

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт Машиностроения

(наименование института)

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 Применение высокоэффективных СИЗ для улучшения условий труда по результатам проведения СОУТ в ООО «СИБУР Тольятти»

Студент

А.С. Бакланова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Т.А. Варенцова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.И. Яницкий

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Т.Ю. Фрезе

(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)

«__» _____ 2019г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Выпускная работа содержит 54 страницы, 7 рисунков, 11 таблиц, 31 формулу.

Объектом исследования является ремонтно-монтажный цех.

Целью настоящей бакалаврской работы является разработка мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте газоэлектросварщика 5 разряда. Для ее достижения проведен анализ различных аспектов техносферной безопасности.

В технологическом разделе описана схема организации рабочего места и технологический процесс механизированной наплавки плавящимся электродом в углекислом газе. Также в данном разделе рассмотрены опасные и вредные производственные факторы, действующие на газоэлектросварщика, проанализирован травматизм, рассмотрены применяемые средства индивидуальной защиты. В качестве мероприятий по улучшению условий труда в работе рассматриваются высокоэффективные средства индивидуальной защиты органов дыхания. В качестве мероприятий по охране труда рассмотрен порядок проведения специальной оценки условий труда.

В последней главе бакалаврской работы рассмотрена оценка эффективности техносферной безопасности.

ABSTRACT

The title of the diploma paper is application of high performance personal protective equipment for the improvement of working conditions according to the results of special assessment of working conditions at the company «SIBUR Togliatti».

The aim of the work is development of measures to improve working conditions at the workplace of the gas-electric welder of the 5th category. The analysis of various aspects of technosphere safety was carried out to achieve it.

The graduation work describes in details eight chapters. The technological section describes the scheme of the workplace and the technological process of mechanized surfacing with a melting electrode in carbon dioxide. Also in this section are considered dangerous and harmful production factors acting on the gas-electric welder, the traumatism is analyzed, the applied means of individual protection are considered. Highly effective means of individual protection of respiratory organs are considered as measures to improve working conditions. The order of special assessment of working conditions is considered as measures for labor protection.

In the last Chapter of the bachelor's work the assessment of efficiency of technosphere safety is considered.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	9
1 Характеристика производственного объекта.....	10
1.1 Расположение.....	10
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	10
1.3 Технологическое оборудование.....	10
1.4 Виды выполняемых работ.....	10
2 Технологический раздел.....	11
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	11
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса.....	11
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	12
2.4 Анализ средств защиты работающих	13
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	15
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, по обеспечению безопасных условий труда.....	17
4 Научно-исследовательский раздел.....	20
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	20
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	20
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение.....	20
4.4 Выбор технического решения.....	22
5 Охрана труда.....	24
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....	24
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	27
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	27

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	28
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО.....	28
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	30
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	30
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	30
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	32
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	33
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.....	36
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	36
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	37
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	37
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	38
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	42

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	45
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	50

ВВЕДЕНИЕ

В данной работе за основу был взят СИБУР Тольятти. «ООО «СИБУР Тольятти» — одно из крупнейших предприятий нефтехимического комплекса России, расположенное в г. Тольятти Самарской области» [1].

Предприятие имеет четыре основных процесса производства: газопереработка, газофракционирование, пиролиз (дегидрирование), полимеризация.

В процессе газопереработки из попутного нефтяного газа с помощью увеличения давления газа и отделения жидких компонентов выделяются 3 продукта: бензин газовый стабильный, который отправляется на последующую обработку; сухой газ; и широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ), которая в дальнейшем используется как сырье для создания полимеров.

Далее идет процесс газофракционирования. На этом процессе ШФЛУ разделяют на индивидуальные углеводороды. То есть на изобутан, пропан и бутан.

После этого следует пиролиз. Сжиженный углеводородный газ под высокими температурами очищается от примесей серы и аминов, после осушки преобразуются в мономеры.

Процесс полимеризации заключается в том, что полимеры соединяются в одну цепочку, образуя полимеры. В этом процессе на выходе следующие полимеры: поливинилхлорид, полиэтилен, полипропилен, полистирол. Все эти продукты используются для изготовления предметов, с которыми мы сталкиваемся каждый день.

Поэтому необходимо обеспечить безопасность и проследить за ее выполнением для сотрудников во время работы.

«Безопасные условия работы должны обеспечиваться проведением комплекса правовых, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических,

реабилитационных, организационно-технических, социально-экономических, и других мероприятий» [2].

В ремонтно-монтажном цеху работают сварщики, газорезчики и электрогазосварщики. Работники данного цеха подвергаются тяжелым условиям труда, такие как - загазованность воздуха, высокие температуры, шум. Это может привести к профессиональным заболеваниям и травмам. Таким образом, данные профессии являются специальностями с повышенной опасностью, и чтобы понизить тяжесть труда нужно проанализировать факторы, воздействующие на работников и с помощью высокоэффективных СИЗ сделать работу более комфортной и безопасной.

Вышесказанное показывает, что тема данной работы актуальна, а ее содержание сосредоточено на улучшении условий работы электрогазосварщика путем внедрения СИЗОД.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчете применяют следующие сокращения и обозначения:

РМЦ - ремонтно-механический цех,

СМУ - сварочно-монтажный участок,

РВД – рукава высокого давления,

УШМ – угловая шлифовальная машина,

АБВР – анализ безопасности выполнения работ,

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы,

КЧС – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций,

ОПО – опасный производственный объект,

ОШ ЛЧС – оперативный штаб ликвидации чрезвычайных ситуаций,

ДДС – дежурно-диспетчерская служба.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Производственный объект находится по следующему адресу: 445050, г. Тольятти, Самарская обл., ул. Новозаводская, д. 8, Ремонтно-монтажный цех, улица 2-2, здание 23а.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

РМЦ и организация его работы имеет важное значение для таких больших предприятий, как СИБУР, потому что от своевременности ремонта оборудования и его качества зависит эффективность работы завода.

1.3 Технологическое оборудование

На сварочно-монтажном участке в зоне ремонтного оборудования используется: сварочный аппарат, сварочный полуавтомат, баллоны с газом, РВД, УШМ.

1.4 Виды выполняемых работ

В данном цехе используются 5 методов наплавки, для ремонта деталей и конструкций. Каждая деталь после ремонта проходит ряд процедур на пригодность к дальнейшей работе.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения основного технологического оборудования

План размещения основного оборудования вывешен на видном месте, на нем можно увидеть рекомендуемые пути передвижения и расположение местонахождения точек сбора, огнетушителей, кнопок включения пожарной автоматики. Схема такого плана изображена на рисунке 1.

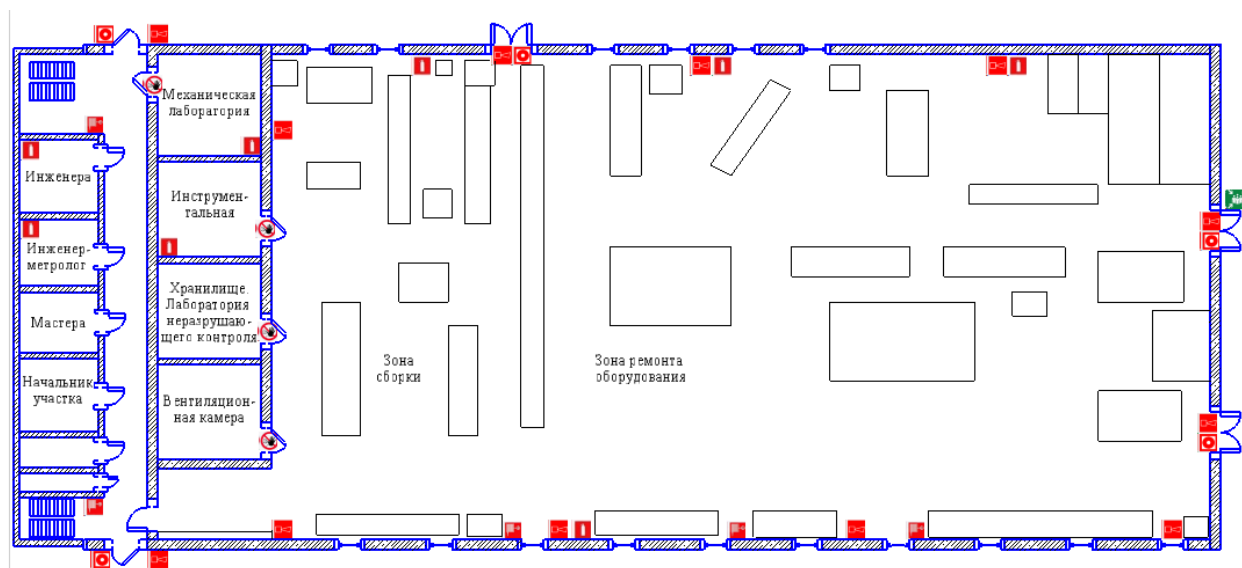


Рисунок 1 – Схема ремонтно-механического цеха

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Во время исследования деятельности объекта был выбран один из рабочих процессов, а именно, механизированная наплавка плавящимся электродом в углекислом газе. Суть процесса состоит в том, что на деталь наносят поверхностные слои, которые помогают избежать проплавления металла. Для работы используется следующее оборудование:

- Сварочное оборудование: Полуавтомат Aristo Mig 4004i;
- Сварочная проволока ОК Autrod 12.51ТУ 1227-005-55224353-2004, диаметром 1,2 мм;
- газ CO_2 – высший сорт ГОСТ 8050-85.

Процесс начинается с того, что деталь сначала подготавливают к непосредственно наплавке, а именно, нужно проверить, чтобы поверхность была обезжирена и не имела острых углов, заусенцев или резких переходов. Далее можно начинать процесс, в это время нужно следить, чтобы температура окружающего воздуха соответствовала 15...20 °С, и контролировать, чтобы на место наплавки не попадали сквозняки или атмосферные осадки. Затем, после окончания работы, следует контроль наплавленного соединения, то есть проверка на отсутствие дефектов таких, как трещины, поры, раковины. Также следует оценить геометрические размеры сварки с целью обеспечения необходимого припуска на последующую механическую обработку.

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

Путем анализа, выполненного на основании ГОСТ 12.0.003-2015 [3], были выявлены основные опасные и вредные производственные факторы. Самое большое влияние на работников данного цеха влияет загазованность воздуха и повышенный уровень шума. Ниже представлен список ОВПФ, влияющих на сотрудников:

Физические:

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные со световой средой» [3];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде» [3];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека» [3];

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха» [3].

«Нервно-психические перегрузки организма работающего, связанные с напряженностью трудового процесса» [3] такие, как: «длительность сосредоточенного наблюдения» [3] и активное наблюдение за ходом производственного процесса.

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

В предприятии на «работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, работникам бесплатно» [2] предоставляются «специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты» [2].

Электрогазосварщик 5 разряда не исключение и на основании Приказа Минтруда России от 09.12.2014 № 997н п.17 «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» [4] ему выдаются следующие СИЗ:

- Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла;
- Ботинки кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла;
- Перчатки с полимерным покрытием;
- Перчатки для защиты от повышенных температур, искр и брызг расплавленного металла;
- Очки защитные термостойкие со светофильтром;

- Каска защитная оранжевая;
- Подшлемник под каску (с однослойным или трехслойным утеплителем);
- Респиратор противогАЗоаэрозольный с клапаном выдоха;
- Вкладыши протившумные.

Все требования к средствам индивидуальной защиты выполняются.

«Средства коллективной защиты работающих конструктивно должны быть соединены с производственным оборудованием или его элементами управления таким образом, чтобы, в случае необходимости, возникло принудительное действие средства защиты» [24].

«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» [24].

В данном цехе применяются следующие средства коллективной защиты:

- «вентиляции и очистки воздуха» [24];
- «отопления» [24];
- «автоматического контроля и сигнализации» [24];
- «источники света» [24];
- «осветительные приборы» [24];
- «оградительные устройства» [24];
- «предупредительные устройства» [24];
- «знаки безопасности» [24];

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Данный анализ представлен в виде диаграмм, которые приведены на рисунках 2-6.

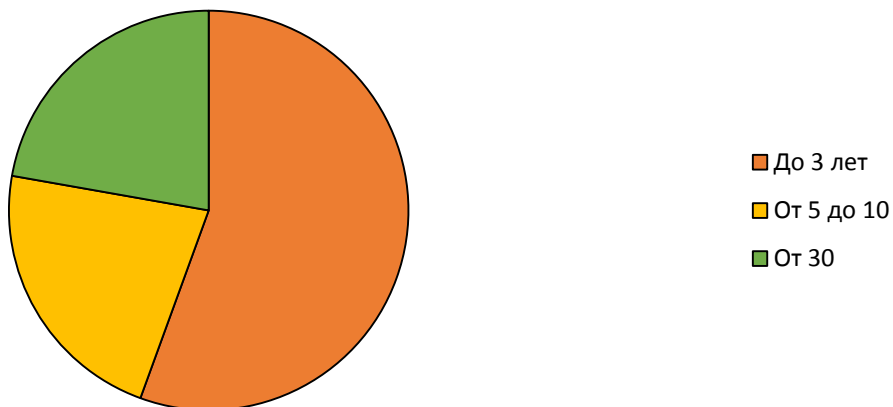


Рисунок 2 – Статистика травматизма по стажу работы

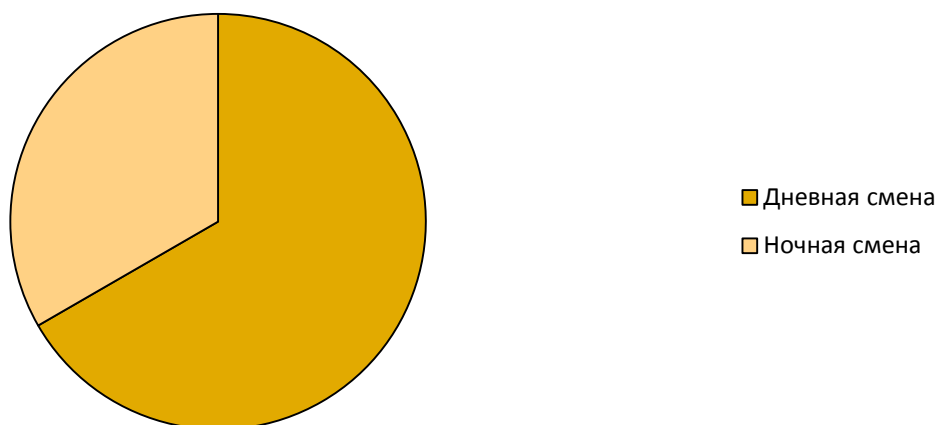


Рисунок 3 – Статистика травматизма по времени суток

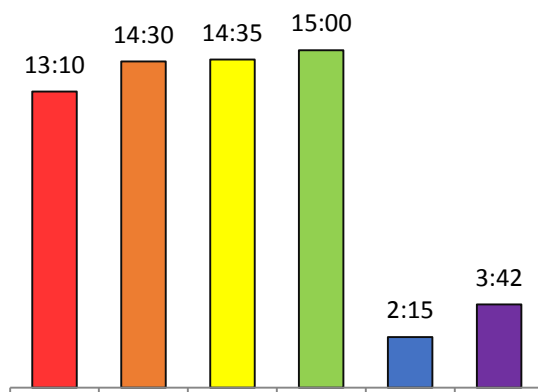


Рисунок 4 – Статистика травматизма по времени работы

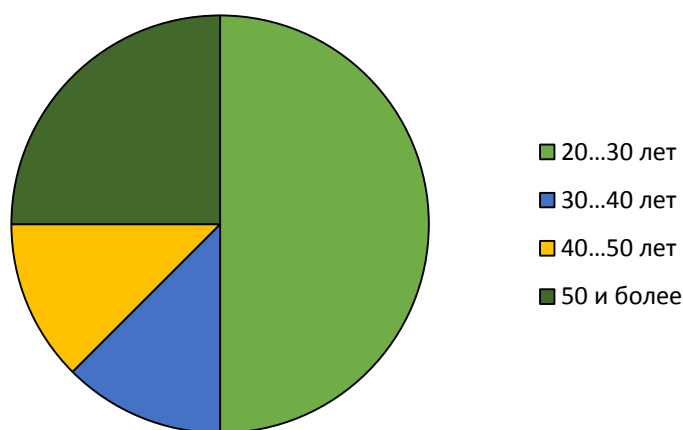


Рисунок 5 – Статистика травматизма по возрасту

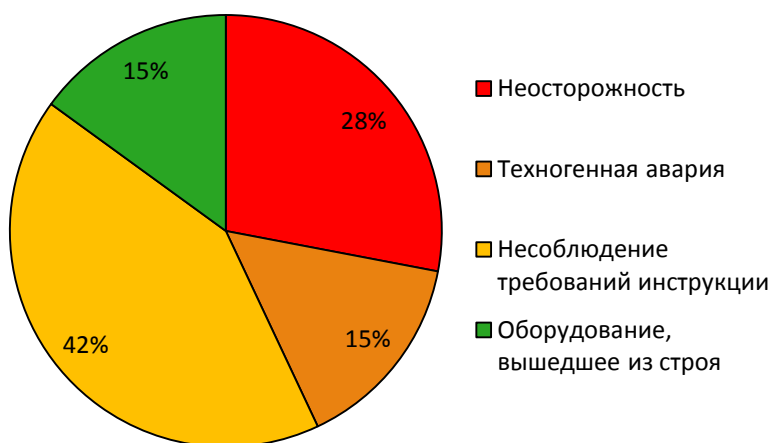


Рисунок 6 – Статистика травматизма по причинам несчастного случая

Проанализировав диаграммы, можно обобщить, что основной травматизм на производстве приходится на рабочих, которые работают менее 3 лет, т.е. опыт работы достаточно мал, чтобы человек смог должным образом среагировать. Также можно отметить, что травмы по неосторожности и невнимательности относятся в большинстве своем на послеобеденное время, когда рабочие уже немного расслаблены в ожидании конца смены. За все время последних происшествий был только 1 смертельный несчастный случай в результате техногенной аварии. Из этого можно сделать вывод: нужно призывать сотрудников к внимательности на рабочих местах, к соблюдению правил трудового распорядка и технологического режима, к правильному обращению с СИЗ.

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

На данном этапе работы, были рассмотрены результаты последнего проведения СОУТ. Эти данные могут применяться для «разработки и реализации мероприятий, направленных на улучшение условий труда работников» [5]. По результатам оценки профессии «электрогазосварщик», были выявлены следующие вредные факторы, они представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендованные мероприятия по результатам СОУТ

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда	Рекомендации по улучшению и оздоровлению условий труда
1	2	3
Нервно-психические перегрузки организма работающего, связанные с напряженностью трудового процесса» [3] такие, как: «длительность сосредоточенного наблюдения» [3] и активное наблюдение за ходом производственного процесса	3.1	Организовать рациональные режимы труда и отдыха
«опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха» [3]	2	Усовершенствовать систему вентиляции. Организовать рациональные режимы труда и отдыха (Снижение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Уменьшение времени контакта с вредными веществами).
«опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими» [3]	3.2	Применение средств звукопоглощения. Организовать рациональные режимы труда и

Продолжение таблицы 1

1	2	3
колебаниями в производственной среде		отдыха (Снижение уровня шума. Снижение времени воздействия шума)
<p>- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги тканей организма человека» [3];</p> <p>- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха» [3]</p>	3.1	Применение СИЗОД

Мероприятия по улучшению условий труда.

1. «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» [4].
2. «Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ, оснащение кабинетов (учебных классов) по охране труда компьютерами» [4].
3. «Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков» [4].

4. «Обеспечение хранения СИЗ, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация, дезактивация, дезинфекция, обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена СИЗ» [4].
5. Организация обучения сотрудников оказанию первой необходимой помощи пострадавшим при несчастном случае.
6. «Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов» [4].
7. «Устройство тротуаров, переходов, тоннелей, галерей на территории организации в целях обеспечения безопасности работников» [4].
8. «Издание (тиражирование) инструкций по охране труда» [4].
9. «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)» [4].
10. «Перепланировка размещения производственного оборудования, организация рабочих мест с целью обеспечения безопасности работников» [4].
11. «Реализация мероприятий, направленных на развитие физической культуры и спорта в трудовых коллективах» [4].

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Повышенная концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны несет собой опасность здоровью работника. Мелкодисперсная пыль, которая выделяется в процессе наплавки, оседает в организме работника и ведет к риску профессионального заболевания легких, кровеносной системы или пищеварительных органов.

Объектом исследования выбран Респиратор VENUS V-2735 SLOV для защиты органов дыхания.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

В процессе работы для обеспечения безопасности проводятся инструктажи, ведутся журналы по инструктажам и по травматизму, работников обеспечивают СИЗ, ведется анализ результатов по специальной оценке условий труда.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Для более комфортной работы и соответственно лучшей производительности труда электрогазосварщика рекомендуется внедрить новые СИЗОД с устройством принудительной подачи воздуха.

Следовательно, в таблице 2 приведено сравнение обычного респиратора и внедряемые СИЗОД.

Таблица 2 – Сравнение рекомендуемых СИЗОД и респиратора

Сравнительные характеристики	Респиратор VENUS V-2735 SLOV	Щиток сварочный Speedglas 3M 9100 FX	Защитный шлем CA-40 со встроенной системой распределения воздуха (CleanAIR)
1	2	3	4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Вес (кг)	0,1	1,5	1,2
Цена (руб.)	250	130 000	40 000
Наличие защитного щитка	Приобретается отдельно	Присутствует	Присутствует
Наличие светофильтра	Отдельно	Приобретается отдельно, сменные	Присутствует, часть шлема
Способ применения	Применяется только для рабочего процесса.	Можно применять не только в работе, но и для перемещения по территории с вредными воздействиями	Подходит как для работы, так и для аварийных ситуаций (ЧС с выбросами)
Срок службы	Одноразовая – 1 смена	2-3 года	6 месяцев
Наличие фильтров	Клапан выдоха Venus Stay Cool	Заменяемые	Заменяемые
Диапазон температур	-30°C...+70°C	-5°C...+55°C	-10°C...+75°C

Щиток сварочный Speedglas 3M 9100 FX имеет комплект:

- Сварочная маска 3M™ Speedglas™ 9100XX FX AIR;
- Блок принудительной подачи воздуха 3M™ Adflo™;
- Воздушный шланг;
- Предфильтр и аэрозольный фильтр;
- Зарядное устройство;
- Пояс;

Из вышерассмотренного, СИЗОД Speedglas 3M 9100 FX является самым удобным для применения, он экономически выгоднее, чем остальные предложенные варианты, благодаря большому сроку службы и за счет возможности смены светофильтров (что, например, невозможно с CleanAIR)

4.4 Выбор технического решения

По итогу патентного поиска был выбран патент следующих авторов: Файфер Джерри Аллен (US), Парсон Уилльям Юджин (US), Морган Джайлс У.Ш. (US), Уилльямс Роберт Дэниэл (US).

Портативная воздухоочистительная система, использующая фильтры, закрытые кожухом.

«Предназначено для использования в респираторных аппаратах. Раскрыт электроприводной воздухоочистительный респиратор, включающий в себя: кожух закрытого исполнения респиратора, ограничивающий единое непрерывное замкнутое внутреннее пространство; входной воздуховод, имеющий впуск и распределительную часть, которая направляет воздух окружающей среды внутрь кожуха; множество фильтрующих коробок, расположенных внутри кожуха; и нагнетатель, который нагнетает воздух, по меньшей мере, через один впуск внутрь кожуха, и через множество фильтрующих коробок - для получения фильтрованного воздуха, пригодного для дыхания. Клапан управляет потоком воздуха окружающей среды через входной воздуховод. Затвор для текучей среды, расположенный в воздушном канале между впуском и фильтрующими коробками, предотвращает попадание жидкостей в фильтрующие коробки. Кожух закрытого исполнения респиратора упрочнен и выполнен с возможностью обеспечения защиты для фильтрующей коробки от пламени и тепла во время использования фильтрующей коробки. Рециркуляционный клапан направляет ранее фильтрованный воздух в обратном направлении внутрь кожуха» [8].

«Хорошо известны разнообразные аппараты, предназначенные для обеспечения воздухом для дыхания в условиях опасной окружающей среды. Двумя наиболее распространенными типами этих аппаратов являются: аппарат с фильтрацией воздуха, в котором воздух окружающей среды фильтруется для удаления вредных загрязнителей, чтобы пользователь мог безопасно дышать этим воздухом; и автономный дыхательный аппарат (АР),

включающий в себя баллон с запасом пригодного для дыхания воздуха, который пользователь носит на себе и использует при необходимости. Каждый из этих типов респираторов используется десятилетиями» [8]. Данное описание представлено на рисунке 7.

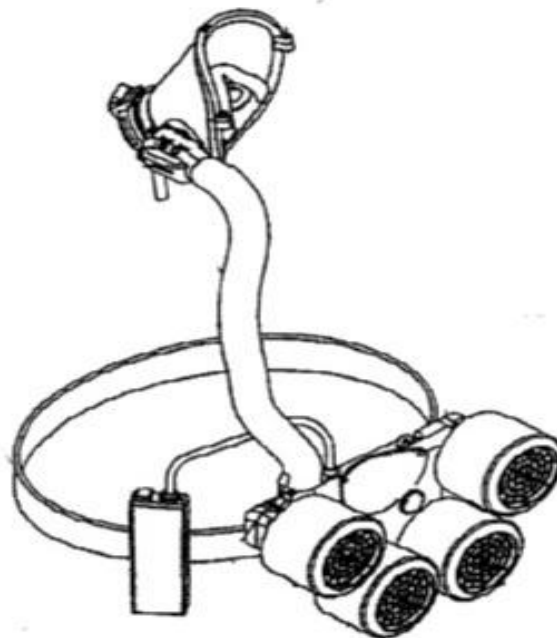


Рисунок 7 – Схема портативной воздухоочистительной системы

Стоит рассмотреть, как применяется маска на практике, то есть принцип ее работы. Вентилятор вырабатывает чистый воздух и подает его в фильтр, а после и под маску через шланг. Затем отработанный воздух выходит через обратный клапан.

5 Раздел «Охрана труда»

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

На данном этапе, для начала, стоит понять, что такое СОУТ. «Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации» [5] ОВПФ трудового процесса. По результатам СОУТ «устанавливаются классы (подклассы) условий труда» [5], что помогает подробнее рассмотреть вредные воздействия на работника. Это необходимо для рассмотрения мероприятий, которые направлены на уменьшение отрицательных факторов, которые влекут за собой со временем профессиональные заболевания и производственный травматизм. Чтобы избежать этого, существует процедура специальной оценки условий труда, регулируемая Федеральным законом от 28.12.2013 № 426 «О специальной оценке условий труда». Рассмотрим данную процедуру в таблице 3.

Таблица 3 – Порядок проведения специальной оценки условий труда

Наименование процесса	Ответственный	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4
Предоставление первичной информации	Представитель и организации (работодатель, комиссия, в состав которой включаются специалист по ОТ, представительный орган работников)	Федеральный закон от 28.12.2013 № 426 «О специальной оценке условий труда» [5]	Первичная документация (техническая документация на оборудование, «используемое работником на рабочем месте» [6]; должностная инструкция, регламентирующая обязанности работника; декларация соответствия производственного оборудования «установленным требованиям» [6];

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
			результаты «раннее проводившихся на данном рабочем месте» [6] исследований)
«Идентификация потенциально вредных» [6] и (или) «опасных производственных факторов» [6]	Эксперты организации, которая проводит спецоценку условий труда	Первичная документация	«Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов» [5], подлежащих исследованиям (испытаниям) и измерениям
Проведение исследований (испытаний) и измерений «вредных и (или) опасных производственных факторов» [6]	Эксперты	«Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов, подлежащих исследованиям (испытаниям) и измерениям» [5]	Оформленные протоколы ОВПФ
«Отнесение условий труда на рабочем месте по степени вредности и (или) опасности к классу (подклассу) условий труда» [6]	Эксперты	Оформленные протоколы ОВПФ. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или)	Оформленные протоколы ОВПФ с присвоенным классом условий труда, карты СОУТ

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		<p>опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» [6].</p>	
<p>Оформление результатов проведения специальной оценки условий труда</p>	<p>Эксперты</p>	<p>Оформленные протоколы ОВПФ с присвоенным классом условий труда, карты СОУТ</p>	<p>Отчет о проведении СОУТ</p>
<p>Подписание Отчета</p>	<p>Представители организации</p>	<p>Отчет о проведении СОУТ</p>	<p>Отчет о проведении специальной оценки условий труда подписанный «всеми членами комиссии» [6] и утвержденный «председателем комиссии» [6]</p>

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Антропогенное, то есть «негативное воздействие на окружающую среду - воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды» [9].

Также необходимо отметить, что «нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду - нормативы, которые установлены в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий и (или) акваторий и при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие» [9].

Виды отходов и способы их утилизации расписаны в таблице 4.

Таблица 4 – Виды образующихся отходов в ремонтно-монтажном цехе

Наименование отхода	№ площадки – место временного складирования отходов	Краткая характеристика места временного складирования	Условия хранения
1	2	3	4
Стружка стальная незагрязненная	92	Оборудованная площадка, являющаяся частью помещения 23а корпуса.	Металлический контейнер 1 м ³ (2 шт.)

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Лом черных металлов несортированный	93	Площадка организуется по мере необходимости являющаяся частью помещения 23а корпуса.	Металлический контейнер 2 м ³ (2 шт.)
Лом цветных металлов несортированный			Металлический контейнер 2 м ³ (2 шт.)
Стружка стальная незагрязненная	94	Оборудованная площадка, являющаяся частью помещения 23а корпуса.	Металлический контейнер 2 м ³ (2 шт.)
Остатки сварочных материалов, огарки электродов			Металлический контейнер 2 м ³ (1 шт.)

Можно заметить, что процесс утилизации не представлен, все отходы складировются в специальные контейнеры, которые находятся на определенной площадке, а после уже их перевозят на переработку, учитывая нюансы для каждого из видов отходов.

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

Для снижения вредного воздействия соблюдаются следующие меры:

- «организация и развитие системы экологического образования, формирование экологической культуры» [9];
- «ведение государственного учета объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду» [9];
- «обеспечение населения достоверной информацией о состоянии окружающей среды» [9];
- производственный экологический контроль.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО

Для разработки документированной процедуры, рассмотрим ГОСТ Р ИСО 19011

«Успех системы экологического менеджмента зависит от приверженности работников всех уровней и подразделений организации, возглавляемых высшим руководством. Организации могут использовать возможности для предотвращения или смягчения неблагоприятных экологических воздействий и усиления благоприятных экологических воздействий, в особенности тех, которые связаны со стратегическими и конкурентными последствиями» [10]. Рассмотрим процедуру в таблице 5.

Таблица 5 – Процесс оценки компетентности auditors

Наименование процесса	Ответственные	Документ на входе	Документ на выходе
«определение критериев оценки» [25]	Руководитель организации	ГОСТ Р ИСО 19011 – 2012 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента»	Критерии оценки auditors
«выбор соответствующего метода оценки» [25]	Руководитель организации	Критерии оценки auditors, ГОСТ Р ИСО 19011 – 2012 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента»	Обоснование метода оценки auditors
«проведение оценки» [25]	Руководитель организации	Обоснование метода оценки, ГОСТ Р ИСО 19011 – 2012 «Руководящие указания по аудиту систем менеджмента»	Оценка

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Во время знакомства с деятельностью Ремонтно-монтажного цеха, были выявлены основные виды опасностей, приводящие к возникновению возможных аварийных ситуаций: работа на высоте; возникновение пожара; высокие давления, создаваемые в сосудах.

Стоит уделить внимание такой аварийной ситуации, как высокие давления в сосудах. На сварочном участке цеха, с применяемыми там различными технологическими процессами сварки, есть вероятность, что при работе газорезчика, у которого в оборудовании используются баллоны с газом, может произойти взрыв непосредственно самого баллона. Баллон с газом, например, пропаном, имеют чувствительность к высоким температурам, из чего и следует разгерметизация, то есть взрыв.

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

Стоит отметить, что РМЦ не является химически опасным производственным объектом. Но имеет риск опасности от рядом-находящихся химических ОПО. Также существует вероятность риска выбросов опасных веществ, поэтому в СИБУР Тольятти существует план локализации и ликвидации аварий, сформированный на основе Приказа Ростехнадзора от 26.12.2012 № 781 [13].

«ПЛА пересматривается и переутверждается не реже чем один раз в 5 лет, а также после аварии по результатам технического расследования причин аварии» [13].

«Каждая авария может иметь несколько стадий развития и при определенных условиях может быть локализована или перейти на более

высокий уровень» [13]. На «уровне "Б" авария характеризуется ее выходом за пределы ОПО или его составляющей и развитием ее в пределах границ предприятия» [13].

«Для каждой аварии определяются последовательность введения в действие систем противоаварийной защиты, отключения аппаратов и механизмов, электроэнергии и других энергоносителей, режим работы вентиляции и систем очистки воздуха, порядок использования средств спасения людей, локализации и ликвидации аварий» [13].

«ПЛА уровня "Б" разрабатывается для руководства действиями руководящего персонала, работников ОПО, членов специализированных служб и иных служб, привлекаемых в случае необходимости для локализации и ликвидации аварий, предупреждения их распространения за пределы рассматриваемого ОПО» [13].

Ответственным руководителем:

- «оценивается обстановка, выявляется количество и местонахождение людей, застигнутых аварией, принимаются меры по оповещению работников ОПО и населения (при необходимости) об аварии» [13];
- «принимаются меры по оцеплению района аварии и зоны действия поражающих факторов» [13];
- «принимаются неотложные меры по организации спасения людей, локализации и ликвидации аварии» [13];
- «обеспечивается вывод из опасной зоны людей, которые не принимают непосредственного участия в локализации и ликвидации аварии» [13];
- «ограничивается допуск людей и транспортных средств в зону действия поражающих факторов» [13];
- «осуществляется руководство действиями работников ОПО, специализированных, пожарных, медицинских подразделений по спасению людей, локализации и ликвидации аварии на объекте и контролируется выполнение распоряжений» [13].

Рассмотрим основные мероприятия, проводимые руководителем организации, которые представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные мероприятия по ГО и ЧС

Проводимые мероприятия	Привлекаемые силы
Проведение мероприятий по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций	Руководящий состав; ДДС; силы и средства привлекаемых городских подразделений
Формирование оперативного штаба ликвидации чрезвычайной ситуации, назначение руководителя АСДНР в зоне ЧС	Сотрудники, входящие в состав КЧС и ОПБ предприятия
Организация работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций и всестороннему обеспечению действий сил и средств при проведении АСДНР, поддержанию общественного порядка в ходе их проведения, а также привлечению при необходимости в установленном порядке общественных организаций и населения к ликвидации возникших чрезвычайных ситуаций	ОШ ЛЧС; руководители работ в зоне ЧС, на участках проведения АСДНР, руководители структурных подразделений ТПП
Проведение мероприятий по жизнеобеспечению населения в чрезвычайных ситуациях	ОШ ЛЧС; руководители структурных подразделений, обеспечивающие проведение мероприятий по жизнеобеспечению

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

На СИБУР Тольятти есть свое положение о гражданской обороне для руководителей, специалистов, рабочих и служащих. Это положение детально рассматривает структуру ГО, ее задачи и ресурсы для достижения целей. Структура представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Структура системы гражданской обороны

Ответственный	Основная задача
Генеральный директор и его заместители	Общее руководство ГО
Руководители подразделений	Гражданская оборона подчиненных подразделений
Ведущий специалист ГО и ЧС и специалисты по ГО и ЧС	Решение вопросов в области гражданской обороны в составе службы ОТ, ПБ
Штаб ГО под руководством главного инженера	Организация выполнения мероприятий ГО военного времени

Основные задачи в области гражданской обороны: обучение людей способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий; предоставление убежищ и СИЗ, а также обеспечение медицинским обслуживанием, включая оказание первой медицинской помощи.

Наиболее опасным следствием крупных аварий и катастроф являются пожары и взрывы. В ряде случаев аварии вызывают загазованность атмосферы, разлив агрессивных жидкостей, аварийно-химически опасных веществ. Предприятие, находясь в непосредственной близости от других химических предприятий, может оказаться в зоне химического заражения.

Работы по ликвидации последствий аварий и катастроф проводятся в сжатые сроки: необходимо быстро спасти людей, находящихся под обломками зданий, в заваленных подвалах и оказать им экстренную медицинскую помощь, а также предотвратить другие катастрофические последствия, связанные с опасностью для жизни и здоровья людей и потерей большого количества материальных ценностей.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

«Руководитель организации, на территории которой может возникнуть или возникла чрезвычайная ситуация, вводит режим повышенной готовности или чрезвычайной ситуации для органов управления и сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и принимает решение об установлении уровня реагирования и о

введении дополнительных мер по защите от чрезвычайной ситуации работников данной организации и иных граждан, находящихся на ее территории» [18].

Организация обязана:

- «обеспечивать организацию и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на подведомственных объектах производственного и социального назначения и на прилегающих к ним территориях в соответствии с планами действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций» [18];
- «финансировать мероприятия по защите работников организаций и подведомственных объектов производственного и социального назначения от чрезвычайных ситуаций» [18];
- «создавать резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций» [18];
- «предоставлять в установленном порядке информацию в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также оповещать работников организаций об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций» [18];
- «предоставлять в установленном порядке федеральному органу исполнительной власти, уполномоченному на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, участки для установки специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей, осуществлять в установленном порядке распространение информации в целях своевременного оповещения и информирования населения о чрезвычайных ситуациях, подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций путем предоставления и (или) использования имеющихся у организаций технических устройств для распространения продукции средств массовой информации, а также каналов связи, выделения эфирного времени и иными способами» [18].

«Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности» [27].

Эвакуация из зоны чрезвычайной ситуации, где произошла авария, происходит согласно плану эвакуации (Рисунок 7), который вывешен на видном месте. Все работники с ним ознакомлены и четко знают, что делать в случае ЧС. Сотрудники собираются в точках сбора, которые обозначены знаком, изображенным как 4 стрелки, направленные на группу людей на зеленом фоне. Далее все следуют безопасным маршрутом к убежищу или за пределы аварии.

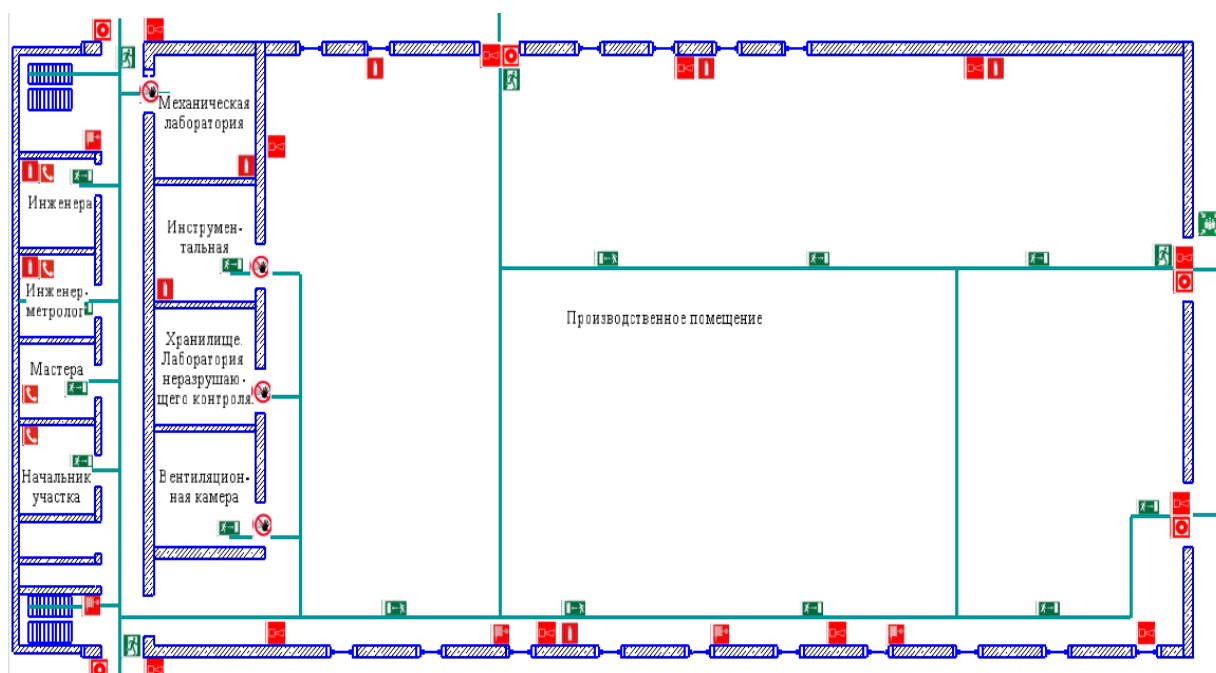


Рисунок 7 – План эвакуации РМЦ

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

Организация АСР и их проведение осуществляется комиссией по ЧС объекта. Руководителем назначается председатель комиссии. Он ответственен за безопасность всех людей, задействованных в аварийно-спасательных работах. В подчинении у председателя комиссии находятся все подразделения, участвующие в данных работах на объекте.

«Аварийно-спасательные работы - это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне чрезвычайных ситуаций, локализации чрезвычайных ситуаций и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов. Аварийно-спасательные работы характеризуются наличием факторов, угрожающих жизни и здоровью проводящих эти работы людей, и требуют специальной подготовки, экипировки и оснащения» [26].

Согласно ФЗ № 151, «поисково-спасательные работы - действия, направленные на поиск и спасение людей, материальных и культурных ценностей, подавление или доведение до минимально возможного уровня воздействия последствий чрезвычайных ситуаций на территориях, в акваториях и на транспорте» [26].

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

При возникновении аварийной или чрезвычайной ситуации в виде техногенной аварии необходимо использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания. СИЗ находятся у рабочих.

Также организовывается пункты выдачи СИЗ населению согласно одноименной методике.

8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Одна из главных задач в области охраны труда - организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами, а также работы по улучшению условий труда.

План мероприятий представлен в таблице 8.

Таблица 8 - Мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Мероприятия по улучшению условий труда	Цель данных мероприятий	Структурные подразделения, выполняющие мероприятия
Организовать рациональные режимы труда и отдыха	Снижение воздействия ОВПФ	Отдел охраны труда
Усовершенствовать систему вентиляции. Организовать рациональные режимы труда и отдыха (Снижение концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Уменьшение времени контакта с вредными веществами)		
Применение средств звукопоглощения. Организовать рациональные режимы труда и отдыха (Снижение уровня шума. Снижение времени воздействия шума)		
Применение СИЗОД		

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

«Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний является видом социального страхования» [16] и предусматривает:

- «обеспечение социальной защиты застрахованных и экономической заинтересованности субъектов страхования в снижении профессионального риска» [16];
- «возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью застрахованного при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных настоящим Федеральным законом случаях, путем предоставления застрахованному в полном объеме всех необходимых видов обеспечения по страхованию, в том числе оплату расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию» [16];
- «обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний» [16].

Для расчетов были использованы данные, которые размещены в Таблице 9.

Таблица 9 – Данные для расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное страховое страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Условное обозначение	Единица измерения	Данные за года		
			2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	Чел.	3630	3650	3700
Количество страховых случаев	K	Шт.	7	0	0
Количество страховых случаев (год), исключая со смертельным	S	Шт.	2	0	0

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6
исходом					
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	Т	Дни	89	0	0
Сумма обеспечения по страхованию	О	Тыс. руб.	144,8	0	0
Фонд ЗП	ФЗП	Млн. руб.	90,1	92,3	96,7
Количество рабочих мест, в отношении которых проведена СОУТ на 1 января текущего календарного года	q_{11}	Шт.	1996	1654	0
Количество рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q_{12}	Шт.	1996	1654	0
Количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда	q_{13}	Шт.	929	655	0
Число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативноправовыми актами на 1 января текущего календарного года	q_{21}	Чел.	1467	1631	0
Число всех работников, подлежащих данным видам осмотра у страхователя	q_{22}	Чел.	1467	1631	0

С помощью приведенных данных произведем расчет.

Для расчета размера скидок и надбавок к страховым тарифам используются следующие формулы:

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.

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

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

где V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \Phi 3 \Pi \cdot t_{\text{стр}} \quad (2)$$

$$V = 279100000 \cdot 0,2 = 55820000 \text{ руб.}$$

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

$$a_{\text{стр}} = \frac{144800}{55820000} = 0,003$$

Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих, он рассчитывается по следующей формуле:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} \quad (3)$$

$$b_{\text{стр}} = \frac{7 \cdot 1000}{3700} = 1,9$$

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

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

$$c = \frac{89}{2} = 44,5$$

Коэффициент по спецоценке рассчитывается по следующей формуле:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (5)$$

$$q_1 = \frac{3650 - 1584}{3650} = 0,57$$

Коэффициент проведения специального медицинского страхования рассчитывается по следующей формуле:

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

$$q_2 = \frac{3098}{3098} = 1$$

Так как значения всех трех страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

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

$$C \% = 1 - \frac{\frac{0,003}{0,19} + \frac{1,9}{2,3} + \frac{44,5}{63,42}}{3} \cdot 0,57 \cdot 1 \cdot 100 = 28\%$$

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки:

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} - t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot C \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = 0,2 - 0,2 \cdot 28\% = 0,14$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{2019} = \PhiЗП^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{2019} \quad (9)$$

$$V^{2019} = 279100000 \cdot 0,14 = 39074000 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E} = V^{\text{тек}} - V^{2019} \quad (10)$$

$$\Xi = 55820000 - 39074000 = 16746000 \text{ руб.}$$

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

Данные для расчетов приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Данные для расчета снижения уровня травматизма и профессиональной заболеваемости

Наименование показателя	Условно обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по ОТ	После проведения мероприятий по ОТ
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч _і	чел.	4	0
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	3700	3700
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч _{нс}	чел.	10	0
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Д _{нс}	дн	89	0
число случаев профессиональных заболеваний	З	шт.	3	1
количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Д _з	дн.	3	0
– плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего,	Ф _{план}	дн	217	217

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (11)$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{10 \cdot 1000}{3700} = 2,7$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad (12)$$

$$K_{\text{т}} = \frac{89}{10} = 8,9$$

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

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

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

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100\% \quad (13)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{2,7} \cdot 100 = 100\%$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta K_{\text{т}}$):

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \cdot 100\% \quad (14)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{0}{8,9} \cdot 100 = 100\%$$

где $K_{\text{ч}1}, K_{\text{ч}2}$ — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий.

$K_{\text{т}1}, K_{\text{т}2}$ — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий.

Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда:

$$\Delta K_{\text{з}} = \frac{3_1 - 3_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (15)$$

$$\Delta K_{\text{з}} = \frac{3 - 1}{3700} \cdot 100\% = 0,05\%$$

Сокращение коэффициента тяжести заболевания:

$$\Delta K_{\text{з.т.}} = \frac{D_{\text{з}1}}{K_{\text{з}1}} - \frac{D_{\text{з}2}}{K_{\text{з}2}} \quad (16)$$

$$\Delta K_{з.т.} = \frac{3}{0,05} = 60$$

где Z_1, Z_2 – число случаев профессиональных заболеваний соответственно до и после внедрения мероприятий.

$D_{з1}, D_{з2}$ – количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни соответственно до и после внедрения мероприятий;

$K_{з1}, K_{з2}$ – количество случаев заболевания соответственно до и после внедрения мероприятий.

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

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ} \quad (17)$$

$$ВУТ = \frac{100 \cdot 89}{3700} = 2,4$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ \quad (18)$$

$$\Phi_{факт} = 217 - 2,4 = 214,6$$

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

$$\Delta \Phi_{факт} = \Phi_{факт2} - \Phi_{факт1} \quad (19)$$

$$\Delta \Phi_{факт} = 217 - 214,6 = 2,4$$

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

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{факт1}} \cdot Ч_1 \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{2,4 - 0}{214,6} \cdot 10 = 0,11$$

где $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.; ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

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

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

Данные для расчетов приведены в Таблице 10.

Таблица 10 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчёта	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Ставка рабочего	$T_{\text{чс}}$	Руб./час	160	160
Коэффициент доплат за профмастерство	$k_{\text{допл}}$	%	45	45
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{\text{д}}$	%	20	20
Норматив отчислений на социальные нужды	$H_{\text{осн}}$	%	30,2	30,14
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	Час	8	8
Количество рабочих смен	S	Шт.	1	1
Коэффициент материальных затрат	μ	-	1,2	1
Временная утрата трудоспособности	ВУТ	-	2,4	2,4
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	$Ч_i$	чел.	4	0

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	Руб.	-	2300000

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{час} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{допл}) \quad (21)$$

$$ЗПЛ_{дн} = 160 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 100\% + 45 = 1856 \text{ руб.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{мз} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot \mu \quad (22)$$

$$P_{мз1} = 2,4 \cdot 1856 \cdot 1,2 = 5345,28 \text{ руб.}$$

$$P_{мз2} = 0 \text{ руб.}$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{мз} = P_{мз1} - P_{мз2} \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_{мз} = 5345,28 \text{ руб.}$$

где $P_{мз1}$, $P_{мз2}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{план} \quad (24)$$

$$ЗПЛ_{год1} = 1856 \cdot 217 = 402752 \text{ руб.}$$

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

$$\mathcal{E}_{усл тр} = Ч_1 \cdot ЗПЛ_{год1} - Ч_2 \cdot ЗПЛ_{год2} \quad (25)$$

$$\mathcal{E}_{усл тр} = 4 \cdot 402752 - 0 \cdot 402752 = 1611008 \text{ руб.}$$

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

$\Phi_{план}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$ЗПЛ_{год}$ — среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$ — численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование рассчитывается:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 1611008 \cdot 0,14 = 225541,12 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту. Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости.

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (27)$$

где $\mathcal{E}_{\text{г}}$ - общий годовой экономический эффект вычисляется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} = 1831204 \text{ руб.} \quad (28)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{2300000}{1831204} = 1,25 \text{ лет}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (29)$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{1,25} = 0,8$$

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

«Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда осуществляется за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов, внебюджетных источников» [2].

Начальные данные приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчёта	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5
Время оперативное	t_0	Мин.	435	405
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин.	15	15
Время на отдых	$t_{отд}$	Мин.	30	50

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

$$P_{тр} = \frac{t_{шт1} - t_{шт2}}{t_{шт1}} \cdot 100\% \quad (30)$$

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

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (31)$$

$$t_{шт1} = 435 + 30 + 15 = 480 \text{ мин.}$$

$$t_{шт2} = 405 + 50 + 15 = 470 \text{ мин.}$$

$$P_{тр} = \frac{480 - 470}{480} \cdot 100\% = 2\%$$

где $t_{шт1}$ и $t_{шт2}$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе была рассмотрена характеристика производства, обобщающая необходимую информацию об объекте.

Во втором разделе был рассмотрен технологический процесс, по которому был произведен анализ травматизма, при этом раскрыта причина возможного появления несчастных случаев. Появилась возможность уменьшить воздействие вредных для здоровья факторов.

Третий раздел посвящен разработке мероприятий по снижению воздействия вредных для здоровья факторов. Разработаны процедуры снижения вредного воздействия.

В научно – исследовательском разделе предложены мероприятия по обеспечению безопасных условий труда работника.

Был произведен анализ возможных аварийных ситуаций, а также представлен расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Официальный сайт ООО «СИБУР Тольятти» [Электронный ресурс] – URL: https://www.sibur.ru/togliatti/about/in_sibur/ (дата обращения: 29.04.2019).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации. – Москва : Проспект, 2018. – 272с.
3. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003 - 2015. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 29.04.2019).
4. 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 № 181н. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70150478/paragraph/132:0> (дата обращения: 29.04.2019).
5. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=314845&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.6814031892049548#049575032446850487> (дата обращения: 29.04.2019).
6. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 № 33н. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70583958/paragraph/14:0> (дата обращения: 11.05.2019).

7. Об утверждении методики снижения класса (подкласса) условий труда при применении работниками, занятыми на рабочих местах с вредными условиями труда, эффективных средств индивидуальной защиты, прошедших обязательную сертификацию в порядке, установленном соответствующим техническим регламентом [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 декабря 2014 № 976н. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70875756/paragraph/1:0> (дата обращения: 11.05.2019).

8. Заявка 2007140923/12, 05.04.2006. Опубликовано: 10.11.2009 Бюл. № 31 Авторы: Файфер Джерри Аллен, Парсон Уилльям Юджин, Морган Джадж У.Ш., Уилльямс Роберт Дэниэл [Электронный ресурс] : Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – URL: <http://www1.fips.ru/Archive/PAT/2009FULL/2009.11.10/DOC/RUNWC2/000/000/002/372/120/DOCUMENT.PDF> (дата обращения: 11.05.2019).

9. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (ред. от 29.07.2018). – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=301549&fld=134&dst=100012,0&rnd=0.008944445333022966#014197673977354586> (дата обращения: 11.05.2019).

10. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 14001 - 2016. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения: 11.05.2019).

11. Radandt, S., Rantanen, J., Renn, O. Governance of Occupational Safety and Health and Environmental Risks / S. Radandt, J. Rantanen, O. Renn [Электронный ресурс]: Risks in Modern Society. - URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-8289-4_4 (дата обращения: 20.06.2019).

12. A Comparative Study and Security Management Systems in Industrie.
– American Journal of Environmental Sciences, Volume 6, Issue 6 Pages 548-552
70 [Электронный ресурс] - URL :
<http://thescipub.com/PDF/ajessp.2010.548.552.pdf> (дата обращения:
20.06.2019).
13. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов
локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически
опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ
Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному
надзору от 26.12.2012 № 781. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563>
(дата обращения: 11.05.2019).
14. Инструкция о порядке передачи сигналов гражданской обороны
и по действиям в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного
характера ООО «СИБУР Тольятти». - Утв. 14.03.2017. - 6с.
15. О промышленной безопасности опасных производственных
объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116. –
URL:
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=303638&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.8238889519689188#07930069627543213>
(дата обращения: 11.05.2019).
16. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев
на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] :
Федеральный закон от 24.07.1998 № 125. – URL:
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=292694&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.2910752667110452#00848149365568105>
(дата обращения: 11.05.2019).
17. Rescue operation [Электронный ресурс] – URL:
<https://basic2tech.wordpress.com/2015/09/14/rescue-operation/comment-page-1/>
(дата обращения: 07.06.2019).

18. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/10107960/paragraph/37619:0> (дата обращения: 07.06.2019).

19. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (с изменениями на 7 февраля 2017 года) [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: 07.06.2019).

20. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М. : Юрайт, 2013. - 572 с.

21. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки [Электронный ресурс]: Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96. – URL: <https://base.garant.ru/4174553/> (дата обращения: 07.06.2019).

22. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения. [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.002-2014. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200125989> (дата обращения: 07.06.2019).

23. Об утверждении рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации [Электронный ресурс]: Постановление Минтруда России от 08.02.2000 № 14. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673> (дата обращения: 07.06.2019).

24. 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: 07.06.2019).

25. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента [Электронный ресурс]: ГОСТ Р ИСО 19011 - 2012. – URL:

<http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-19011-2012> (дата обращения: 07.06.2019).

26. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.08.1995 № 151. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=220518&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.16161298224770804#028083201159996196> (дата обращения: 07.06.2019).

27. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=310116&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.17267475702026136#048852050878764974> (дата обращения: 07.06.2019).

28. Фрезе, Т.Ю. Экономика безопасности труда: Учебно-методическое пособие: [Электронный ресурс] : Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. С. 26-132. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/207/1/1%2046%2011%20%D0%A4%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%20%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B0%20%D0%A3%D0%9C%D0%9F.pdf> (дата обращения: 07.06.2019).

29. Sivaprakash P. and Sakthivel M. A Comparative Study on Safety and Security Management Systems in Industries.-American Journal of Environmental Sciences, Volume 6, Issue 6 Pages 548-552 70 [Электронный ресурс] – URL: <https://thescipub.com/PDF/ajessp.2010.548.552.pdf> (дата обращения: 07.06.2019).

30. Król P. Sources of uncertainty in the fire safety assessment of steel structures / Król P. – 2015. – 65-86 с. (дата обращения: 07.06.2019).