li> <li>- после завершения работ по перепаковке фланцевого соединения завершены и анализа воздушной среды сообщает о ликвидации аварийной ситуации.</li> </ul>



Продолжение таблицы 8

Наименование сценария развития аварии	Опознавательные признаки возникновения аварии	Оптимальные способы противоаварийной защиты	Технические средства (системы) противоаварийной защиты	Исполнители и порядок их действия
			СиПАЗ.	<p>3. Аппаратчик газоразделения 6 разряда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- с щита управления: закрывает электрозадвижку №320 на линии контактного газа, закрывает отсекатель поз. №9251 на линии питания в колонну №130, останавливает насос №116/1,2, закрывает отсекатель поз.9265 на линии подачи пара в кипятильник №131. – закрывает РК поз.8097, прекращает подачу флегмы в К-130, освобождает Е-133, РК поз.№847, до уровня 30% шкалы прибора, останавливает Н-134, закрывает отсекатель поз.9252 – продукт от н-134 в Д-1, закрывает отсекатель поз. 9226 – продукт от н-134 в Д-6;</li> <li>- сообщает машинисту насосных установок о выполненных действиях, просит закрыть арматуры на нагнетании насоса №134, 116;</li> <li>- с щита управления: закрывает отсекатель поз. 9253 на линии вывода кубового продукта из колонны №130 в колонну №130/1, закрывает отсекатель на отдувках, поз. №9266, переводит на горячую циркуляцию К-130/І, 143, закрывает вывод кубового продукта со щита, поз.№849, 859;</li> <li>- выводит работников и подрядчиков к месту сбора, согласно рисунку 11 с пересчётом количества людей, после направляется к месту встречи аварийных служб;</li> <li>- встречает пожарную часть, указывает место пожара;</li> <li>- открывает арматуру на лафетном стволе №2 и приступает к охлаждению оборудования;</li> </ul>

Продолжение таблицы 8

Наименование сценария развития аварии	Опознавательные признаки возникновения аварии	Оптимальные способы противоаварийной защиты	Технические средства (системы) противоаварийной защиты	Исполнители и порядок их действия
				<p>- докладывает начальнику смены об окончании тушения очага возгорания.</p> <p>4. Аппаратчика газоразделения 5 разряда:                      - направляется к дороге с наветренной стороны и осуществляет ограждение дороги;                      - прибытие служб ГСО и ПЧ, сообщение вводной технологическим персоналом;                      - отводит аварийные службы в штаб к начальнику смены.</p> <p>5. Машинист насосных установок:                      - получает команду от начальника смены о пуске насоса №66, пускает насос №66;                      - получает команду от аппаратчика 6 разряда Д-3 о закрытии арматур на линии нагнетания насоса №134 и №116,закрывает арматуры на линии нагнетания насоса №134, 116;                      - направляется к начальнику смены для доклада о выполненных действиях.</p> <p>6. Дежурный электромонтёр:                      - получает информацию от начальника смены о происшествии, направляется в РП;                      - отключает электрооборудование указанное начальником смены, оформляет разрешение на тушение;                      - направляется к ПЧ и передает разрешение на тушение пожара и ожидает ликвидацию пожара.</p>

Продолжение таблицы 8

Наименование сценария развития аварии	Опознавательные признаки возникновения аварии	Оптимальные способы противоаварийной защиты	Технические средства (системы) противоаварийной защиты	Исполнители и порядок их действия
				<p>7. Охрана предприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получают информацию от начальника смены о происшествии и едут до места происшествия;</li> <li>- встают на ограждение места происшествия, не допускают посторонних лиц и автомобили, кроме аварийных и МСЧ.</li> </ul> <p>8. Пожарная часть (ПЧ):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получает информацию от диспетчера ПЧ о происшествии, выезжает на место;</li> <li>- получает вводную от встречающего сотрудника с указанием места пожара;</li> <li>- бойцы ПЧ осуществляют развертку на месте происшествия, начальник караула направляется в операторную для получения подробной информации и разрешения на тушение пожара;</li> <li>- начальник караула получает разрешение на тушение пожара, дает команду бойцам ПЧ приступить к тушению, ПЧ приступает к тушению и ликвидирует очаг возгорания;</li> <li>- осуществляет дежурство до разрешения начальника смены покинуть место происшествия.</li> </ul> <p>9. Оперативный персонал ГСО:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получают информацию от диспетчера ГСО о происшествии, выезжают на место;</li> <li>- получают вводную от встречающего сотрудника с указанием места пожара;</li> <li>- осуществляют подготовку и встают в поддержку к ПЧ на месте происшествия до ликвидации очага пожара;</li> </ul>

Продолжение таблицы 8

Наименование сценария развития аварии	Опознавательные признаки возникновения аварии	Оптимальные способы противоаварийной защиты	Технические средства (системы) противоаварийной защиты	Исполнители и порядок их действия
				<p>- в сопровождении аппаратчика газоразделения 5 разряда, направляются на место происшествия для перепакровки фланцевого соединения, перепакуют фланцевое соединение, отбирают анализ воздушной среды и передают информацию начальнику смены об окончании работ, начальник смены дает команду о завершении аварийного положения.</p> <p>10. Медперсонал МСЧ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- получает информацию от диспетчера предприятия о происшествии, выезжает на место;</li> <li>- оказывает первую медицинскую помощь пострадавшим и при необходимости направляет в больницу.</li> </ul>



- оборудование установок и складов системами пожаротушения и первичными средствами пожаротушения;
- оборудование молниезащитой зданий и сооружений, защита оборудования и трубопроводов от вторичных проявлений молнии;
- обеспечение заземлением всего оборудования и коммуникаций от накопления и проявления статического электричества;
- оснащение наружных установок и насосных автоматическими стационарными сигнализаторами дозрывных концентраций СТМ-10;
- оснащение печей паровыми завесами;
- обеспечение кольцевого проезда по площадкам ко всем зданиям и сооружениям объекта механизированных средств пожаротушения;
- осуществление постоянного контроля состояния противопожарного оборудования на объекте;
- организация контроля состояния воздушной среды в производственных помещениях с помощью переносных газоанализаторов при отказе стационарных сигнализаторов;
- периодическая проверка переносных и стационарных газоанализаторов, систем сигнализации и автоматики;
- обеспечение добровольной пожарной дружины средствами защиты, наборами искробезопасных инструментов;
- разработка оперативных планов пожаротушения и отработка действий по ним персонала и аварийно-спасательных служб.

#### **7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС**

При возникновении ЧС на территории ООО «СИБУР Тольятти» все работники должны руководствоваться планом эвакуации, движение к месту сбора осуществляется строго в соответствии со знаками безопасности

«На каждом производственном объекте должен разрабатываться план эвакуации, согласованный с органами пожарной безопасности и утверждённый руководителем предприятия» [20].

План эвакуации – это «план (схема), в котором указаны пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, установлены правила поведения людей, порядок и последовательность действий в условиях чрезвычайной ситуации» [13].

Путь эвакуации – это «путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре» [13].

Для укрытия персонала предприятия на объекте имеются 2 убежища (на 1000 человек укрываемых каждое) с тремя режимами вентиляции. Распределение персонала структурных подразделений по убежищам закреплено в Положении о гражданской обороне и чрезвычайных ситуациях для руководителей, специалистов, рабочих и служащих (утверждено ГД от 20.08.2018г.).

В случае угрозы химического или радиоактивного заражения территории предприятия срочная эвакуация обслуживающего персонала осуществляется пешим порядком и на дежурных автобусах по одному из трех маршрутов по команде диспетчера предприятия через КПП №№ 1, 2, 3. В дальнейшем эвакуация организуется под руководством председателя комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности эвакуационной комиссией, созданной на объекте в количестве 14 человек.

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

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы по устранению непосредственной опасности для жизни и здоровья людей на объектах ООО «СИБУР Тольятти» предусматривают выполнение следующих мероприятий:

– оповещение об опасности и информирование о правилах поведения по существующим каналам связи и оповещения;

- определение конкретных причин угрозы жизни и здоровью людей, находящихся в зоне опасности;
- определение сил и средств, необходимых для их спасения;
- определение путей и способов спасения;
- розыск пострадавших, извлечение их из завалов, горящих зданий, транспортных средств и эвакуация (вынос, вывод, вывоз) людей из опасных зон (мест);
- организация помощи пострадавшим, при необходимости отправка их в стационарные лечебные учреждения;
- организация работ по локализации очага поражения, ликвидации пожара, разбор завалов, укрепление конструкций, угрожающих обрушением.

«Аварийно-спасательные работы начинаются немедленно с возникновением ЧС. В первую очередь следует организовать спасение персонала, оказавшегося в опасной зоне, устранить опасность для жизни людей. В дальнейшем первоочередные усилия направляются на снижение ущерба от аварии и ускоренную её локализацию» [14].

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

Фильтрующие противогазы и респираторы выдаются в личное пользование работникам, связанным с эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом объектов. Каждый работник ознакомлен с назначением фильтрующего противогаза и порядком использования при аварийных или чрезвычайных ситуациях.



## **8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

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

Основной задачей службы охраны труда является «организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда» [15]. Согласно Постановлению Минтруда России №14 «Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации» [15] разрабатывается план мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

План представлен в таблице 9.

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

Данные для расчета размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний представлены в таблице 10.

«Скидки и надбавки определяются с учетом состояния охраны труда на основании сведений о результатах проведения специальной оценки условий труда и сведений о проведенных обязательных предварительных и периодических медицинских осмотрах по состоянию на 1 января текущего календарного года» [16].

Таблица 9 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Наименование рабочего места и структурного подразделения	Наименование мероприятия	Назначение мероприятия	Источник финансирования	Ответственный	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия
Электрогазосварщик сварочно-монтажного участка РМЦ	Усовершенствование системы вентиляции	Снижение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны	Бюджет организации	Руководитель структурного подразделения, отдел технического надзора, управление капитального строительства	2020-2021гг.	Отдел планирования и обеспечения поддержания основных фондов
Электрогазосварщик сварочно-монтажного участка РМЦ	Рациональные режимы труда и отдыха	Уменьшение времени контакта с вредными веществами, снижение времени воздействия шума	Бюджет организации	Руководитель структурного подразделения, отдел технического надзора	Постоянно	
Электрогазосварщик сварочно-монтажного участка РМЦ	Применение средств звукопоглощения	Снижение уровня шума	Бюджет организации	Руководитель структурного подразделения, отдел технического надзора	Постоянно	
Электрогазосварщик сварочно-монтажного участка РМЦ	Применение средств индивидуальной защиты органов дыхания	Снижение воздействия токсических веществ	Бюджет организации	Руководитель структурного подразделения, отдел технического надзора	Постоянно	

Таблица 10 – Данные за 3 года по ООО «СИБУР Тольятти»

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2016	2017	2018
«среднесписочная численность работающих» [17]	N	чел.	2338	2341	2344
«количество случаев, признанных страховыми» [17]	K	шт.	1	1	0
«количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом» [17]	S	шт.	1	1	0
«число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми» [17]	T	дн.	14	12	0
«сумма обеспечения по страхованию» [17]	O	руб.	21350	24150	0
фонд заработной платы за год	ФЗП	млн. руб.	21	22	22
«количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года» [17]	q <sub>11</sub>	шт.	878	1022	0
«общее количество рабочих мест» [17]	q <sub>12</sub>	шт.	878	1022	0
«количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [17]	q <sub>13</sub>	шт.	636	825	0
«число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [17]	q <sub>21</sub>	чел.	1200	1340	0
«число всех работников, подлежащих данным видам осмотра у страхователя» [17]	q <sub>22</sub>	чел.	1200	1344	0

Рассчитаем сумму начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему:

$$V = \text{ФЗП} \cdot t_{\text{стр}} = 65\,000\,000 \cdot 0,7 = 45\,500\,000 \text{ руб.} \quad (1)$$

«Показатель  $a_{\text{стр}}$  – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [17].

«Показатель  $a_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{45\,500}{45\,500\,000} = 0,001 \quad (2)$$

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

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = \frac{2 \times 1000}{7023} = 0,28 \quad (3)$$

«Показатель  $c_{\text{стр}}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [17].

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

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{26}{2} = 13 \quad (4)$$

Коэффициент  $q_1$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} = \frac{878 - 636}{878} = 0,28 \quad (5)$$

Коэффициент  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} = \frac{1200}{1200} = 1 \quad (6)$$

Рассчитываем размер скидки по формуле:

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

$$C \% = 1 - \frac{\frac{0,001}{0,05} + \frac{0,28}{0,56} + \frac{13}{90,36}}{3} \cdot 0,28 \cdot 1 \cdot 100 = 21,8\%$$

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки:

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} - t_{\text{стр}}^{2018} \cdot C = 0,7 - 0,7 \cdot 0,218 = 0,55\% \quad (8)$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{2019} = \Phi ЗП^{2018} \cdot t_{\text{стр}}^{2019} = 22\,000\,000 \cdot 0,55 = 12\,100\,000 \text{ руб.} \quad (9)$$

Рассчитываем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году:

$$\mathcal{E} = V^{2019} - V^{2018} = 12\,100\,000 - 9\,620\,000 = 2\,480\,000 \text{ руб.} \quad (10)$$

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

Данные для расчета социально-экономической эффективности представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Данные для расчета социально-экономической эффективности

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
Численность рабочих, у которых условия труда не отвечают нормативным требованиям	$\text{Ч}_i$	чел.	4	1
«среднесписочная численность основных рабочих за год»	ССЧ	чел.	100	100
«число пострадавших от несчастных случаев на производстве»	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	чел.	2	1
«количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве»	$\text{Д}_{\text{нс}}$	дн.	26	9
«плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего»	$\Phi_{\text{план}}$	дн.	250	250
«оперативное время»	$t_0$	мин.	130	100
«время обслуживания рабочего места»	$t_{\text{ом}}$	мин.	40	35
время отдыха	$t_{\text{отл}}$	мин.	35	40

Продолжение таблицы 11

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
«часовая тарифная ставка»	$T_{\text{час}}$	руб/ час	130	130
коэффициент доплат	$k_{\text{допл}}$	%	4	0
продолжительность рабочей смены	$T$	час	8	8
количество рабочих смен	$S$	шт.	1	1
коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$		2	2
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	$t_{\text{страх}}$	%	0,7	0,7
единовременные затраты	$Z_{\text{ед}}$		1150000	1150000

$\Delta\text{Ч}$  - изменение численности рабочих, у которых условия труда не отвечают нормативным требованиям:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \times 100\% = \frac{4 - 1}{100} \times 100\% = 3\% \quad (11)$$

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (12)$$

$$K_{\text{ч1}} = \frac{2 \cdot 1000}{100} = 20$$

$$K_{\text{ч2}} = \frac{1 \cdot 1000}{100} = 10$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч2}}}{K_{\text{ч1}}} \cdot 100 \quad (13)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{10}{20} \cdot 100 = 50\%$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_T = \frac{D_{\text{НС}}}{\text{Ч}_{\text{НС}}} \quad (14)$$

$$K_{T1} = \frac{26}{2} = 13$$

$$K_{T2} = \frac{9}{1} = 9$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \cdot 100 \quad (15)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{9}{13} \cdot 100 = 30,77\%$$

Расчёт потерь рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{НС}}}{\text{ССЧ}} \quad (16)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 26}{100} = 26 \text{ дн.}$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 9}{100} = 9 \text{ дн.}$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (17)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 250 - 26 = 224 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 250 - 9 = 241 \text{ дн.}$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} = 241 - 224 = 17 \text{ дн.} \quad (18)$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\varepsilon_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 = \frac{26-9}{224} \cdot 4 = 0,30 \text{ дн.} \quad (19)$$

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

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (20)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 130 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 100\% + 4\% = 1081,6 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 130 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 100\% + 0\% = 1040 \text{ руб.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (21)$$

$$P_{\text{мз1}} = 26 \cdot 1081,6 \cdot 2 = 56\,243,2$$

$$P_{\text{мз2}} = 9 \cdot 1040 \cdot 2 = 18\,720$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\varepsilon_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}} = 56\,243,2 - 18\,720 = 37\,523,2 \quad (22)$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (23)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 1081,6 \cdot 250 = 270\,400$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 1040 \cdot 250 = 260\,000$$



Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = \mathcal{C}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \mathcal{C}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 4 \cdot 270\,400 - 1 \cdot 260\,000 = 821\,600$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} = 821\,600 \cdot 0,7 = 575\,120 \quad (25)$$

Общий годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_r = 371,4 + 821\,600 + 575\,120 = 1\,397\,091,4$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r} = \frac{1\,150\,000}{1\,397\,091,4} = 0,82 \text{ лет} \quad (27)$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = \frac{1}{0,82} = 1,2 \quad (28)$$

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

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

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100\% \quad (29)$$

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл:

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (30)$$

$$t_{\text{шт1}} = 130 + 40 + 35 = 205 \text{ мин}$$

$$t_{\text{шт2}} = 100 + 35 + 40 = 175 \text{ мин}$$

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

$$P_{\text{тр}} = \frac{205 - 175}{205} \cdot 100\% = 14,6\%$$

Данные расчеты показывают, что проведение мероприятий по охране труда приводят к снижению производственных расходов. Расходы на охрану труда уменьшают налогооблагаемую базу по налогу на прибыль, часть затрат можно возместить за счет взносов в ФСС.

«Безопасность необходимо позиционировать как ценность, а не как приоритет, который можно компенсировать стоимостью и рабочим графиком» [18].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данной бакалаврской работе были предложены меры по улучшению условий труда, снижению воздействия опасных факторов на организм человека. На основе официальной статистики ООО «СИБУР Тольятти» проведен анализ травматизма.

Было внедрено новое оборудование – устройство для предотвращения травматизма работника при сварке труб.

Разработаны процедура выдачи наряда-допуска на выполнение огневых работ и процедура обращения с отходами, согласно ISO 14001.

Были предложены мероприятия по локализации и предотвращению аварийных ситуаций на производственном объекте.

Проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Международный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 18.04.2019).
2. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.011-89. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200000277> (дата обращения: 18.04.2019).
3. Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков. [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 1 марта 2012 года N 181н. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 21.04.2019).
4. Заявка:2018105038, 09.02.2018 (51) МПК Автор(ы): Леонтьев Александр Кузьмич (RU). Патентообладатель(и): Леонтьев Александр Кузьмич (RU). Опубликовано: 26.03.2019 Бюл. №9. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=0e78bebf277f7ed3e96d03d29afc05f5> (дата обращения: 24.04.2019).
5. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ» [Электронный ресурс]: Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20 ноября 2017 года №485. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/555931055> (дата обращения: 21.04.2019).
6. Об отходах производства и потребления (с изменениями на 31 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 1 января 2018 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ. – URL:

<http://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 21.04.2019).

7. Национальный стандарт Российской Федерации. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов при сварочных работах на основе удельных показателей [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 56164-2014. –

URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200113825> (дата обращения: 21.04.2019).

8. ISO 14001:2015 Environmental management systems -- Requirements with guidance for use // International Organization for Standardization [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iso.org/standard/60857.html> (дата обращения: 03.05.2019).

9. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента.

Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]: Национальный стандарт Российской Федерации (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.04.2016 № 285-ст). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения: 03.05.2019).

10. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 1997г. №116-ФЗ (с изменениями и дополнениями). – URL: <https://base.garant.ru/11900785> (дата обращения: 05.05.2019).

11. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 1.7 Заземление и защитные меры электробезопасности (Издание седьмое). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200030218> (дата обращения: 05.05.2019).

12. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 04.05.2019).

13. ГОСТ Р 12.2.143-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля (с Изменением N 1). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200073038> (дата обращения: 04.05.2019)

14. Search and Rescue Operations Standards. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.astm.org/Standards/search-and-rescue-operations-standards.html> (дата обращения: 05.05.2019).
15. Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации (с изменениями на 12 февраля 2014 года) [Электронный ресурс]: Постановление Минтруда России от 08.02.2000 N 14. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673> (дата обращения: 07.05.2019).
16. Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Классификация [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 N 524 (ред. от 10.12.2016). – URL: <https://base.garant.ru/70183568/> (дата обращения: 13.05.2019).
17. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Классификация. [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 01.08.2012 N 39н (ред. от 07.02.2017). – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 13.05.2019).
18. Yangho, Kim, Jungsun, Park, Mijin, Park, 2016, Creating a Culture of Prevention in Occupational Safety and Health Practice, [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2093791116000093> (дата обращения: 13.05.2019).
19. A.W.Santosa, 2012, Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan, [Электронный ресурс]. – URL: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/kapal/article/view/2729> (дата обращения: 13.05.2019).
20. Csanyi, E. Site selection considerations for the future power substation/ E. Csanyi // Electrical Engineering Portal. 2014. – URL: <http://electrical-engineering->

[portal.com/site-selection-considerations-for-the-future-power-substation](https://www.enr.com/resources/article/2019/05/15/portal.com/site-selection-considerations-for-the-future-power-substation) (дата обращения: 15.05.2019).