

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

«Безопасность технологических процессов и производств»

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Исследование и разработка мероприятий по улучшению условий
труда электрогазосварщика

Обучающийся

А.С. Кулаченко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент В.Ю. Воронов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022г.

Аннотация

Пояснительная записка содержит: 45 страниц, 3 рисунка, 5 таблиц, 20 источников используемой литературы.

В первом разделе проведен обзор и анализ нормативно-правовых документов по методам и порядку оценки опасностей для работников в ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино».

Во втором разделе по результатам специальной оценки условий труда сделаны выводы о соблюдении требований охраны труда, производственной санитарии и гигиены. Предложены мероприятия по снижению воздействия факторов на рабочем месте электрогазосварщика в ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино».

В третьем разделе представлены перечень и карты оценки опасных и вредных производственных факторов по рабочему месту электрогазосварщика.

В четвертом разделе разработаны планы по обеспечению и улучшению безопасных условий при работе электрогазосварщика.

В пятом разделе разработана процедура проведения первичного инструктажа по охране труда.

В шестом разделе разработаны меры по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу. Подобраны пыле- и газоулавливающее оборудование.

В седьмом разделе представлен план действий персонала при пожаре в ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино».

В восьмом разделе проведен расчет затрат на мероприятия по обеспечению и улучшению безопасных условий труда электрогазосварщика.

Содержание

Перечень сокращений и обозначений.....	4
Введение.....	5
1 Методология и порядок оценки опасностей для работников при работе с электрогазосварочным оборудованием.....	7
2 Анализ условий труда	13
3 Оценка и анализ опасных и вредных производственных факторов..	18
4 Разработка мер по обеспечению и улучшению безопасных условий работы.....	22
5 Охрана труда.....	24
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	25
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	29
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	33
Заключение.....	42
Список используемой литературы.....	43

Перечень сокращений и обозначений

ГБУ – государственное бюджетное учреждение;

ФЗ – федеральный закон;

ГИТ – государственная инспекция труда;

СОУТ – специальная оценка условий труда;

СА – сварочные аэрозоли;

ТССА – твердая составляющая сварочных аэрозолей;

ГССА – газовая составляющая сварочных аэрозолей.

Введение

Охрана жизни и здоровья человека является приоритетным направлением социальной политики государства.

Структура законодательства РФ по охране труда: Конституция Российской Федерации; Трудовой кодекс Российской Федерации (№ 197-ФЗ); Федеральный Закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» (№181-ФЗ); Федеральный Закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (№116-ФЗ); Федеральный Закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (№125-ФЗ), которые регламентируют защиту конституционного права работников на безопасные условия труда в процессе трудовой деятельности, регулирует при участии соответствующих государственных органов отношения между собственником предприятия, учреждения и организации или уполномоченным им органом и работником по вопросам безопасности, гигиены труда и производственной среды и устанавливает единственный порядок организации охраны труда в Российской Федерации [3].

Однако современность выдвигает новые требования к профессиональному уровню студентов – будущих специалистов, которые за объемом и разносторонностью решаемых задач должны быть специалистами широкого профиля, владеть основами учебных предметов, инновационными технологиями, должной технологической и педагогической подготовкой.

Цель данной работы – обеспечение безопасности на рабочем месте электрогазосварщика в ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести обзор и анализ нормативно-правовых документов по методам и порядку оценки опасностей для работников;

- по результатам специальной оценки условий труда сделать выводы о соблюдении требований охраны труда, производственной санитарии и гигиены. Разработать мероприятия по снижению воздействия факторов на рабочем месте электрогазосварщика;
- представить перечень и карты оценки опасных и вредных производственных факторов по рабочему месту электрогазосварщика;
- разработать планы по обеспечению и улучшению безопасных условий при работе электрогазосварщика;
- разработать процедуру проведения первичного инструктажа по охране труда;
- разработать меры по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу. Подобрать пыле- и газоулавливающего оборудование;
- разработать план действий персонала при пожаре;
- произвести расчет затрат на мероприятия по обеспечению и улучшению безопасных условий труда электрогазосварщика.

1 Методология и порядок оценки опасностей для работников при работе с электрогазосварочным оборудованием

В данном разделе проведем обзор и анализ нормативно-правовых документов по методам и порядку оценки опасностей для работников в ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино».

На работодателя возложена существенная доля ответственности и обязанность по охране здоровья и обеспечению безопасных условий сотрудников в компании, который заключается в организации обучения работников в области охраны труда. Применение системы управления охраной труда способствует выполнению этих обязанностей.

Целью обеспечения безопасных условий и охраны здоровья работников в организации является содействие защите работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов, исключению несчастных случаев, в том числе со смертельным исходом, и профессиональных заболеваний на производстве.

«В производственных условиях принципы обеспечения безопасности труда условно разделяют на три класса: ориентирующие, управленческие и организационные» [5].

Ориентирующие определяют направление технологов, конструкторов, проектировщиков и организаторов производства на определение области поиска и методологии решения задач безопасности производственной деятельности персонала.

К ним относятся:

- Принцип гуманизации деятельности;
- Принцип системности;
- Принцип снижения опасности;
- Принцип ликвидации опасности;
- Принцип классификации.

Таким образом, можно сделать вывод, что основным методом охраны труда является применение техники безопасности. При применении данного метода реализуются две существенных задачи – это создание машин и инструментов, работа с которыми исключает опасность для сотрудников, а так же разработка специальных способов защиты, обеспечивающих безопасность человека в процессе труда, проводится обучение работников безопасным приемам труда и применению средств защиты, в ходе чего создаются условия безопасной работы сотрудников. Охрана труда отвечает за обеспечение безопасности жизни и здоровья сотрудников в процессе их трудовой деятельности. Она включает правовые, психофизический, социально-экономические, лечебно-профилактический, санитарно-гигиенические, реабилитационные и прочие мероприятия. Целью совершенствования условий труда является сохранение здоровья и жизни сотрудников, обеспечение безопасности труда, достижение социального эффекта, сокращение численности несчастных случаев, а также заболеваемости на производстве.

Нормативно-правовое обеспечение охраны и безопасности трудовой деятельности.

Российская законодательная база в области охраны труда достаточно широко представлена законами, кодексами, подзаконными актами, нормативами как государственными, так и отраслевыми и локальными.

В двух статьях Конституции РФ (ст.7 и ст.37) оговаривается приоритетность охраны здоровья и безопасности труда. Само определение охраны труда и основные ее нормы даны в Трудовом кодексе РФ. Высшее положение занимают Кодексы и Федеральные законы. Трудовой кодекс РФ содержит основные положения в области охраны труда. Налоговый кодекс РФ регламентируют обязательность отчислений на охрану труда. А Федеральные законы устанавливают конкретные правила и ограничения. Например, охрана труда женщин на тяжелых работах и работах с вредными или опасными условиями труда, охрана труда беременных женщин и

женщин, имеющих детей. Следует отметить, что каждый нижеследующий уровень законодательства в области охраны труда не может изменять положений главенствующих актов, а только дополнять и конкретизировать их.

Нормы охраны труда содержатся во многих федеральных законах:

- Конституция Российской Федерации;
- Трудовой кодекс Российской Федерации;
- Гражданский кодекс Российской Федерации;
- Федеральный закон «О пожарной безопасности»;
- «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Об основах обязательного социального страхования» и др.

Кроме того, субъектами РФ могут приниматься законы на местном уровне. Постановлением Правительства РФ от 27.12.2010 № 1160 установлен порядок и правила принятия и изменения правовых актов в сфере охраны труда.

Таким образом, на основании этого составлена схема, иллюстрирующая систему деления нормативных государственных правовых актов.

Каждый из классов содержит ряд документов, предписывающих нормы безопасности в определенной сфере производственной деятельности, либо нормативы качества среды на рабочих местах. Также для предприятия либо группы предприятий могут разрабатываться локальные нормативные акты. В соответствии со статьей 8 Трудового кодекса РФ. Работодатели, за исключением работодателей – физических лиц, не являющихся индивидуальными предпринимателями, принимают локальные нормативные акты, содержащие нормы трудового права, в пределах своей компетенции в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, коллективными договорами, соглашениями.

Все локальные нормативные акты по охране труда принимаются Приказами или Распоряжениями по предприятию с обязательным ознакомлением с ними всех работников. Наиболее распространенными локальными нормативными актами являются Инструкции по охране труда для каждой группы профессий или рабочих мест с идентичными условиями труда, а также Инструкции по безопасной эксплуатации (использования) какого-либо оборудования или инструментария.

Таким образом, сделаем вывод, что показаны исчерпывающие данные законодательных и нормативных актов в области трудового законодательства Российской Федерации. Основой безопасности труда является охрана труда. Охрана труда понимается как комплекс правовых норм, направленных на обеспечение безопасных и безвредных условий труда. Эти стандарты отражены в законодательстве, стандартах безопасности, коллективных договорах, приказах и инструкциях ведомств. Законодательная база устанавливает гарантии осуществления права на охрану труда и направлена на создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе работы и в связи с этим. Правовые нормы по охране труда включают в себя нормы: – регулирующие планирование и организацию работы на предприятии; – и правила по технике безопасности и производственной санитарии; – устанавливающие вознаграждение и льготы за работу во вредных условиях; – регулирующие деятельность надзорных и контрольных органов по охране труда; – устанавливающие ответственность должностных лиц за нарушение трудового законодательства и норм охраны труда. Основными нормативными актами в основном являются Конституция Российской Федерации, Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» и Трудовой кодекс Российской Федерации.

Опыт и анализ обеспечения охраны и безопасности трудовой деятельности электрогазосварщиков.

Специальная оценка условий труда производится в соответствии с нормативно-правовой базой государства. Трудовой кодекс Российской Федерации обязывает работодателя обеспечивать работникам условия труда соответствующие требованиям охраны труда.

Опасный фактор рабочей среды это фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти. В зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные факторы рабочей среды могут стать опасными.

По каждому из приведенных вредных и опасных факторов условия труда классифицируются отдельно и по своим показателям. Полученные в результате специальной оценки условий труда (СОУТ) количественные и качественные значения вредных и опасных факторов на определенном рабочем месте и их сравнение с нормативными значениями позволяет определить 3 класса условий труда (1 – оптимальные, 2 – допустимые, 3 – вредные), и класс опасности – 4. При наличии вредности выделяют – ее степень (3.1, 3.2, 3.3 или 3.4). Классификация условий труда приведена в ст. 14 ФЗ №426.

При присвоении рабочему месту 1 или 2 классов рабочее место считается безопасным и не нуждается в дополнительных мероприятиях по охране труда. При присвоении 3 или 4 класса для рабочего места разрабатываются обязательные к выполнению рекомендации по улучшению условий труда. При этом работодатель обязан выплачивать компенсацию работникам за работу во вредных условиях, а также выплачивать страховые взносы в ПФР с учетом класса условий труда по дополнительным тарифам. По показателям тяжести и напряженности трудового процесса условия труда классифицируются всего на 3 класса каждый.

Таким образом, допустимыми условиями труда считаются те, при которых уровни факторов среды и трудового процесса не превышают установленных нормативов для рабочих мест. Основной целью обеспечения

допустимых условий труда является предотвращение профессиональных заболеваний и травматизма работников предприятия. В задачи обеспечения допустимых условий труда входит специальная оценка условий труда, разработка по ее результатам мероприятий по нормализации условий труда, установление (или отмена) компенсаций работникам, на рабочих местах которых фактические значения вредных и опасных производственных факторов превышают нормативные показатели. Также результаты специальной оценки условий труда освобождают работодателей от уплаты обязательных страховых взносов за рабочие места, для которых установлены 1 (оптимальный) и 2 (допустимый) класс условий труда. Регулирование напряженности труда производится правильно выбранным режимом труда и отдыха. Тяжесть труда также снижается за счет выбора правильного режима труда и отдыха. Также тяжесть труда можно снизить за счет применения в работе более современных средств труда, замены старого оборудования на усовершенствованное. Снижению тяжести способствует роботизация и полная механизация трудового процесса. Рекомендуется производить короткие пятиминутные перерывы, в процессе которых выполнять несложные гимнастические упреждения, которые позволят расслабить соответствующую группу мышц.

Вывод: в разделе показаны исчерпывающие данные законодательных и нормативных актов в области трудового законодательства Российской Федерации, проведен анализ обеспечения охраны и безопасности трудовой деятельности электрогазосварщиков.

2 Анализ условий труда

«На основании Закона № 426-ФЗ и Методики снижения класса не допускается снижение класса (подкласса) условий труда ниже подкласса 3.1 вредных условий труда, то есть нельзя снижать вредный подкласс до допустимого класса 2 условий труда» [4].

«Показатели измерений (исследований) условий труда на рабочем месте электрогазосварщика и оценка эффективности СИЗ записываются в строку 030 карты СОУТ электрогазосварщика (таблица)» [4].

Оценка условий труда по вредным (опасным) факторам приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка условий труда по вредным (опасным) факторам

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда	Эффективность СИЗ, +/-/не оценивалась	Класс (подкласс) условий труда при эффективном использовании СИЗ
Химический: - первый вариант - второй вариант	3.3 (3.2)	++	3.2 (3.1)
Биологический	-	-	-
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	-	-	-
Шум	2	-	2
Инфразвук	-	-	-
Ультразвук воздушный	-	-	-
Вибрация общая	2	-	2
Вибрация локальная	2	-	2
Неионизирующие излучения	3.1	-	3.1
Ионизирующие излучения	-	-	-

Продолжение таблицы 1

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда	Эффективность СИЗ, +/-/не оценивалась	Класс (подкласс) условий труда при эффективном использовании СИЗ
Параметры микроклимата	3.2	+	3.1
Параметры световой среды	2	-	2
Тяжесть трудового процесса	2	-	2
Напряженность трудового процесса	2	-	2
Итоговый класс (подкласс) условий труда	3.3 (3.3)		3.2 (3.2)

«Как видно из таблицы, на рабочем месте сварщика при наличии эффективных СИЗ класс (подкласс) вредных условий труда снижается с 3.3 до 3.2 по химическому фактору в первом варианте, с 3.2 до 3.1 – во втором варианте, а также с 3.2 до 3.1 – по нагревающему микроклимату (повышенной температуре). Итоговый класс (подкласс) условий труда в соответствии с пунктом 93 Методики проведения специальной оценки условий труда, утвержденной Приказом № 33, устанавливаются по наиболее высокому классу (подклассу) вредности одного из имеющихся на рабочем месте вредных факторов» [4].

Гарантии и компенсации, предоставляемые работнику (работникам), занятым на данном рабочем месте приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Гарантии и компенсации, предоставляемые работнику (работникам), занятым на данном рабочем месте

Виды гарантий и компенсаций	Фактическое наличие	По результатам оценки условий труда	
		необходимость в установлении (да, нет)	основание
Повышенная оплата труда работника (работников)	да	да	Трудовой кодекс Российской Федерации, раздел VI, глава 21, статья 147
Ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск	да	да	Трудовой кодекс Российской Федерации, раздел V, глава 19, статья 117; Постановление ГК СССР по вопросам труда и заработной платы № 298/П-22 от 25.10.1974 г., раздел XIII, п.13а, п.13г;
Сокращенная продолжительность рабочего времени	да	да	Трудовой кодекс Российской Федерации, глава 15, статья 92; Постановление ГК СССР по вопросам труда и заработной платы № 298/П-22 от 25.10.1974 г., раздел XIII, п.13а, п.13г;
Молоко или другие равноценные пищевые продукты	да	да	Приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009г. № 45н (с изм. на 20.02.2014г.), приложение № 3, п.202, п.97
Лечебно-профилактическое питание	нет	нет	отсутствует
Право на досрочное назначение трудовой пенсии	да	да	Постановление Кабинета Министров СССР от 26.01.1991г. № 10, Список №1, раздел VII, п.1072000а-17531
Проведение медицинских осмотров	да	да	Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011г. № 302н (с изм. на 5.12.2014г.), приложение № 1, п.1.1.4.8.2, п.3.5, п.3.9, п.4.1, п.3.2.2.3

Примечание: в случае обеспечения на рабочих местах безопасных условий труда, подтвержденных результатами специальной оценки условий

труда или заключением государственной экспертизы условий труда, гарантии и компенсации работникам не устанавливаются (Статья 219 ТК РФ).

Рекомендации по улучшению условий труда, по режимам труда и отдыха, по подбору работников [10].

Рекомендации по улучшению условий труда:

- для снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны усовершенствовать систему вентиляции или установить местный отсос;
- организовать рациональные режимы труда и отдых: рационализировать режим труда в условиях воздействия интенсивного шума, с помощью введения дополнительных регламентированных перерывов по 15 мин. (работа без противошумов), по 10 мин. (работа с противошумами) до обеденного перерыва и после обеденного перерыва. Во время регламентированных перерывов и обеденного перерыва работающие должны находиться в оптимальных акустических условиях (при уровне звука не выше 50 дБА); рационализировать режим труда в условиях воздействия нагревающего микроклимата, с помощью сокращения времени непрерывного пребывания в помещениях с тепловой нагрузкой (ТНС) до 5,3 час. в смену или до 40 мин. в течение часа.; рационализировать режим труда в условиях воздействия постоянного магнитного поля, с помощью сокращения времени непрерывного пребывания в зоне воздействия превышающего магнитного поля – менее 10 мин;
- обеспечить защиту работающих от неблагоприятного влияния ЭМП путем проведения организационных, инженерно-технических и лечебно-профилактических мероприятий, согласно СанПин 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях», п.5.1.1, п.5.1.2, п.5.1.3, приложение № 3.

Рекомендации по подбору работников:

- возможность применения труда женщин – нет (ТК РФ, раздел XI, глава 41, статья 253; Постановление Правительства РФ № 162 от 25.02.2000 г., раздел I, п.1; СанПиН 2.2.0.555-96, п.1.7);
- возможность применения труда лиц до 18 лет – нет (ТК РФ, раздел XI, глава 42, статья 265; Постановление Правительства РФ № 163 от 25.02.2000 г., раздел I, п.1, раздел XIV, п. 612).

Конкретный перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков определяется работодателем исходя из специфики его деятельности с учетом «Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков», приложение к приказу Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н [10].

В графической части, основываясь на [9], представлен анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний в сфере электрогазосварочных работ.

Вывод: в разделе проведена оценка условий труда по вредным (опасным) факторам, рассмотрены гарантии и компенсации, предоставляемые работнику (работникам), занятым на данном рабочем месте, приведены рекомендации по улучшению условий труда, по режимам труда и отдыха, по подбору работников.

3 Оценка и анализ опасных и вредных производственных факторов

Опасные и вредные производственные факторы для электродуговых и газовых способов сварки, наплавки и резки металлов.

Процессы сварки, наплавки и резки металлов являются источниками образования опасных и вредных факторов, способных оказывать неблагоприятное воздействие на работников.

К опасным и вредным производственным факторам относятся: твердые и газообразные токсические вещества в составе сварочного аэрозоля, интенсивное излучение сварочной дуги в оптическом диапазоне (ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное), интенсивное тепловое (инфракрасное) излучение свариваемых изделий и сварочной ванны, искры, брызги и выбросы расплавленного металла и шлака, электромагнитные поля, ультразвук, шум, статическая нагрузка и т.д. [2].

Количество и состав сварочных аэрозолей и аэрозолей припоя зависят от химического состава сварочных материалов и свариваемых металлов, способов и режимов сварки, наплавки, резки и пайки металлов.

В зону дыхания сварщиков и резчиков могут поступать сварочные аэрозоли, содержащие в составе твердой фазы различные металлы (железо, марганец, кремний, хром, никель, медь, титан, алюминий, вольфрам и др.), их окисные и другие соединения, а также газообразные токсические вещества (фтористый водород, тетрафторид кремния, озон, окись углерода, окислы азота и др.).

Воздействие на организм твердых и газообразных токсических веществ в составе сварочных аэрозолей может явиться причиной хронических и профессиональных заболеваний. Рекомендуется применение СИЗ, основываясь на [8].

Интенсивность излучения сварочной дуги в оптическом диапазоне и его спектральный состав зависят от мощности дуги, применяемых сварочных материалов, защитных и плазмообразующих газов и т.п. При отсутствии

защиты возможно поражение органов зрения (электроофтальмия, катаракта и т.п.) и кожных покровов (эритемы, ожоги и т.п.).

Интенсивность инфракрасного (теплого) излучения свариваемых изделий и сварочной ванны зависит от температуры предварительного подогрева изделий, их габаритов и конструкций, а также от температуры и размеров сварочной ванны. При отсутствии средств индивидуальной защиты воздействие теплового излучения может приводить к нарушениям терморегуляции вплоть до теплового удара. Контакт с нагретым металлом может вызвать ожоги.

Искры, брызги и выбросы расплавленного металла и шлака могут явиться причиной ожогов.

Напряженность электромагнитных полей зависит от конструкции и мощности сварочного оборудования, конфигурации свариваемых изделий.

Характер их влияния на организм определяется интенсивностью и длительностью воздействия.

Источником ультразвука могут являться плазмотроны, ультразвуковые генераторы, электроды и др. Действие ультразвука зависит от его спектральной характеристики, интенсивности и длительности воздействия.

Источниками шума являются пневмоприводы, вентиляторы, плазмотроны, источники питания и другие [15]. Воздействие шума на организм зависит от спектральной характеристики и уровня звукового давления.

Источником локальной вибрации у работников сборочно-сварочных цехов являются ручные пневматические инструменты, используемые для зачистки швов после сварки.

Статическая нагрузка на верхние конечности при ручных и полуавтоматических методах сварки, наплавки и резки металлов зависит от массы и формы электрододержателей, горелок, резаков, гибкости и массы шлангов, проводов, длительности непрерывной работы и др. В результате

перенапряжения могут возникать заболевания нервно-мышечного аппарата плечевого пояса.

При выборе технологических процессов сварки и резки предпочтение должно отдаваться тем, которые характеризуются наименьшим образованием опасных производственных факторов и минимальным содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

При невозможности применения безопасного и безвредного технологического процесса необходимо применять меры по снижению уровней опасных и вредных факторов до предельно допустимых значений.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны на рабочих местах должно соответствовать требованиям, указанным в ГОСТ 12.1.005.

По степени воздействия на организм человека вредные вещества, в соответствии с классификацией ГОСТ 12.1.007, разделены на четыре класса опасности: 1 - вещества чрезвычайно опасные; 2 - вещества высоко опасные; 3 - вещества умеренно опасные; 4 - вещества мало опасные.

Допустимая плотность потока энергии электромагнитного излучения оптического диапазона (ультрафиолетового, видимого, инфракрасного) на рабочих местах должна соответствовать требованиям, установленным соответствующими нормативными правовыми актами.

Допустимые уровни звукового давления и эквивалентные уровни широкополосного шума на рабочем месте должны отвечать требованиям ГОСТ 12.1.003.

Для тонального и импульсного шума допустимые эквивалентные уровни уменьшаются на 5 дБ.

При эксплуатации установок кондиционирования, вентиляции и воздушного отопления допустимые эквивалентные уровни уменьшаются на 5 дБ.

Для оценки воздействия различных уровней звука при разной их длительности применяется показатель эквивалентного уровня звука.

При уровнях звука выше допустимых на 5 дБА работники должны быть снабжены средствами индивидуальной защиты.

Для колеблющегося во времени и прерывистого шума максимальный уровень звука не должен превышать 110 дБА, а для импульсного шума - 125 дБА.

Допустимые уровни ультразвука на рабочем месте оператора и в сварочных цехах в течение восьмичасового рабочего дня должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.001.

Допустимые уровни производственной локальной вибрации от вспомогательного оборудования должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.012.

При невозможности снижения уровней опасных и вредных факторов до предельно допустимых значений по условиям технологии запрещается производить сварку, наплавку и резку металлов без оснащения работника соответствующими средствами коллективной и индивидуальной защиты, обеспечивающими безопасность.

Вывод: в разделе представлен перечень и карты оценки опасных и вредных производственных факторов по рабочему месту электрогазосварщика, а так же их воздействие на организм.

4 Разработка мер по обеспечению и улучшению безопасных условий работы

Условия труда электрогазосварщика являются тяжелыми, т.е. уровни вредных производственных факторов таковы, что при длительном воздействии ведут к профессиональной патологии, развитию временной нетрудоспособности, росту хронической общесоматической патологии.

Также из приведенного состояния условий труда электрогазосварщика можно сделать вывод, что концентрация выбросов сварочных аэрозолей на рабочем месте достаточно велика. Это говорит о том, что существующая система вытяжной вентиляции не обеспечивает необходимую степень удаления загрязнённого воздуха из воздушного пространства рабочего места электрогазосварщика, а также не предусматривает очистку загрязнённого воздуха при выбросе забираемого воздуха.

Поэтому необходимо оборудовать рабочее место электрогазосварщика местной вытяжной вентиляцией.

В ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино» у сварщиков, с учетом преимущественного способа сварки, вида и массы расходуемых сварочных материалов, можно условно выделить два вида рабочих мест по частоте развивающейся у них патологий:

- ручная дуговая сварка электродами бутилового вида;
- полуавтоматическая сварка углеродистых и низколегированных сталей при расходе проволоки до 5 килограмм за смену.

Отличительной чертой этих процессов дуговой сварки является интенсивное выделение в воздух рабочей зоны фтористых соединений сварочной аэрозоли (СА) как в виде твердой составляющей (ТССА), так и в виде газовой составляющей (ГССА). В последней они представлены высокотоксичным фтористым водородом (HF) и тетрафторидом кремния (SiF₄), которые практически не задерживаются наиболее распространенными

средствами индивидуальной защиты (СИЗ) – противопылевыми респираторами типа ШБ – 1 «Лепесток».

Нейтрализация их отрицательного влияния может быть достигнута лишь эффективным удалением СА из зоны сварки с помощью устройств местной вентиляции.

В ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино» в сварочной мастерской, где требуется надежный обмен воздуха, применяется механическая приточно-вытяжная вентиляция [17, 18].

В данной работе предлагается вытяжной зонт заменить типовой наклонной вытяжной панелью равномерного всасывания, позволяющей более эффективно удалять загрязнённый воздух из рабочей зоны, а расчёт воздухообмена производить исходя из максимально допустимой скорости движения воздуха в живом сечении наклонной панели при всасывании.

С учетом данного предложения схема местной вентиляции для рабочего места электрогазосварщика примет следующий вид (рисунок 1).

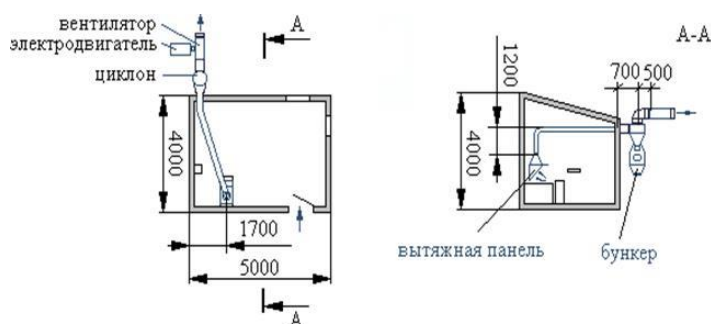


Рисунок 1 – Схема проектируемой вытяжной местной вентиляции

Вывод: в разделе предложена схема проектируемой вытяжной местной вентиляции, которая является более предпочтительной по сравнению с существующей, поскольку наклонная панель обеспечивает отклонение выделений вредных веществ от лица сварщика. Наличие циклона, позволяет снизить выбросы вредных веществ в атмосферу.

5 Охрана труда

Проводит первичный инструктаж руководитель подразделения или непосредственный руководитель (производитель) работ (мастер, прораб, преподаватель и т. д.), который прошел в установленном порядке обучение и проверку знаний требований охраны труда.

Первичный инструктаж проводят со следующими категориями сотрудников:

- со всеми вновь принятыми на работу лицами, в том числе для выполнения краткосрочных, сезонных и иных временных работ, в свободное от основной работы время (совместители), а также на дому (надомники) с использованием материалов, инструментов, механизмов, выделяемых работодателем или приобретаемых ими за свой счет;
- с сотрудниками, переведенными в установленном порядке из другого подразделения, либо с сотрудниками, которым поручается выполнение новой для них работы;
- с командированным на работу персоналом других организаций;
- с персоналом подрядчиков (субподрядчиков), выполняющим работы на территории, объектах организации;
- с обучающимися в образовательных учреждениях соответствующих уровней, проходящими производственную практику (практические занятия);
- с другими лицами, участвующими в производственной деятельности организации.

Разработаем процедуру проведения первичного инструктажа по охране труда. Данная процедура представлена на листе графической части.

Вывод: в разделе разработана регламентированная процедура проведения первичного инструктажа по охране труда.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).

Согласно п. 3 ст. 19 Федерального закона от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» при получении прогнозов неблагоприятных метеорологических условий (далее – НМУ) юридические лица, индивидуальные предприниматели, имеющие источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, обязаны проводить мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, согласованные с органами исполнительной власти субъектов РФ, уполномоченными на осуществление регионального государственного экологического надзора.

На данном предприятии рассматриваются технологические мероприятия по уменьшению количества выбросов ЗВ в атмосферный воздух.

«Разработана более прогрессивная технология очистки. В следствии того, что воздух после циклона насыщен субмикронными частицами, то для более качественной очистки он должен направляться на доочистку в пылеуловители. Циклоны рекомендуется использовать для предварительной очистки газов и устанавливать перед высокоэффективными аппаратами (например, фильтрами или электрофильтрами) очистки» [5].

«Исходя из этих особенностей очистных качеств циклона на данном предприятии рекомендуется, чтобы газопылевая среда поступала на доочистку в пылеуловители. В качестве пылеуловителя рекомендуется установка рукавного фильтра ФРКИ - 30. Степень очистки газов в нем при соблюдении правил технической эксплуатации достигает 99,9%. При эффективной регенерации (короткими импульсами длительностью 0,1-0,2 с)

общий срок службы рукавов в этих фильтрах более высокий, рукава меньше изнашиваются» [5].

«Принцип действия рукавного фильтра: запыленный воздух пропускают через пористые материалы, способные задерживать или осаждать пыль. Данный фильтр состоит из ряда рукавов, заключенных в герметически закрытый корпус. Подлежащий очистке воздух подается через нижнюю приемную коробку в рукава, заглушённые сверху, проникает сквозь ткань рукавов и удаляется из корпуса через канал. Рукава фильтра очищаются от пыли с помощью специального встряхивающего механизма» [5].

«Гидравлическое сопротивление обычно поддерживается на уровне 1000-1500 Па. Условное обозначение типоразмера фильтра: Ф - фильтр; Р - рукавный; К - каркасный; И - с импульсной продувкой; 30 - активная поверхность фильтрации» [5].

«В процессе фильтрации запыленный газ проходит через ткань закрытых снизу рукавов внутрь, выходит через верхний коллектор и удаляется из аппарата. Каждый рукав в фильтре натянут на жесткий каркас и закреплен на верхней решетке. В качестве фильтрующего материала используют лавсан и фетр (рисунок 2)» [5].

«При росте объема производительности рекомендуется центробежный циклон ЦН-15П усовершенствовать в батарею циклонов. Групповые циклоны могут состоять из двух, четырех, шести или восьми циклонов (в зависимости от степени увеличения производительности), и пылеулавливание тогда будет более эффективным. Коэффициент пылеулавливания батареи циклонов составляет 0,8-0,85 и несколько повышается с увеличением входной скорости. Конструктивной особенностью групповых циклонов является то, что закручивание газового потока и улавливание пыли в них обеспечивается размещенными в корпусе аппарата циклонными элементами (рисунок 3)» [5].

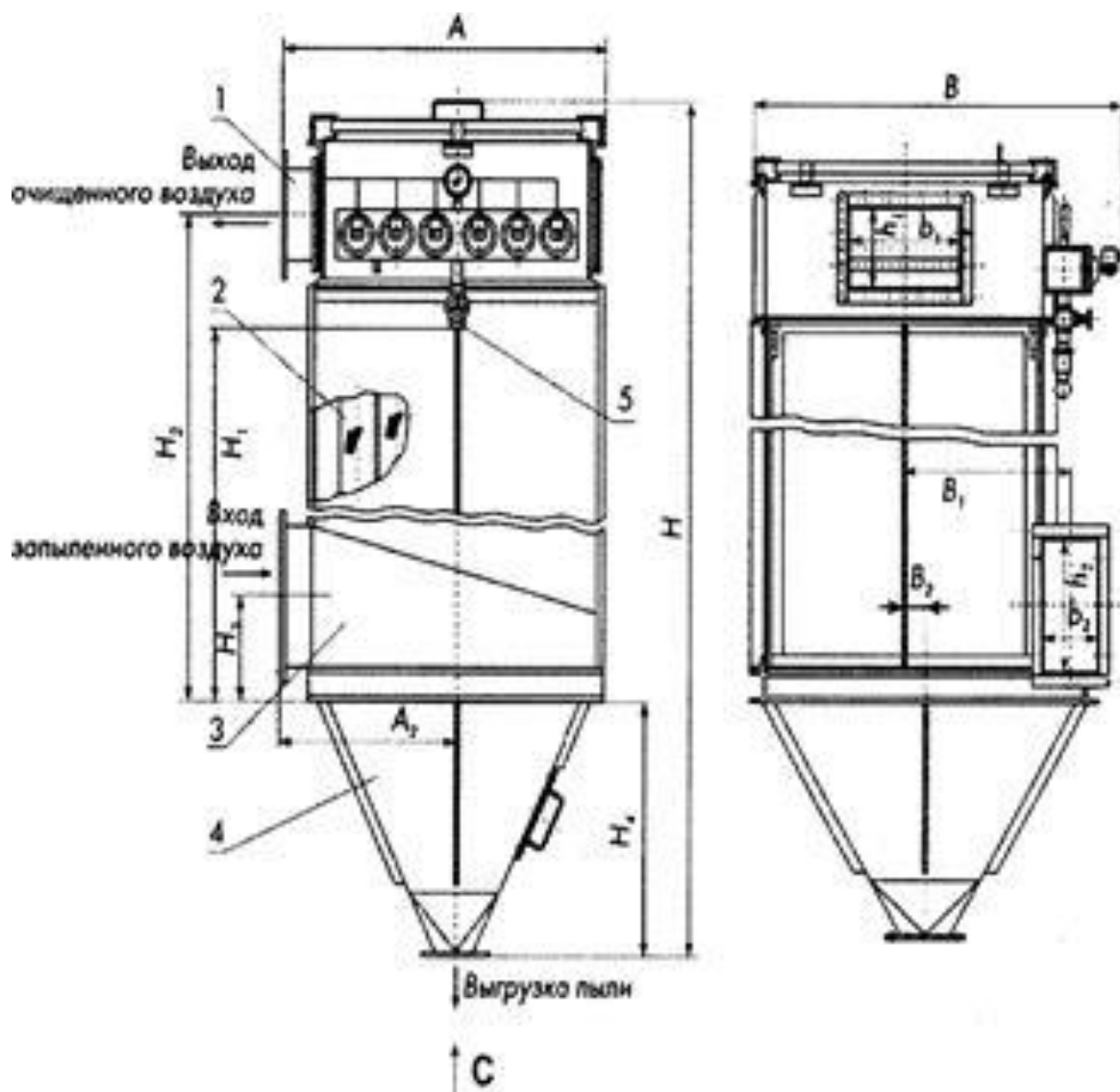


Рисунок 2 – Схема рукавного фильтра ФРКИ-30

1-выходной патрубок; 2-фильтрующий рукав; 3-входной патрубок; 4-бункер; 5-патрубок для подключения сжатого воздуха.

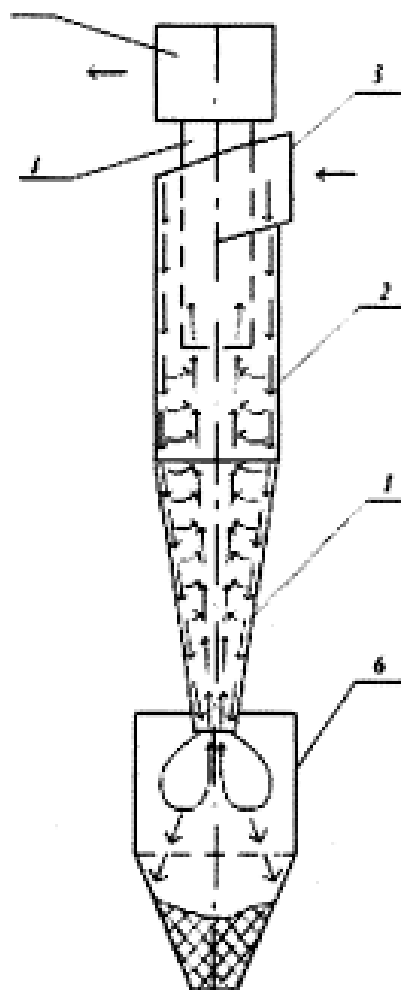


Рисунок 3 – Схема центробежного циклона ЦН-15П

1 - коническая часть корпуса; 2- цилиндрическая часть корпуса; 3 - патрубок входа запыленного газа; 4 - выхлопная труба; 5 - камера очищенного газа; 6 - бункер.

«К планировочным мероприятиям по уменьшению выбросов относится взаиморасположение предприятия. Исследуемое предприятие расположено на окраине города, что способствует устранить попадание вредных веществ на селитебную зону. Также заслон между предприятием и жилым массивом обустроен. На территории организации постоянно производится озеленение, то есть высадка деревьев» [19].

Вывод: в разделе рассмотрены и предложены меры по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу, Подобрано пыле- и газоулавливающее оборудование.

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Инструкция по совместным действиям персонала и сотрудников охраны и пожарной профилактики при возникновении чрезвычайной ситуации (пожар) в помещениях ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино» [1, 7, 11-14, 20].

Общие положения.

Настоящая инструкция распространяется на весь персонал Организации, сотрудников постов охраны и пожарной профилактики, находящихся на территории ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино». Персонал Организации, сотрудники охраны должны знать и неукоснительно соблюдать правила и порядок действий при возникновении чрезвычайной ситуации (пожар) в помещениях ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино».

Основной задачей для всех является эвакуация проживающих, спасение жизни и здоровья людей. Каждый сотрудник Организации, охраны, особенно в ночное время обязан знать точное количество людей, находящихся на этажах здания. При необходимости сотрудники постов охраны уточняют данные по количеству проживающих у медицинского персонала этажей.

При обнаружении признаков пожара (устойчивый запах гари, дым, открытое пламя) первый сотрудник Организации, обнаруживший признаки пожара обязан:

- позвонить по городскому телефону по номеру 101 или 112;
- найти и нажать кнопку ручного пожарного извещателя (находятся в центральном холле и возле буфетного и телевизионного холлов каждого этажа);
- сообщить по местному телефону на пост охраны (тел. 1-09 для корпуса № 1, тел. 1-86 для корпуса № 2). Мобильные телефоны

постов охраны: КПП-8-916-885-32-16; корпус № 1- 8-916-885-35-28; корпус № 2 -8-916-885-35-80.

- -взять с собой фонарь, самоспасатель «Шанс», телефон и немедленно приступить к эвакуации проживающих. В случае задымления надеть самоспасатель «Шанс».
- -эвакуацию производить в организованные зоны безопасности (лифтовые холлы этажа); подсказать проживающим о необходимости использования мокрого полотенца для защиты органов дыхания;
- -по-возможности, попутно отключить электропитание этажа выключением автоматов в электрощитах.

При получении сигнала о возникновении ЧС на этаже корпуса сотрудник поста охраны обязан:

- позвонить по городскому телефону по номеру 101или 112;
- сообщить о ЧС по местному телефону на пост охраны КПП (тел. 2-54) и на пост другого корпуса (пост охраны корпуса № 1– 1-09; пост охраны корпуса № 2 – 1-86);
- позвонить дежурному электрику и дать команду на отключение электроэнергии(тел. -123) в корпусе.
- по прибытии пожарного подразделения сообщить о месте возникновения ЧС и особенностях планировки, наличии в опасных зонах людей, местах расположения пожарных гидрантов и первичных средств пожаротушения, далее поступает в распоряжение руководителя ликвидации ЧС.

Старший смены (на посту КПП):

- приняв сигнал о ЧС обязан немедленно направить к месту происшествия всех сотрудников охраны и пожарной профилактики, при этом каждый из них должен иметь с собой самоспасатель «Шанс», фонарь, действующую рацию и огнетушитель.

- встречает и направляет прибывающий для ликвидации ЧС транспорт и людей, контролирует КПП, не допускает посторонних лиц на территорию Учреждения

По прибытии в зону ЧС сотрудники охраны действуют следующим порядком:

- Инспектор пожарной профилактики корпуса, в котором произошла ЧС направляется в правое крыло этажа, при необходимости использует самоспасатель «Шанс», обесточивает щит электропитания крыла, разворачивает рукав пожарного гидранта на стене крыла, работает с огнетушителем, помогает в эвакуации проживающих в зону безопасности правого лифтового холла.
- Инспектор пожарной профилактики другого корпуса направляется в левое крыло этажа, при необходимости использует самоспасатель «Шанс», обесточивает щит электропитания крыла, разворачивает рукав пожарного гидранта на стене крыла, работает с огнетушителем, помогает в эвакуации проживающих в зону безопасности левого лифтового холла.
- Охранник КПП и охранник другого корпуса направляются в центральный холл этажа возникновения ЧС, разворачивают рукава пожарных гидрантов, помогают в эвакуации в зону безопасности центрального лифтового холла.

Алгоритм действий дежурной медсестры (ответственного) в случае возникновения пожара (по тренировке).

При получении сигнала (звуковая сирена, телефон, голос):

- довести сигнал на диспетчерскую по телефону и уточнить порядок действий;
- довести сигнал до сотрудников и гостей, находящихся на этаже: задействовать систему оповещения людей о пожаре или оповестить установленным сигналом;

- довести сигнал до заведующего отделением;
- довести до больных сведения о проводимой тренировке;
- проверить все помещения на наличие возгорания и задымления (наличие ключей от всех помещений).
- открыть эвакуационные выходы.
- включить систему дымоудаления.
- подготовить к использованию средства эвакуации (носилки) для неходячих больных.
- подготовить к использованию фонарики.
- подготовить к использованию индивидуальные средства защиты от дыма и продуктов горения (самоспасатели).
- уточнить списки сотрудников и больных, подлежащих эвакуации.
- проверить, покидая помещение, отсутствие людей во всех помещениях, отключить все электроприборы, выключить свет, плотно закрыть за собой двери, окна и форточки во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения.
- при обнаружении очага возгорания любым возможным способом необходимо постараться загасить пламя «в зародыше» с обязательным соблюдением мер личной безопасности.
- проверить наличие людей по спискам в месте сбора.

При эвакуации нельзя использовать лифты и подъемники!

Вывод: в разделе рассмотрена инструкция по совместным действиям персонала и сотрудников охраны и пожарной профилактики при возникновении чрезвычайной ситуации (пожар) в помещениях ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино».

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

«План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности электрогазосварщика в ГБУ Геронтологический центр «Северное Тушино» представлен в таблице 3» [6].

Таблица 3 – План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения
Внедрение устройства вентиляции для нейтрализации вредных воздействий	Очистка воздуха рабочей среды на рабочем месте электрогазосварщика	Июль 2022г.

«Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [6].

«Показатели для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний приведены в таблице 4» [6].

Таблица 4 – Показатели для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Условное обозначение	единица измерения	Данные по годам		
			2019	2020	2021
«Значение среднесписочной численности работников»	N	чел	86	86	86
«Число страховых случаев в год»	K	шт.	3	5	1
«Число страховых случаев в год (кроме случаев со смертельным исходом)»	S	шт.	3	5	1

Продолжение таблицы 4

Показатель	Условное обозначение	единица измерения	Данные по годам		
			2019	2020	2021
«Количество дней временной нетрудоспособности в связи со страховыми случаями»	Т	дн	31	80	11
«Значение суммы по обеспечению страхованию»	О	руб	30000	88000	12000
«Фонд заработной платы за год» [6].	ФЗП	руб	1900000	2000000	2064000
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда» [6].	q11	шт	3	3	5
«Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда» [6].	q12	шт.	3	3	5
«Число рабочих мест, относящихся к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [6].	q13	шт.	1	1	2
«Количество работающих, которые прошли обязательный медицинский осмотр» [6].	q21	чел	80	80	80
«Количество работающих, которые подлежат прохождению обязательного медицинского осмотра» [6].	q22	чел	80	80	80

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по формуле:

$$a_{стр} = \frac{0}{V}, \quad (1)$$

$$V = \Sigma \text{ФЗП} \cdot t_{стр} \quad (2)$$

где $t_{стр} - 0,4\%$.

$$V = \Sigma \text{ФЗП} \cdot t_{стр} = 5964000 \cdot 0,4\% = 2385000.$$

$$a_{стр} = \frac{0}{V} = \frac{130000}{238500} = 0,05.$$

«Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих») [6]

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 100}{N}, \quad (3)$$

где N – среднесписочная численность за 3 года, предшествующих текущему (чел.).

$$b_{\text{стр}} = \frac{3 \cdot 1000}{86} = 34,9.$$

«Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по формуле») [6]:

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

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{122}{9} = 13,6.$$

«Коэффициент $q1$ проведения спец. оценки условий труда у страхователя рассчитывается по следующей формуле») [6]:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (5)$$

$$q1 = \frac{(5-2)}{5} = 0,6.$$

«Коэффициент $q2$ проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается по формуле») [6]:

$$q2 = q21/q22 \quad (6)$$

$$q2 = \frac{80}{80} = 1.$$

«Поскольку все получившиеся данные больше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности,

устанавливается надбавка» [4].

$$0,05 < 0,06, 34,9 > 0,82, 12 < 84,65.$$

«Поскольку показатели $a_{стр}$ и $c_{стр}$ меньше $a_{вэд}$ и $c_{вэд}$ соответственно, то расчет скидок и надбавок не производим» [6].

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [6].

«Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 5» [6].

Таблица 5 – Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [6].	$Ч_i$	чел.	8	5
«годовая среднесписочная численность» [6].	ССЧ	чел.	86	86
«Число пострадавших от несчастных случаев» [6].	$Ч_{нс}$	чел.	5	1
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [6].	$Д_{нс}$	дн	80	11
«Планный фонд рабочего времени в днях» [4].	Фплан	дни	240	240
«Время оперативное» [6].	t_o	мин	40	40
«Время обслуживания рабочего места» [4].	$t_{ом}$	мин	20	15
«Время на отдых» [6].	$t_{отл}$	мин	40	45
«Ставка рабочего» [6].	$T_{чс}$	руб./час	100	100
«Коэффициент доплат» [6].	$k_{допл.}$	%	20	15
«Продолжительность рабочей смены» [6].	T	час	8	8
«Количество рабочих смен» [6].	S	шт.	1	1
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [6].	μ		2	2
«Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [6].	$t_{страх}$	%	0,4	0,4
«Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности» [4].	E_n		2	2

Продолжение таблицы 5

Наименование показателя	Условные обозначения	Единица измерения	Данные	
			1	2
«Единовременные затраты» [4].	Зед	руб.	288000	825000

«Уменьшение численности занятых ($\Delta\text{Ч}$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [6]:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100\% \quad (7)$$

$$\Delta\text{Ч} = \frac{8-5}{86} \cdot 100\% = 0,03.$$

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (8)$$

$$K_{\text{ч1}} = \frac{5 \cdot 1000}{86} = 58,1.$$

$$K_{\text{ч2}} = \frac{1 \cdot 1000}{86} = 11,6.$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad (9)$$

$$K_{\text{т1}} = \frac{80}{5} = 16.$$

$$K_{\text{т2}} = \frac{11}{1} = 11.$$

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч2}}}{K_{\text{ч1}}} \cdot 100 \quad (10)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{11,6}{58,1} \cdot 100 = 80,03.$$

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

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \cdot 100 \quad (11)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{11}{16} \cdot 100 = 31,25.$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [6]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (12)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 80}{86} = 93.$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 11}{86} = 12,8.$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [6]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (13)$$

$$\Phi_{\text{факт}1} = 240 - 93 = 147.$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = 240 - 12,8 = 227,2.$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [6]:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}2} - \Phi_{\text{факт}1} \quad (14)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 224,5 - 203,24 = 21,26.$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [6]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \mathcal{Ч}_1 \quad (15)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{93 - 12,8}{240} \cdot 8 = 2,67 = 3.$$

«Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда» [6].

«Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [6]:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{мз}} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (16)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (17)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 100 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 20) = 960.$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 100 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 15) = 920.$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [6]:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot x \cdot \mu \quad (18)$$

$$P_{\text{мз1}} = 93 \cdot 960 \cdot 2 \cdot 2 = 357120.$$

$$P_{\text{мз2}} = 12,8 \cdot 920 \cdot 2 \cdot 2 = 47104.$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}} \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 357120 - 471040 = 310016.$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (20)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 960 \cdot 240 = 230400.$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 920 \cdot 240 = 220800.$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [6]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = \mathcal{C}_1 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \mathcal{C}_2 \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 5 \cdot 230400 - 1 \cdot 220800 = 931200.$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{\text{страх}}$)» [6].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (22)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 931200 \cdot 0,4 = 372480.$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 310016 + 931200 + 372480 = 1613696.$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [6]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}} \quad (23)$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{825000}{1613696} = 0,51 \text{ года.}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [6]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} \quad (24)$$

$$E_{ед} = \frac{1}{0,51} = 1,96.$$

«Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации» [6].

«Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции» [6]:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт1} - t_{шт2}}{t_{шт1}} \cdot 100\% \quad (25)$$

«Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл» [6]:

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (26)$$

$$t_{шт1} = 40 + 20 + 40 = 100.$$

$$t_{шт2} = 40 + 15 + 45 = 100.$$

$$П_{тр} = \frac{100 - 100}{100} \cdot 100 = 0.$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [6]:

$$П_{эч} = \frac{эч \cdot 100\%}{ССЧ_1 - эч} \quad (27)$$

$$П_{эч} = \frac{3 \cdot 100\%}{86 - 3} = 0,11.$$

Вывод: проведенные расчеты показывают, что внедрение устройства вентиляции для нейтрализации вредных воздействий экономически обоснованно.

Заключение

Охрана труда и техника безопасности являются главным приоритетом, поскольку компании обязаны защищать физическую и психическую неприкосновенность своих сотрудников и обеспечивать безопасность труда и охрану здоровья с помощью соответствующих мер. Это относится, в частности, к рабочей среде, в которой работники сталкиваются со сложными рисками для собственного здоровья.

Правовая основа безопасности труда в промышленном секторе обеспечивается законом гигиены труда и технике безопасности и законом о безопасности труда. Таким образом, правила безопасности труда имеют решающее значение для концепции безопасности труда. К ним относятся, например, техническая охрана труда и обеспечение средствами индивидуальной защиты работников, работающих в особо опасных зонах.

Для достижения поставленной во введении цели были решены следующие задачи:

- обзор и анализ нормативно-правовых документов по методам и порядку оценки опасностей для работников;
- разработаны мероприятия по снижению воздействия факторов на рабочем месте электрогазосварщика;
- представлены перечень и карты оценки опасных и вредных производственных факторов по рабочему месту электрогазосварщика;
- разработаны планы по обеспечению и улучшению безопасных условий при работе электрогазосварщика;
- разработаны меры по снижению выбросов пыли и газа в атмосферу, подобрано соответствующее оборудование;
- произведен расчет затрат на мероприятия по обеспечению и улучшению безопасных условий труда электрогазосварщика.

Список используемой литературы

1 ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением №1) [Электронный ресурс] : URL: <http://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 05.05.2022).

2 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 05.05.2022).

3 ГОСТ 12.0.230.1-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению <https://docs.cntd.ru/document/1200136073> (дата обращения: 05.05.2022).

4 Куликов О.Н. Охрана труда при производстве сварочных работ : Учеб. пособие М.: Издательский центр «Академия», 2005. 176 с.

5 Лупачев В.Г. Безопасность труда при производстве сварочных работ : ПрофТех: «Высшая школа», 2008. 240 с.

6 Методические указания по выполнению раздела 8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.05.2022).

7 О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон РФ №69 от 21.12.1994г. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 05.05.2022)

8 Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 26

декабря 1997 года №67. URL: <http://docs.cntd.ru/document/58830371> (дата обращения: 05.05.2022).

9 Об утверждении Порядка проведения анализа состояния и причин производственного травматизма и предложений по его профилактике в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Приказ от 05.12.2016 года №494. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456096134> (дата обращения: 05.05.2022).

10 Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 №181н (ред. от 16.06.2014) URL: <https://docs.cntd.ru/document/902334167> (дата обращения: 05.05.2022).

11 Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 21.05.2021) URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения: 05.05.2022).

12 Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» [Электронный ресурс] : Приказ МЧС РФ № 645 от 12.12.2007г. (с изменениями на 22 июня 2010 года) URL: <https://docs.cntd.ru/document/902079274> (дата обращения: 05.05.2022)

13 Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 26 августа 2013 г. №730 URL: <https://docs.cntd.ru/document/565738495> (дата обращения: 05.05.2022).

14 О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ред. от 11.06.2021) [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. №68-ФЗ URL: <https://docs.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 05.05.2022).

15 Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 27.11.2020 № 835н URL: <http://docs.cntd.ru/document/573068704> (дата обращения: 05.05.2022).

16 Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения: 05.05.2022)

17 СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 05.05.2022)

18 СП 7.13130.2013. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200098833> (дата обращения: 05.05.2022)

19 Синдеев Ю.Г. Охрана труда (для газосварщиков, электриков, механиков, электронщиков и работников легкой промышленности) : учебное пособие. Ф.: Ростов-на-Дону, 2001. 192с.

20 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ (ред. от 30.04.2021 г.) URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 05.05.2022)