

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»

(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Кафедра «Техносферная безопасность»

В.В Наливайко

**УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ
СПЕЦИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ТРУДА**

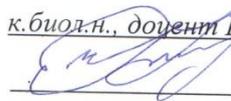
Выпускная квалификационная работа

Екатеринбург

2019

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)
Факультет ИЗО АКО
Кафедра Техносферная безопасность

Допускается к защите:
зав. кафедрой:

к. биол.н., доцент Гаврилин И.И.

21.06.2019
(подпись, дата)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: Улучшение условий труда в организации на основе специальной оценки условий труда.

(пояснительная записка)

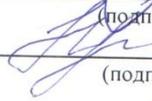
20.03.01.13.ВКР.01.ПЗ

(обозначение документа)

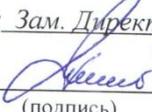
Разработал студент ТБп-514  17.06.2019 Наливайко В.В.
(обучающийся) (группа) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Руководитель профессор, к.т.н  17.06.2019 Попова Н. П.
(подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Консультант доцент  18.06.2019 Коротков А. К.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Консультант к. биол.н. доцент  18.06.2019 Лугаськова Н.В.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Нормоконтролер старший преподаватель  18.06.2019 Сафронова Е.Б.
(должность, звание) (подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Рецензент Зам. Директора по научной работе
(должность, звание)
 20.06.2019 Белинский С.О.
(подпись) (дата) (ф.,и.,о.)

Екатеринбург
2019

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

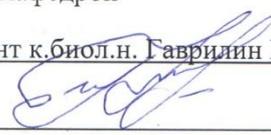
Институт заочного образования Кафедра «Техносферная безопасность»

Направление 20.03.01 Техносферная безопасность

УТВЕРЖДАЮ

Зав. Кафедрой

доцент к.биол.н. Гаврилин И.И.


«21» сентября 2019г.

Задание

На выпускную квалификационную работу обучающегося

Наливайко Валентине Владимировне

(Фамилия, имя, отчество)

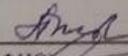
1. Тема ВКР: Улучшение условий труда в организации на основе специальной оценки труда

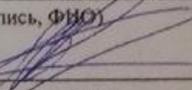
Утверждена приказом по университету от «22» апреля 2019г. №376-СЗ
«О темах дипломных проектов и руководителях дипломного проектирования».

2. Сроки сдачи студентом законченного проекта « 21 » 06 2019г.
3. Исходные данные к проекту Нормативно правовая база, справочная литература, результаты измерений.
4. Содержание расчетно- пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) Улучшение условий труда в организации на основе специальной оценки труда.
 - 4.1 Теоретическое обоснование мероприятий по улучшению труда
 - 4.2 Расчет капитальных затрат
 - 4.3 Расчет текущих затрат предприятия
 - 4.4 Расчет срока окупаемости
5. Перечень демонстрационно- графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала) презентация Microsoft Office

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
1	<i>Введение</i>	20.03.19	15%
2	<i>Описание технологического процесса</i>	01.04.2019	15%
3	<i>Воздействие опасных вредных производственных факторов на работника «Трансермвагон» при сварочных работах</i>	15.04.2019	20%
3	<i>Разработка вентиляционных систем для сварочного участка</i>	15.05.2019	20%
4	<i>Экономическая оценка эффективности мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте</i>	30.05.2019	10%
5	<i>Безопасность и экологичность проекта</i>	10.06.2019	10%
6	<i>Оформление пояснительной записки и демонстрационных материалов</i>	14.06.2019	10%

Дата выдачи задания, руководитель 4.03.2019 
(дата, подпись, ФИО)

Задания принял к исполнению обучающийся 4.03.2019 
(дата, подпись, ФИО)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав.кафедрой

доцент, к.биол.н. Гаврилин И.И.

«21» июля 2019 г.

Задание

на специальный раздел ВКР

Обучающийся Наливайко Валентина Владимировна Группа ТБп-514

Безопасность и экологичность проекта

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Улучшение условий труда в организации на основе специальной оценки условий труда

Утверждена приказом по университету от «22» апреля 2019г. №376-СЗ «О темах дипломных проектов и руководителях дипломного проектирования»

Выпускающая кафедра Техносферная безопасность

Руководитель Попова Н.П к.т.н, профессор кафедры ТБ

2. Консультант раздела Лугаськова Н.В, доцент, к.биол.н.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные Материалы исследований по ВКР. Нормативные документы.

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела « 21 » 06 2019г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Системы очистки воздуха.

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Система очистки воздуха.

7. Дата выдачи задания 25.04 2019г. Консультант

(подпись)

Согласовано:

25.04.2019 (дата и подпись руководителя ВКР)

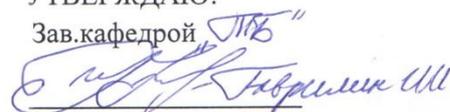
Принято к исполнению

25.04.2019 (дата и подпись обучающегося)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав.кафедрой



«21» сентября 2019 г.

Задание

на специальный раздел ВКР

Обучающийся Наливайко Валентина Владимировна Группа ТБп-514

Экономическая эффективность

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Улучшение условий труда в организации на основе специальной оценки условий труда

Утверждена приказом по университету от « 22 » апреля 2019г. №376-СЗ «О темах дипломных проектов и руководителей дипломного проекта»

Выпускающая кафедра Техносферная безопасность

Руководитель Попова Н.П к.т.н., профессор кафедры ТБ

2. Консультант раздела Коротков А.К доцент

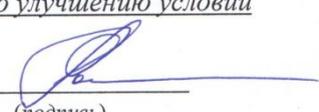
Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные Нормативные документы. Методика расчета оценки предотвращенного ущерба.

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела « 21 » 06 2019г.

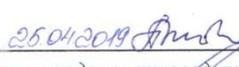
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Экономическая оценка эффективности мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте.

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) слайд Экономическая оценка эффективности мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте.

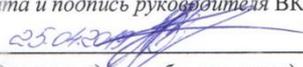
7. Дата выдачи задания 25.04 2019г. Консультант 

(подпись)

Согласовано: _____

25.04.2019 
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению _____

25.04.2019 
(дата и подпись обучающегося)

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит: 60 с., 11 рис., 4 табл.,
12 источников

СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА, РАБОЧЕЕ МЕСТО СВАРЩИКА, ОЧИСТКА ВОЗДУХА, ПОДЪЕМНО ПОВОРТНЫЕ ВЫТЯЖНЫЕ УСТРОЙСТВА, УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА

Объект исследования: условия труда на рабочем месте
«Трансремвагон».

Цель выпускной квалификационной работы: разработка мероприятий
по улучшению условий труда при сварочных работах;

- разработать мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте;
- показать экономический эффект от внедрения мероприятий по улучшению условий труда;
- изучить влияние загрязняющих веществ на атмосферу при сварочных работах.

Эффективность предложенных мероприятий определяется снижением содержания вредных химических веществ и аэрозолей фиброгенного действия в воздухе рабочей зоны сварочного участка и на нестационарном сварочном посту.

20.03.01.13.ВКР.ТБп514.01.ПЗ								
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Улучшение условий труда в организации на основе специальной оценки условий труда	Лит.	Лист.	Листов
			<i>Наливайко В.В.</i>	17.06.19		У	2	60
			<i>Попова Н.П.</i>	17.06.19		УргУПС		
			<i>Сафронова Е.Б.</i>	17.06.19				
			<i>Гаверлин И.И.</i>	21.06				

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

ОТЗЫВ

О выпускной квалификационной работе обучающейся гр.ТБп-514
Наливайко Валентины Владимировны
Институт заочного образования
(наименование)

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
(код, наименование)

на тему: «Улучшение условий труда в организации на основе специальной оценки условий труда»

При выполнении выпускной квалификационной работы студентка Наливайко В. В. изучила работу предприятия «Трансремвагон» в Республике Казахстан, результаты специальной оценки условий труда в двух основных цехах этого предприятия: тепловозного и электровозного. Определила вредные и опасные производственные факторы, действующие на работников этого предприятия. Наиболее подробно изучила процесс сварки, его вредные и опасные факторы. Рассмотрела порядок и методику проведения специальной оценки условий труда в Республике Казахстан, а также подходы к оценке производственных факторов. Проанализировала карты специальной оценки условий труда. Автор ВКР выявила, что в первую очередь необходимо улучшать условия труда сварщиков. Для сварочного участка предложила применить вытяжные вентиляционные системы, предварительно оценив их по назначению. Выбрала для улавливания вредных сварочных аэрозолей на рабочих местах сварщиков подъемно-поворотные местные вытяжные устройства. Для очистки воздуха от сварочных аэрозолей применила индивидуальные обеспыливающие устройства EF-3000 с эффективностью очистки более 94%. Провела оценку стоимости реализации разработанных мероприятий.

Тема ВКР раскрыта, все полученные результаты обоснованы расчетами, работа имеет практическую значимость.

К сожалению, работа Наливайко В. В. не отличалась ритмичностью, но все же ВКР была выполнена к сроку, установленному календарным планом.

Оформлена работа в соответствии с требованиями УрГУПС к выпускным квалификационным работам.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа выполнена на актуальную тему, имеет практическую значимость, соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам. При соответствующей защите рассматриваемая ВКР заслуживает оценки «хорошо», а ее автор Наливайко В.В. – присвоения квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки «Техносферная безопасность».

Руководитель

Попова Нина Павловна

(Фамилия, имя, отчество)

к.т.н., с.н.с., профессор кафедры
«Техносферная безопасность»,

Попова Н.П. 17.06.2019

(Ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

РЕЦЕНЗИЯ

На выпускную квалификационную работу

По теме « Улучшение условий труда в организации на основе специальной оценки условий труда».

обучающегося Наливайко Валентины Владимировны Тбп-514

ВКР объемом 60 страниц, содержит таблиц 4, иллюстраций 11, источников 12.

ВКР посвящена улучшению условий труда при работе на сварочном аппарате.

Основные результаты ВКР Содержание ВКР соответствует выбранной теме, текст последователен. Автором рассмотрены системы вентиляции помещений, преимущества использования подъемно-поворотных вытяжных устройств, применение подъемно-поворотного вытяжного устройства KUA-200-4HF для очистки воздуха от сварочных аэрозолей при работе на сварочном аппарате.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР, а также методы выполнения Оригинальность идеи состоит в том, что при установки подъемно-поворотного вытяжного устройства KUA-200-4HF можно улучшить условия труда сварщика.

Практическая значимость ВКР заключается в том, что полученные данные в ходе расчетов могут быть использованы для реализации мероприятий по улучшению условий труда, предложенная установка фильтров позволит выбрасывать в атмосферу очищенный воздух от химических примесей.

Анализ и обоснованности выводов и расчетов выводы и сделанные расчеты достаточно обоснованы.

Качество оформления Работа выполнена качественно, проведена оценка улучшений условий труда сварщика, анализ выбросов в атмосферу химических веществ при работе на сварочном аппарате.

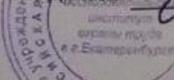
Недостатки ВКР Существенные недостатки в ВКР не выявлены. При защите ВКР следует получить ответ на следующий вопрос: Чем обусловлен выбор подъемно-поворотного вытяжного устройства?

Изложенное позволяет считать, что ВКР выполнена с соблюдением требований и заслуживает оценки «Хорошо», а ее автор присвоения «Бакалавр» по направлению «Техносферная безопасность».

Рецензент: Белинский Станислав Олегович - зам. директора по научной работе НИИ Охраны труда в г. Екатеринбургe, к.т.н., доцент.

Дата 16.06.2019

Подпись



Белинский

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Наливайко Валентина Владимировна
Подразделение	УрГУПС, ИЗО АКО, кафедра "Техносферная безопасность"
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	Улучшение условий труда в организации на основе специальной оценки условий труда
Название файла	ВКР_НАЛИВАЙКО В.В..docx
Процент заимствования	27,11%
Процент цитирования	2,27%
Процент оригинальности	70,61%
Дата проверки	01:59:37 25 июня 2019г.
Модули поиска	Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска перефразирований Интернет; Модуль поиска общепотребительных выражений; Модуль поиска "УрГУПС"; Кольцо вузов
Работу проверил	Гаврилин Игорь Игоревич ФИО проверяющего
Дата подписи	25.06.2019  Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Описание технологического процесса «Трансремвагон».....	8
1.1 Основные задачи, функции и права «Трансремвагон».....	12
1.2 Характеристика цехов и подразделений Локомотивного депо	14
2 Воздействие опасных и вредных производственных факторов на работника «Трансремвагон» при сварочных работах.....	17
2.1 Вредное воздействие химических факторов на организм работника...	18
2.2 Вредные вещества, сопровождающие процесс сварки.....	18
2.3 Вредные производственные факторы на предприятии «Трансремвагон»	22
2.4 Порядок проведения специальной оценки условий труда.....	24
2.5 Классификация условий труда.....	28
2.6 Анализ воздействия вредных и опасных факторов на работника.....	31
3 Разработка вентиляционных систем для сварочного участка.....	32
3.1 Общие требования к системам вентиляции.....	32
3.2 Виды вентиляционных систем.....	32
3.3 Подъемно-поворотные местные вытяжные устройства.....	36
4 Экономическая оценка эффективности мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте.....	46
4.1 Теоретическое обоснование мероприятий по улучшению труда.....	46
4.2 Расчет капитальных затрат	47
4.3 Расчет текущих затрат предприятия.....	47
4.4 Расчет срока окупаемости.....	51
5 Безопасность и экологичность проекта.....	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	58
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60

ВВЕДЕНИЕ

В сфере обеспечения безопасности человека в производственных условиях в стране действует законодательство в области охраны труда.

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, которая включает в себя правовые, социально – экономические, организационно – технические, санитарно – гигиенические, лечебно – профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Характерной особенностью современного производства является применение на одном предприятии самых разнообразных технологических процессов, сложных по своей физико-химической основе. Современному производству свойственна быстрая смена технологий, обновление оборудования, внедрение новых процессов и материалов, которые часто недостаточно изучены с точки зрения негативных последствий их применения. На большинстве предприятий широко применяются высоко токсичные, легковоспламеняющиеся вещества, различного рода излучения. Технологические процессы зачастую сопровождаются значительными уровнями шума, вибрации, ультра- и инфразвука, жесткими и стабильными параметрами микроклимата, большинство операций производится в условиях высокого зрительного напряжения, запыленности и загазованности.

Мероприятия по улучшению условий труда приводят к снижению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и сохраняют здоровье трудящихся. Также внедрение новых мероприятий приводит к уменьшению затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда, переподготовку работников производства в связи с текучестью кадров по причинам, связанным с вредными условиями труда. С улучшением условий труда вырастет производительность, и воздействие вредных факторов будет снижено. Также стоит учесть, что при

улучшении условий труда, возможно будет изменить экономические показатели предприятия и увеличить производительность работника.

Поэтому создание благоприятных условий труда приобретает огромную актуальность.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является условия труда на рабочем месте «Трансремвагон».

Предметом исследования является мероприятия по улучшению условий труда.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка мероприятий по улучшению условий труда при сварочных работах.

Для решения поставленных целей в данной выпускной квалификационной работе решаются следующие задачи:

1. Выявление опасных и вредных производственных факторов, которые существуют на рабочем месте;
2. Разработать мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте;
3. Показать экономический эффект от внедрения мероприятий по улучшению условий труда;
4. Изучить влияние загрязняющих веществ на атмосферу при сварочных работах.

1 Описание технологического процесса

В данном разделе изложены основные положения, которым должна отвечать организация текущего ремонта полувагонов, вагонов, а также приведены требования, предъявляемые при текущем отцепочном ремонте вагонов, планировка цеха и размещение оборудования на ремонтном участке вагонного депо ст. Железородная.

В основу организации ремонта вагонов положены механизация трудоемких работ, максимальное применение приспособлений, пневматического и электрического инструмента, создание технологического неснижаемого запаса колесных пар и основных запасных частей и материалов.

Вагоны ремонтируют, непосредственно восстанавливая несъемные детали на вагоне, или заменяя узлы и детали отремонтированными или новыми соответствующего типа, или унифицированными, отвечающими техническим требованиям и характеристикам данной серии вагона.

Материалы, полуфабрикаты, запасные части и комплектующее оборудование, применяемое при ремонте вагонов, должны иметь соответствующие сертификаты и отвечать установленным стандартам и техническим условиям.

В ремонт поступают полувагоны, вагоны всех типов как порожние, так и груженые, в том числе с вредными и опасными грузами.

Все вносимые изменения и дополнения в технологический процесс производятся установленным порядком.

Ремонт колесных пар, тележек, тормозного и автосцепного оборудования производится в соответствии с действующей нормативно-технической документацией АО «НК КТЖ» на ремонт грузовых вагонов и технологических процессов, действующих в вагонном ремонтном депо ст. Железородная.

Ответственность за обеспечение и выполнение требований охраны труда, противопожарным состоянием цеха и выполнением рабочих указаний, возлагается на мастера цеха. Он осуществляет надзор и несет ответственность за обеспечением техники безопасности, контролирует и проводит инструктаж по соблюдению рабочими инструкций по технике безопасности, охране труда и безопасным приемам работы, следит за исправным состоянием оборудования, содержанием рабочих мест, своевременным испытанием оборудования, подъемных механизмов и приспособлений, обеспечивает рабочих исправным инструментом; не допускает к работе рабочих без исправных защитных средств, спецобуви и спецодежды.

Мастер цеха обеспечивает соблюдение установленного порядка содержания цеха и рабочих мест. Территория, цеха должна содержаться в чистоте, очищаться от мусора, грязи и снижаемых при ремонте вагонов неисправных деталей. В вечернее время ремонтные позиции должны быть освещены согласно нормативных требований.

При подаче вагонов на ремонтные пути и производстве необходимых маневров принимаются особые меры предосторожности. Перед передвижением вагонов по ремонтным путям все лица должны быть удалены с пути на безопасное расстояние. Выполнение каких-либо работ на передвигаемых вагонах, а также на вагонах, ранее установленных на ремонтный путь, куда подаются вагоны, не допускается. Мастер обязан следить за выполнением локомотивными и составительскими бригадами требований по обеспечению безопасных условий труда при производстве маневров на ремонтный путь. Вагоны устанавливаются с соблюдением интервалов. При ремонте вагонов без выкатки тележек или колесных пар промежутки автосцепками должен быть не менее одного метра. При ремонте вагонов с выкаткой тележек – не менее пяти метров.

Подъемка вагонов производится грузоподъемными механизмами. Перед подъемкой одного конца вагона, устанавливаются башмаки.

Электродомкраты устанавливаются строго вертикально, подъемка и опускание вагона двумя домкратами производится синхронно под личным руководством мастера.

При подъемке груженых вагонов мастер проверяет прочность крепления груза. При перекосе кузова свыше 100 мм подъем вагона не производится.

Подъемка одного конца груженого 4-х осного вагона выполняется двумя домкратами, а одного конца порожнего 4-х осного вагона – одним домкратом, установленным на оси вагона.

Ремонт ходовых частей, рамы автосцепного устройства, тормозного оборудования у платформ и полувагонов производится после осмотра и приведения в полную исправность запоров бортов и крышек люков.

Борта платформ и крышки люков полувагонов поднимаются и закрепляются.

Для замены и при транспортировке надрессорной балки используются захваты.

При ремонте кузова вагона применяют вспомогательные лестницы.

Постановка дверей, люков, бортов на вагоны производится грузоподъемными приспособлениями. Поднятые борта платформ закрепляются запорами.

Сбрасывание с вагона негодных деталей может производиться только при условии ограждения зоны их падения.

Перед сменой воздухораспределителей тормозного оборудования, подводящих трубок к воздухораспределителю, перед вскрытием тормозных цилиндров и регулировкой рычажной передачи тормоз выключается, а воздух из запасных и дополнительных резервуаров выпускается.

При регулировке тормозной рычажной передачи для совмещения отверстий в головках тяг и рычагах используются бородок и молоток. Проверять совпадение отверстий пальцами рук запрещается.

Перед разъединением рукавов концевые краны смежных вагонов перекрываются

Ремонт ходовых частей, тормозного и автосцепного оборудования цистерн, груженых сжиженными газами должен проводиться с особой осторожностью.

При необходимости производства сварочных работ на тележках, они должны выкатываться из-под вагона на безопасное расстояние не менее 20 м.

При необходимости смены колесной пары и выкатки тележки у груженых цистерн обеспечивается плавный подъем вагона. При подъеме одной стороны вагона высота подъема, измеренная у буферного бруса, не должна превышать 650 мм от первоначального положения.

Особая осторожность необходима также и при текущем ремонте вагонов с опасными грузами.

К опасным грузам относятся вещества и предметы, которые при перевозке, погрузочно-разгрузочных работах, хранении и ремонте вагона могут служить причиной взрыва, пожара или повреждения транспортных средств, складов, устройств, зданий и сооружений, а также гибели, травмирования, отравления, ожогов, облучения или заболевания людей и животных.

Текущий отцепочный ремонт вагонов с опасными грузами производится на тех же путях, что и ремонт вагонов с обычными грузами. Работой по ремонту руководит мастер. В случаях, когда вагон или цистерна сопровождается или должна сопровождаться проводником грузоотправителя, ремонт проводится в присутствии проводника.

Более подробно этот вопрос будет раскрыт в экологической части дипломного проекта.

Исходя из состава перечисленных операций, можно сделать вывод о том, что преобладающими вредными факторами в цехе являются газы, пары, аэрозоли, а также недостаточное освещение.

1.1 Основные задачи, функции и права «Трансремвагон»

Основными задачами являются:

- выполнение текущего, среднего сезонного ремонта тяжелых узлов и агрегатов локомотивов, модернизация и изготовление новых запчастей, нестандартного оборудования, увеличение производства потребительских товаров;

- содержание в исправном состоянии закрепленной техники;

- пуско-наладочные работы вновь полученных машин;

- изготовление запасных частей к технике, узлам и агрегатам.

Для решения возложенных задач Трансремвагон обеспечивает:

- разработку и выполнение годовых планов работ экономического и социального развития коллектива;

- разработку планов обеспечения перевозок качественным тягово-подвижным составом;

- выполнение установленных объемов планово-предупредительной выправки и ремонта тягово-подвижного состава;

- выполнение ремонта подвижной техники по заявкам сторонних станций, не имеющих для этих целей необходимых ремонтных мощностей и специалистов, а также оказание услуг предприятиям и организациям, не входящим в систему АО «НК КТЖ» Казахстана;

- разработка перспективных годовых планов экономического и социального развития Трансремвагон, исходя из основных экономических показателей, наличия спроса на выполняемые работы, оказываемые услуги;

- разработка и осуществление мероприятий по обеспечению роста доходности и рентабельности Трансремвагон, производительности труда, снижения себестоимости и улучшения использования производственных фондов, соблюдения режима экономии в использовании трудовых материальных ресурсов;

- осуществление материально-технического обеспечения производства;
- разработка и утверждение цен и тарифов на все виды производимых работ, услуг;
- осуществление комплекса мер для рационального использования материальных и топливно- энергетических ресурсов;
- обеспечить право своим работникам на труд, отвечающим требованиям безопасности и гигиены;
- проведение мер по укреплению трудовой дисциплины, повышению квалификации и подготовке кадров, эффективной кадровой политики;
- организация работы по обеспечению охраны труда, улучшению условий труда, предупреждению производственного травматизма, контроль выполнения правил и норм по охране труда, организация работы по повышению культуры производства;
- организация работы по выполнению требований законодательства по обеспечению экологической безопасности, мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, ликвидации последствий аварий, пожаров и катастроф, стихийных бедствий;
- организация работ по мобилизационной подготовке и гражданской обороне;
- обеспечение сохранности документов (организационно-правовых, финансово-хозяйственных, по личному составу), обеспечение передачи на государственное хранение документов, имеющих научно-историческое значение в соответствии с перечнем документов, согласованным архивными органами, хранение и использование в установленном порядке документов по личному составу;
- осуществление других функций, не противоречащих законодательству Республики Казахстан.

Предприятие «Трансремвагон» состоит из двух основных участков: Тепловозного цеха и электровозного осуществляющих текущий (ТР-1 и ТР2) и капитальный ремонт узлов и агрегатов локомотивов. Кроме того на

территории депо есть склад ГСМ и ЛВЖ для заправки компрессоров, заправки букс колесных пар, смазки узлов и агрегатов снимаемых с машин и других потребностей в топливно-энергетическом обеспечении. Что является пожаро и взрывоопасным участком.

В соответствии с техническими условиями на вид ремонта, в цехе по ремонту производится дефектация и демонтаж узлов и агрегатов. После этого узлы и агрегаты с участка по ремонту машин поступают для ремонта на соответствующие участки и отделения. После разборки агрегатов и узлов на детали производится их очистка и мойка, а затем дефектация, т.е. контроль годности деталей и сортировка их на три группы: годные без ремонта, требующие ремонта и негодные, подлежащие сдаче в металлолом. Детали, подлежащие ремонту, поступают в механический цех.

Сборка агрегатов и узлов производится на соответствующих участках и отделениях.

Со склада на участки поступают недостающие детали, а также производится выдача расходных материалов. В сборке используют восстановленные и вновь изготовленные в механическом цехе детали. После сборки производится обкатка и испытание агрегатов и узлов. После этого производится их окраска. Затем готовые узлы и агрегаты транспортируются в цех по сборки, где они монтируются на машины в соответствии с технологическим процессами участков.

1.2 Характеристика цехов и подразделений Локомотивного депо

1) Цех по ремонту тепловозов

В цехе производится демонтаж и дефектация узлов и агрегатов, транспортировка их на ремонтные участки, транспортировка отремонтированного оборудования на участок, монтаж оборудования на тепловозы с применением мостового крана, грузоподъемностью 10 тонн.

Цех по ремонту тепловозов подразделяется на участки:

а) участок по ремонту тепловозов занимается ремонтом узлов и агрегатов тепловозов. Оборудование: два кантователя, гидростанция для демонтажа валов и маховиков, масляная ванна для нагрева подшипников, стенд для обкатки, сверлильный станок, кран-балка одноблочная, грузоподъемностью 5 тонн;

г) участок ремонта карданных валов и компрессоров, на котором производится разборка, сборка, дефектация и ремонт карданных валов, ремонт и испытание на стенде компрессоров. Оборудование участка: стенд обкатки компрессоров, кантователь сборки и разборки компрессоров;

д) участок по ремонту тормозного оборудования, на котором производится ремонт и испытание пневматической тормозной системы, испытание воздушных резервуаров. Оборудование: стенд притирки золотников кранов машинистов.

е) моечное отделение производит очистку от грязи и мазута узлов и агрегатов тепловозов и электровозов перед дефектацией. Оборудование: моечная машина активаторного типа, пылеулавливающий агрегат, кран-балка одноблочная, грузоподъемностью 5 тонн;

ж) на участке по изготовлению резинотехнических изделий проводится изготовление рукавов высокого давления с испытанием их на стенде. Оборудование: стенд резки рукавов, стенд испытания РТИ, установка запаски, насосная станция, пресс, станок резки резины, вальцы;

к) участок по ремонту электрооборудования занимается ремонтом и наладкой электрооборудования, контрольно-измерительных систем тепловозов и электровозов;

2) Механический цех предназначен для изготовления, восстановления и ремонта деталей.

Для выполнения этих работ имеются следующие отделения: заготовительное, механическое (станочное), сварочное и слесарное и дефектоскопии.

Заготовительное отделение выполняет разделку металла (круглого и листового на заготовки). Оснащение: пила «Робеля», Станок отрезной «Геллера», две гильотины, пресс ножницы.

Механическое отделение выполняет восстановление и изготовление деталей на токарном и фрезерном оборудовании. Оснащение: круглошлифовальный, внутри шлифовальный, плоско-шлифовальный, хонинговый, вертикально-расточный, зубодолбежный, заточный, координатно-расточный, шлифовальные, фрезерные, токарные станки. Тяжелые детали транспортируются при помощи кран-балки.

Сварочное отделение выполняет сварочные работы деталей узлов и агрегатов тепловозного цеха и другие потребности депо, изготовление деталей и оборудования, восстановление деталей методом наплавки, резка металла. Оснащение: оборудование для газорезки и газосварки, выпрямитель сварочный стационарный, три сварочных передвижных трансформатора, полуавтомат наплавочный, установка наплавочная « НТК - 1»..

Слесарное отделение занимается изготовлением и доработкой деталей после фрезерных и токарных работ.

2 Воздействие вредных и опасных производственных факторов на работника «Трансремвагон» при сварочных работах

Опасностями называются ситуации, в которых возможно возникновение явлений или процессов, способные поражать организм человека. Разрушительно действовать на окружающую среду человека, и наносить материальный ущерб. Для опасностей характерны следующие признаки: ущерб здоровью, угроза жизни, затруднение функционирования органов человека.

Для того что бы снизить воздействие вредных и опасных факторов на работника, существуют специальные меры для предотвращения их. Виды опасных и вредных производственных факторов приведены на рисунке 1.



Рисунок 1- Вредные и опасные производственные факторы

2.1 Вредное воздействие химических факторов на организм работника

Организм человека уязвим для химических и ядовитых веществ, которые через дыхательные пути, ЖКТ, и кожный покров попадают в организм человека.

Негативное действие химических веществ определяется не только свойствами попавшего в организм вещества, но и его концентрацией (дозой). К примеру, огромное значение имеет концентрация вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны, от которой доза зависит прямо пропорционально. Вредное воздействие химических веществ начинается с конкретной пороговой концентрацией (дозой). При этом неоднократное воздействие вещества даже меньшей концентрации вызывает еще больший эффект, чем предыдущее воздействие. При этом могут развиваться чужеродные тела вызывающие аллергию.

2.2 Вредные вещества, сопровождающие процесс сварки

Сварочные процессы отличаются интенсивными тепловыделениями (лучистыми и конвективными), пылевыведениями, приводящими к большой запыленности производственных помещений токсичной мелкодисперсной пылью, и газовыведениями, действующими отрицательно на организм работающих.

Высокая температура сварочной дуги способствует интенсивному окислению и испарению металла, флюса, защитного газа, легирующих элементов. Окисляясь кислородом воздуха, эти пары образуют мелкодисперсную пыль, а возникающие при сварке и тепловой резке конвективные потоки уносят газы и пыль вверх, приводя к большой запыленности и загазованности производственных помещений. Сварочная пыль мелкодисперсная, скорость витания ее частиц – не более 0,08 м/с,

оседает она незначительно, поэтому распределение ее по высоте помещения в большинстве случаев равномерно, что затрудняет борьбу с ней.

Основными компонентами пыли при сварке и резке сталей являются окислы железа, марганца и кремния (около 41,18 и 6 % соответственно). В пыли могут содержаться другие соединения легирующих элементов. Токсичные включения, входящие в состав сварочного аэрозоля, и вредные газы при их попадании в организм человека через дыхательные пути могут оказывать на него неблагоприятное воздействие и вызывать ряд профзаболеваний. Мелкие частицы пыли (от 2 до 5 мкм), проникающие глубоко в дыхательные пути, представляют наибольшую опасность для здоровья, пылинки размером до 10 мкм и более задерживаются в бронхах, также вызывая их заболевания.

К наиболее вредным пылевым выделениям относятся окислы марганца, вызывающие органические заболевания нервной системы, легких печени и крови; соединения кремния, вызывающие в результате вдыхания их силикоз; соединения хрома, способные накапливаться в организме, вызывая головные боли. Заболевания пищеварительных органов, малокровие; окись титана, вызывающая заболевания легких. Кроме того соединения алюминия, вольфрама, железа, ванадия, цинка, меди, никеля и других элементов.

Вредность пыли характеризуется тремя основными показателями: растворимость, задержка при дыхании легочной тканью и фагоцитоз.

Вредные газообразные вещества, попадая в организм через дыхательные пути и пищеварительный тракт, вызывают иногда тяжелые поражения всего организма. К наиболее вредным газам, выделяющимся при сварке и резке, относятся окислы азота (особенно двуокись азота), вызывающие заболевания легких и органов кровообращения; окись углерода (удушающий газ) – бесцветный газ, имеет кисловатый вкус и запах; будучи тяжелее воздуха в 1,5 раза, уходит вниз из зоны дыхания, однако, накапливаясь в помещении, вытесняет кислород и при концентрации свыше 1 % приводит к раздражению дыхательных путей, вызывает потерю

сознания, одышку, судороги и поражение нервной системы; озон, запах которого в больших концентрациях напоминает запах хлора, образуется при сварке в инертных газах, быстро вызывает раздражение глаз, сухость во рту и боли в груди; фтористый водород – бесцветный газ с резким запахом, действует на дыхательные пути и даже в небольших концентрациях вызывает раздражение слизистых оболочек.

Помимо аэрозолей и газов неблагоприятное влияние на работающих в сварочных производствах оказывает еще ряд явлений, не устраняющихся с помощью вентиляции, но в совокупности с вредными веществами ухудшающих условия труда. Это лучистая энергия сварочной дуги, ультрафиолетовая и инфракрасная радиация, вызывающая ожоги открытых частей тела и иногда перегрев организма; шум, который в сочетании с ультразвуковыми колебаниями вызывает стойкое понижение слуха у работающих. Помимо шумов, создаваемых сваркой, большим шумом сопровождаются заготовительные операции (рихтовка, правка, сборка) и особенно плазменно-дуговая резка. Создают шум и плохо сбалансированные вентиляционные установки (или смонтированные без виброоснований).

Разработка рациональных и эффективных систем местной и общеобменной вентиляции способствует успешной борьбе за создание благоприятных условий труда работника. Вентиляция в совокупности с комплексом мероприятий технологического и организационного характера позволяет снизить концентрации вредных веществ до предельно допустимых и способствует значительному оздоровлению условий труда работающих на сварочном участке.

Все сварочные процессы протекают при быстром изменении температуры свариваемого или разрезаемого металла от температуры окружающего воздуха до температуры испарения металла. В этом широком диапазоне температур происходят разнообразные физические и химические процессы. Все применяемые источники нагрева отличаются большой тепловой мощностью, способствующей образованию сварочного факела.

При электродуговой сварке, например, температура в столбе сварочной дуги достигает 6500 К, а в участках электродов, через которые проходит сварочный ток, она близка к точке кипения металла и достигает 2500-2600 К. Это способствует выделению в окружающее пространство значительного количества металлических паров, которые конденсируются, образуя мелкодисперсную пыль (сварочный аэрозоль). Выделяется также ряд токсичных газов. Горение сварочной дуги сопровождается разбрызгиванием капель металла и шлака из сварочной ванны, носящим характер микровзрывов.

Величина валового количества вредных выделений позволяет дать сравнительную гигиеническую оценку конкретного сварочного процесса или применяемых сварочных материалов, которые необходимы для проектирования местной и общеобменной вентиляции.

При гигиенической оценке различных сварочных процессов в качестве основного критерия принимают величину валовых выделений, т. е. количество вредных веществ в граммах, выделяющихся при сгорании 1 кг материалов (электродов, проволоки и т. п.).

На рассматриваемом предприятии применяется ручная сварка с помощью электродов. Ручная сварка является в гигиеническом отношении наиболее вредным процессом, в зоне дыхания сварщиков при отсутствии вентиляционных устройств всегда содержатся значительные количества вредных веществ.

В цехе имеется много узлов и агрегатов, технологического оборудования, шум и вентиляция которых превышают нормы рабочих мест. Поэтому очень важно проектирование, разработка нужного оборудования и использование материалов, снижающих вредное воздействие производственных факторов.

2.3 Вредные производственные факторы на предприятии «Трансремвагон»

При работе в цехах депо на работника воздействуют следующие вредные производственные факторы:

- шум;
- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- вибрация;
- недостаточное освещение рабочей зоны;
- неудовлетворительные метеорологические условия при наружных работах;
- повышенная или пониженная температура поверхности оборудования, материалов, воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- контакт с химическими жидкостями;
- повышенные уровни электромагнитного излучения;
- длительные статические нагрузки;
- длительные динамические нагрузки;
- повышенная подвижность воздуха.

На рассматриваемом предприятии многие технологические процессы сопровождаются пылевыделениями в воздух рабочей зоны. Сюда можно отнести обработку металла абразивными кругами, на строгальных, долбежных, сверлильных, токарных, фрезеровочных, шлифовальных и других станках, а также заточка и правка режущего инструмента. Пылевыделения также образуются при сварочных работах.

Вредные факторы, с которыми работает электрогазосварщик, приведены в таблице 1

Таблица 1 - Специальная оценка условий труда

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда	Эффективность СИЗ*, +/-/не оценивалась	Класс (подкласс) условий труда при эффективном использовании СИЗ
Химический	3.2	Не оценивалась	3.2
Биологический	-	Не оценивалась	-
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	3.1	Не оценивалась	3.1
Шум	3.1	Не оценивалась	3.1
Инфразвук	2	Не оценивалась	2
Ультразвук воздушный	-	Не оценивалась	-
Вибрация общая	2	Не оценивалась	2
Вибрация локальная	-	Не оценивалась	-
Неионизирующие излучения	3.1	Не оценивалась	3.1
Ионизирующие излучения	-	Не оценивалась	-
Параметры микроклимата	2	Не оценивалась	2
Световая среда	-	Не оценивалась	-
Тяжесть трудового процесса	3.2	Не оценивалась	3.2
Напряженность трудового процесса	-	Не оценивалась	-
Итоговый класс (подкласс) условий труда	3.3	Не оценивалась	3.3

2.4 Порядок проведения специальной оценки условий труда

Обязанности по организации и финансированию проведения специальной оценки условий труда возлагаются на работодателя.

До начала исследований (испытаний) и измерений потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов проводится их идентификация. Под идентификацией понимаются сопоставление и установление совпадения имеющихся на рабочих местах факторов производственной среды и трудового процесса с факторами производственной среды и трудового процесса, предусмотренными **Классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов**, который входит в Методику проведения специальной оценки условий труда.

Идентификация осуществляется **экспертом** организации, проводящей СОУТ. Результаты идентификации утверждаются комиссией по специальной оценке условий труда.

При идентификации должны учитываться:

- источники вредных и (или) опасных производственных факторов, при наличии которых проводятся предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры работников.

- результаты ранее проводившихся исследований;

- случаи производственного травматизма и (или) установления профессионального заболевания у работника на его рабочем месте от вредных и (или) опасных производственных факторов;

- предложения работников.

Если выполнение работ по проведению специальной оценки условий труда создает или может создать угрозу жизни или здоровью работника, членов комиссии, иных лиц, СОУТ проводится с учетом особенностей,

установленных министерским органом исполнительной власти (в том числе при необходимости оценки травмоопасности рабочих мест), утверждается Правительством Республики Казахстан с учетом мнения Казахстанской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Идентификация не осуществляется в отношении:

1) рабочих мест работников, профессии, должности, специальности которых включены в списки на досрочное назначение трудовой пенсии по старости;

2) рабочих мест, на которых работникам предоставляются гарантии и компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;

3) рабочих мест, на которых по результатам ранее проведенных аттестации рабочих мест по условиям труда или специальной оценки условий труда были установлены вредные и (или) опасные условия труда.

Перечень подлежащих исследованиям и оценке вредных и (или) опасных производственных факторов определяется экспертом организации. Этот перечень включает:

1) физические факторы- аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, шум, инфразвук, ультразвук воздушный, вибрация общая и локальная, неионизирующие излучения (электростатическое поле, постоянное магнитное поле, в том числе гипогомагнитное, электрические и магнитные поля промышленной частоты (50 Герц), переменные электромагнитные поля, в том числе радиочастотного диапазона и оптического диапазона (лазерное и ультрафиолетовое), ионизирующие излучения, параметры микроклимата в помещениях, где имеются технологические источники тепла или холода (температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, инфракрасное излучение), параметры световой среды - искусственное освещение (освещенность) рабочей поверхности;

2) химические факторы - химические вещества и смеси, измеряемые в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах работников, в том числе

некоторые вещества биологической природы (антибиотики, витамины, гормоны, ферменты, белковые препараты), которые получают химическим синтезом и (или) для контроля содержания которых используют методы химического анализа;

3) биологические факторы - микроорганизмы-продуценты, живые клетки и споры, содержащиеся в бактериальных препаратах, патогенные микроорганизмы (возбудители инфекционных заболеваний) - только на рабочих местах, на которых осуществляется производство бактериальных препаратов, изучение и анализ патогенных микроорганизмов

4) факторы трудового процесса:

– тяжесть трудового процесса - показатели физической нагрузки на опорно-двигательный аппарат и на функциональные системы организма работника;

– напряженность трудового процесса - показатели сенсорной нагрузки на центральную нервную систему и органы чувств для работников, трудовая функция которых:

а) заключается в диспетчеризации производственных процессов, управлении транспортными средствами;

б) заключается в обслуживании производственных процессов конвейерного типа;

в) связана с длительной работой с оптическими приборами;

г) связана с постоянной нагрузкой на голосовой аппарат.

Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов, формируется комиссией. Исследования (испытания) и измерения осуществляются лабораторией (центром), экспертами и иными работниками организации, проводящей специальную оценку условий труда. Результаты исследований (испытаний) и оформляются протоколами.

В качестве результатов исследований (испытаний) и измерений могут быть использованы результаты исследований (испытаний) и измерений, проведенных аккредитованной испытательной лабораторией (центром) при

осуществлении производственного контроля за условиями труда, но не ранее чем за шесть месяцев до проведения специальной оценки условий труда. Решение о возможности использования указанных результатов при проведении специальной оценки условий труда принимается комиссией по представлению эксперта организации, проводящей специальную оценку условий труда.

Комиссия вправе принять решение о невозможности проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов в случае, если проведение указанных исследований (испытаний) и измерений на рабочих местах может создать угрозу для жизни работников, экспертов и (или) иных работников организации, проводящей специальную оценку условий труда, а также иных лиц. Условия труда на таких рабочих местах относятся к опасному классу условий труда без проведения соответствующих исследований (испытаний) и измерений.

Такое решение оформляется протоколом комиссии, с обоснованием принятого решения и являющимся неотъемлемой частью отчета о проведении специальной оценки условий труда. Работодатель в течение десяти рабочих дней со дня принятия выше упомянутого решения, направляет в территориальный орган федерального органа исполнительной власти по месту своего нахождения копию протокола комиссии, содержащего это решение.

По результатам проведения СОУТ устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах.

2.5 Классификация условий труда

Критерии классификации условий труда на рабочем месте устанавливаются Методикой проведения специальной оценки условий труда. Классы условий труда устанавливаются путем сравнения фактического уровня измеренных на рабочем месте производственных факторов с уровнями, приведенными в Приложениях к Методике проведения специальной оценки условий труда.

Условия труда по степени вредности и (или) опасности подразделяются на четыре класса - оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда.

Оптимальными условиями труда (1 класс) являются условия труда, при которых воздействие на работника вредных и (или) опасных производственных факторов отсутствует или уровни воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда и принятые в качестве безопасных для человека, и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности работника.

Допустимыми условиями труда (2 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, а измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается во время регламентированного отдыха или к началу следующего рабочего дня (смены).

Вредными условиями труда (3 класс) являются условия труда, при которых уровни воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, в том числе:

1) подкласс 3.1 (вредные условия труда 1 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, после воздействия которых измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается, как правило, при более длительном, чем до начала следующего рабочего дня (смены), прекращении воздействия данных факторов, и увеличивается риск повреждения здоровья;

2) подкласс 3.2 (вредные условия труда 2 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к появлению и развитию начальных форм профессиональных заболеваний или профессиональных заболеваний легкой степени тяжести (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (пятнадцать и более лет);

3) подкласс 3.3 (вредные условия труда 3 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к появлению и развитию профессиональных заболеваний легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности;

4) подкласс 3.4 (вредные условия труда 4 степени) - условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны привести к появлению и развитию тяжелых форм профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности) в период трудовой деятельности.

Опасными условиями труда (4 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых в течение всего

рабочего дня (смены) или его части способны создать угрозу жизни работника, а последствия воздействия данных факторов обуславливают высокий риск развития острого профессионального заболевания в период трудовой деятельности.

В случае применения работниками эффективных средств индивидуальной защиты, прошедших обязательную сертификацию, класс (подкласс) условий труда может быть снижен комиссией на основании заключения эксперта на одну степень в соответствии с методикой, утвержденной Министерством здравоохранения Республики Казахстан

2.6 Анализ воздействия вредных и опасных факторов на работника

Проанализировав карту СОУТ выявили, что много вредных производственных факторов воздействует на организм работника. Для того что бы снизить показатели вредных и опасных производственных факторов, нужно разработать качественные системы защиты и улучшить производственную среду. В которой работник трудится.

По результатам проведенной СОУТ рабочего места электрогазосварщика следует отметить, что условия труда на данном рабочем месте из-за высокого содержания в воздухе рабочей зоны вредных химических веществ, таких как марганец в сварочных аэрозолях, относятся к вредным 3 класса 2 степени. Также наблюдается значительное превышение содержания в воздухе рабочей зоны аэрозолей фиброгенного действия. Поэтому для снижения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а как следствие улучшения условий труда необходимо рабочие места электрогазосварщиков оборудовать системой вентиляции.

3 Разработка вентиляционных систем для сварочного участка

3.1 Общие требования к системам вентиляции

В помещениях гражданских и промышленных зданий должна поддерживаться определенная климатическая обстановка, которая в большей мере зависит от состояния воздушной среды. Воздух должен быть достаточно нагретым, умеренно влажным и чистым

Эффективность вентиляции зависит от величины и правильности организации воздухообмена в помещении.

Воздухообмен, создаваемый в помещениях вентиляционными устройствами, сопровождается циркуляционным движением воздушной среды, объем которой в несколько раз больше объема вентиляционного воздуха, поступающего в помещение и удаляемого из него. Возникающая циркуляция воздушных масс имеет чрезвычайно важное значение для эффективности вентиляции, так как она является основной причиной распространения по помещению вредных выделений, поступающих откуда-либо в воздух, и создания в разных участках помещения различных концентраций вредных примесей.

3.2 Виды вентиляционных систем

Система вентиляции предусмотрена во всех современных зданиях с целью удаления загрязненного воздуха. Однако не все вытяжные устройства справляются с очисткой воздуха. Основой для подразделения на базовые типы могут служить следующие признаки: естественная или искусственная, в зависимости от способа перемещения воздуха; приточная или вытяжная,

приточно-вытяжная определяется целевым назначением; в зависимости от места обслуживания: для общего обмена локальная, местная или комбинированная; по конструктивным особенностям: составная или моноблочная вентиляция.

Общеобменная система вентиляции

Общеобменная вентиляция осуществляет обмен воздуха по всему объему помещения. Работать такие системы могут как на вытяжку, так для нагнетания свежего воздуха внутрь помещения. Приточные общеобменные вентиляционные системы, в основной своей массе, бывают искусственные, что обусловлено применением подогрева входящего воздуха и его очисткой. Вытяжная общеобменная вентиляционная система может не иметь в своем составе фильтров. Если требуется осуществлять обмен небольшого объема воздуха, то возможно применение дешевой естественной системы вентиляции.

Системы технической вентиляции характеризуются большими объемами перерабатываемого воздуха. Общеобменная вентиляция осуществляет вытяжку вредных газов, промышленную фильтрацию воздуха циклонами, вытяжку паро- и пылеудаления, влаговыведения, тепловыведения и дымовыведения.

При сварке в атмосферу выделяются газы - окислы азота, углерода, фтористые соединения и т.п. Количество выделяемых газов зависит, прежде всего от расхода электродов.

Расчет воздуха на растворение вредностей от сварки до предельно-допустимой концентрации ведется с учетом веса сварочных электродов, расходуемых в час.

Поскольку цель вентиляции - разбавить вредности, выделяемые в цех до предельно допустимых значений, то чем лучше спроектирована система вентиляции, тем меньшее количество воздуха требуется для достижения заданного результата.

Степень сложности вентиляции сварочных цехов зависит от габаритов

свариваемых изделий.

Промышленная вентиляция должна быть не только максимально эффективной, но и энергосберегающей, что обусловлено современной концепцией создания энергосберегающих систем. Правильно подобранные воздушные души, отсосы, укрытия, зонты и увлажнители обеспечивают снижение энергозатрат на осуществление эффективной технической вентиляции воздуха в производственных помещениях.

Приточная вентиляция

Приточная система вентиляции (рисунок 2) предназначены для подачи чистого воздуха в помещения взамен загрязненного. При необходимости приточный воздух может подвергаться таким видам обработки как очистка, увлажнение, нагревание и т.п.



Рисунок 2- Приточная вентиляция

Приточная система вентиляции предназначена для нагнетания свежего воздуха внутрь здания. В состав приточной вентиляционной системы зачастую входят фильтры и нагреватели воздуха.

Вытяжная вентиляционная система выполняет обратную функцию – она удаляет загрязненный воздух из здания. На практике обычно применяется сочетание вытяжной и приточной вентиляционных систем. Стоит отметить, что в таком случае необходимо устанавливать системы с одинаковой производительностью. Это позволит избежать разницы давлений

внутри помещения и снаружи.

Общая приточная вентиляция – система вентиляции для подачи в помещение чистого и свежего воздуха (подаваемый воздух подогревается или охлаждается в зону, где работает человек или в наиболее загрязненные зоны для разбавления вредных веществ, находящихся в воздухе). Скорость подаваемого воздуха не должна быть большой, чтобы не возникало сквозняка.

Общая вытяжная вентиляция с помощью технических средств обеспечивает вытяжку из помещения не соответствующего по составу или состоянию санитарным нормам воздуха в окружающую среду, а приток чистого наружного воздуха происходит через естественные приточные проемы (двери, окна и т.п.).

Общая приточно-вытяжная вентиляция – объединяет приточную и вытяжную и обеспечивает создание необходимого микроклимата и чистоты воздушной среды во всем объеме рабочей зоны помещений, (см. рисунок 3)

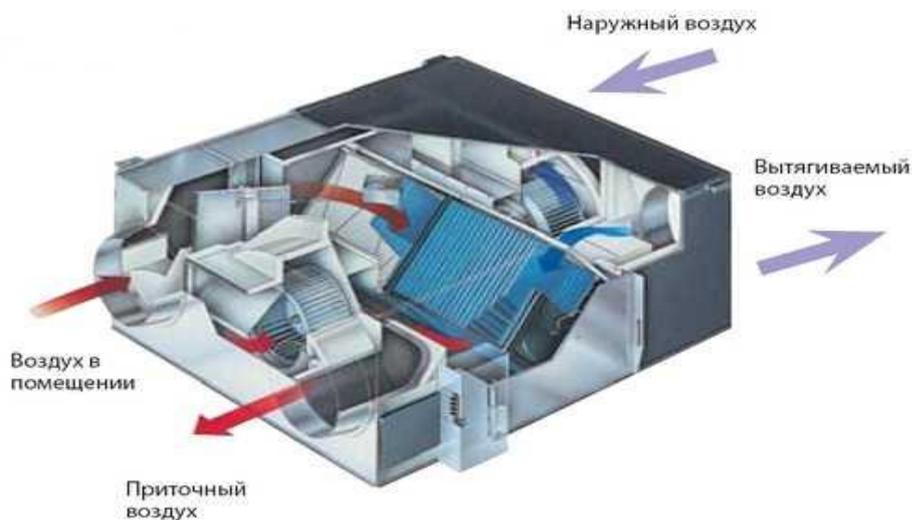


Рисунок 3 Приточно- вытяжная вентиляция

Естественная вентиляция

Главным преимуществом естественной вентиляции является экономичность, так как данная вентиляция не задействует энергоемкое вентиляционное оборудование и натуральность воздуха, поступающего в

помещения. Важным достоинством вентиляции является компактность- система не загромождает площади помещения, и дешевизна- не требует больших затрат на обслуживание и установку. Примером естественной вентиляции может быть обычное проветривание помещения (см. рисунок 4)



Рисунок 4 – Естественная вентиляция

Местная вентиляция

Местная вентиляция удаляет вредные вещества из помещения непосредственно в том месте, где происходит наибольшее их скопление. Местная вентиляция позволяет полностью устранить запыленность помещения. Местная вентиляция используется, преимущественно, на производстве.

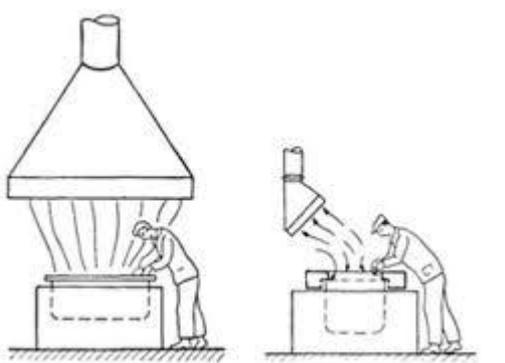


Рисунок 5- Местная вентиляция

При местной вытяжной вентиляции загрязненный воздух удаляется прямо из мест его загрязнения. При общеобменной вытяжной вентиляции воздух удаляется независимо от мест образования вредных выделений.

Общеобменная вентиляция с удалением воздуха осевыми вентиляторами, установленными на крыше или стене эффективна при кратности воздухообмена от 3 до 15 в час, требует низких капиталовложений. Рабочие в этих помещениях все-таки вдыхают токсичный дым. При комбинированной вытяжной вентиляции используется как местная, так и общеобменная вытяжка. При местной вытяжке обеспечивается надежный эффект вентиляции при меньших объемах удаляемого воздуха, поэтому она является экономичной, чем общеобменная.

3.3 Подъемно-поворотные местные вытяжные устройства

Этот вид устройств включает воздухоприемник, фиксирующийся в любом пространственном положении посредством шарниров и тяг, и гибкий шланг диаметром 160 и 200 мм, присоединяющий воздухоприемник к магистральному воздуховоду централизованной вытяжной системы низкого или среднего давления либо к индивидуальному вентиляционному или фильтро-вентиляционному агрегату (рис.6,7). Конструкция вытяжных устройств позволяет максимально приблизить воздухоприемник к источнику выделения вредностей и тем самым добиться высокой эффективности их улавливания (80–85 %).

Подъемно-поворотные вытяжные устройства являются наиболее универсальными и могут быть использованы при любых видах сварки как в нестационарных, так и в стационарных условиях. Использование консолей, телескопических устройств и шарниров позволяет легко перемещать и устанавливать воздухоприемник в нужном положении. Один воздухоприемник может обслуживать зону сварки радиусом до 8 м от места крепления устройства (смотреть рисунок 6, 7).

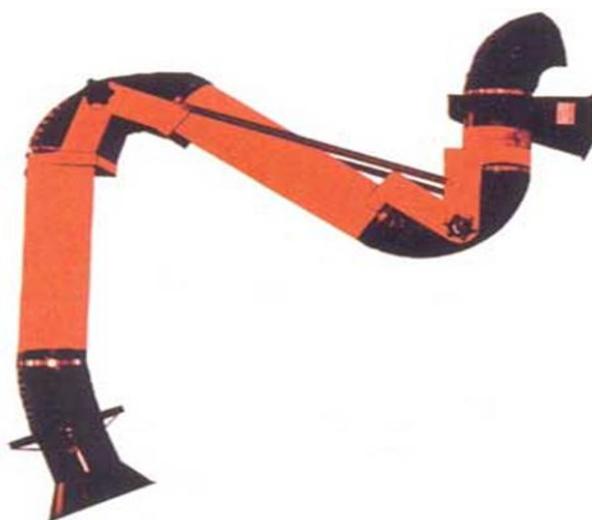


Рисунок 6- Лиана



Рисунок 7- Лиана с консолью

Использование консолей, телескопических устройств и шарниров позволяет легко перемещать и устанавливать воздухоприемник в нужном положении. Один воздухоприемник может обслуживать зону сварки радиусом до 8 м от места крепления устройства. Важным параметром, определяющим эксплуатационную пригодность передвижного вытяжного устройства, является зона эффективного улавливания, то есть область изделия, на которой будет осуществляться улавливание не менее 80 % сварочного аэрозоля без дополнительного перемещения воздухоприемника.

Исходя из условий выполнения технологического процесса, минимальный диаметр зоны эффективного улавливания принят равным 400 мм, что примерно соответствует длине шва, провариваемого одним электродом. Практика показывает, что такая зона эффективного улавливания приемлема и при механизированной сварке, поскольку через аналогичные интервалы времени сварщик прерывает сварку для проверки качества шва. Минимальная высота подвески воздухоприемника над изделием определяется удобством выполнения операций и может быть принята равной 400 мм.



Рисунок 8- Грум

К системам местной приточной вентиляции относится воздушное душирование. Воздушный душ – сосредоточенная струя, охлаждающее действие которой основано на различии температур потока воздуха и тела человека, а также на существенной скорости его обтекания. Воздушный душ особенно эффективен при воздействии на человека лучистого тепла (от раскаленного металла, печей и т.д.). Его с успехом применяют и одновременно с местными отсосами у рабочих мест. Местная приточная вентиляция может устраиваться в виде воздушных завес и служит для подачи чистого воздуха с целью уменьшать концентрации вредных веществ или для борьбы с проникновением в помещение холодного воздуха.

Проектирование систем, вентиляции производственных зданий и сооружений следует производить в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Механическая вентиляция предусматривается для помещений и отдельных участков, в которых нормируемые микроклиматические параметры и содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не могут быть обеспечены естественной вентиляцией, а также для помещений и зон без естественного проветривания. При наличии механической вентиляции приточный воздух подвергается предварительной обработке: очистке, нагреву или охлаждению, увлажнению. При удалении воздуха из помещения устройства механической вентиляции позволяют уловить вредные вещества и очистить от них воздух перед выбросом в атмосферу. В последние годы для экономии энергетических ресурсов находят применение вентиляционные системы с рекуперацией воздуха, т.е. удаляемый воздух подвергается очистке и кондиционированию и возвращается обратно в производственное помещение. Также допускается проектирование совмещенной вентиляции - механической с частичным использованием естественного притока или удаления воздуха.

При проектировании естественной и механической вентиляции в производственных помещениях расход наружного воздуха на одного работающего следует принимать в соответствии с требованиями.

Содержание вредных веществ в приточном воздухе (при выходе из воздухораспределителей и др. приточных отверстий) следует определять расчетным методом с учетом фоновых концентраций этих веществ в местах размещения воздухоприемных устройств, но не более 30% ПДК в воздухе рабочей зоны для производственных и административно-бытовых помещений.

Оборудование, характеризующееся выделением вредных веществ, пыли, тепла, влаги должно быть оснащено устройствами местной вытяжной

вентиляции (отсосами открытого или закрытого типа), встроенными в технологическое оборудование, либо максимально приближенных к нему.

Включение систем местной вытяжной вентиляции, удаляющей от технологического оборудования вредные вещества 1 и 2 классов опасности, следует блокировать с этим оборудованием таким образом, чтобы оно не могло работать при отключенной местной вытяжной вентиляции.

В тех случаях, когда остановка производственного процесса при отключении вытяжной вентиляции невозможна или при остановке оборудования (процесса) продолжается выделение вредных веществ в воздух помещений в концентрациях, превышающих ПДК, следует предусматривать установку резервных вентиляторов для местных отсосов с их автоматическим переключением.

Оборудование, характеризующееся выделением вредных веществ, пыли, тепла, влаги должно быть оснащено устройствами местной вытяжной вентиляции (отсосами открытого или закрытого типа), встроенными в технологическое оборудование, либо максимально приближенных к нему.

Включение систем местной вытяжной вентиляции, удаляющей от технологического оборудования вредные вещества 1 и 2 классов опасности, следует блокировать с этим оборудованием таким образом, чтобы оно не могло работать при отключенной местной вытяжной вентиляции.

В тех случаях, когда остановка производственного процесса при отключении вытяжной вентиляции невозможна или при остановке оборудования (процесса) продолжается выделение вредных веществ в воздух помещений в концентрациях, превышающих ПДК, следует предусматривать установку резервных вентиляторов для местных отсосов с их автоматическим переключением.

Объединение в общую вытяжную установку местных отсосов, удаляющих пыль, легко конденсирующиеся пары, а также вещества, которые при смешивании могут создавать вредные смеси или новые химические соединения с перечисленными свойствами, не допускается.

Такие системы местных отсосов не допускается объединять и с системами общеобменной вытяжной вентиляции.

Воздух, выбрасываемый в атмосферу системами местной и общеобменной вентиляции производственных помещений, содержащий вредные (или неприятно пахнущие) вещества, следует подвергать очистке и предусматривать рассеивание в атмосфере остаточных количеств вредных веществ до уровней, определенных действующими гигиеническими нормативами по атмосферному воздуху.

Аварийную вентиляцию следует предусматривать в тех производственных помещениях, в которых возможно внезапное поступление в воздух рабочей зоны больших количеств вредных (или горючих) веществ.

Включение аварийной вентиляции и открывание проемов для удаления воздуха следует проектировать дистанционным из доступных мест как изнутри, так и снаружи помещений.

Уровни шума и вибрации, создаваемые установками отопления, вентиляции и кондиционирования на рабочих места не должны превышать нормативных значений.

Расчет воздухообмена при борьбе с вредными газами и парами.

В процессе проведения сварочных работ выделяются различные примеси, основными из которых являются твердые частицы и газы. Вредные вещества, которые выделяются при работе с электродами ОЗС-4, приведены в таблице 2. Состав пыли и газов определяется содержанием покрытия и составом свариваемого и электродного металла. Сварочная пыль представляет собой смесь мельчайших частиц окислов металлов и минералов. Основными составляющими сварочной аэрозоли, образующейся при использовании электродов ОЗС-4, являются окислы железа и марганца.

Таблица 2 - Удельные выделения загрязняющих веществ при ручной электродуговой сварке и наплавке на 1кг израсходованных электродов

Электроды	Количество выделяющихся загрязняющих веществ, расходуемых сварочных материалов (q_i°),г/кг		
	Сварочная аэрозоль	Твердая составляющая сварочного аэрозоля	
		марганец	железа оксид
ОЗС-4	12,9	1,32	9,68

Потребный воздухообмен рассчитывается по формуле:

$$L = \frac{G}{K_1 - K_2}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (1)$$

где L – потребный воздухообмен, $\text{м}^3/\text{ч}$;

G – количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения, $\text{г}/\text{ч}$;

K_1 – предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны помещения, $\text{мг}/\text{м}^3$;

K_2 – максимально возможная концентрация той же вредности в приточном воздухе, берется как $0,3\text{ПДК}$, $\text{мг}/\text{м}^3$.

Известно, что на предприятии для электродуговой сварки используются электроды марки. За одну смену (8 рабочих часов) используется 5 кг сварочных материалов. Опираясь на эти данные, рассчитали расход применяемых материалов в час ($V=5/8=0,625$ кг/ч).

$$G_i = V * \theta_i; \quad (2)$$

где, θ_i – удельный показатель выделения i -го загрязняющего вещества на единицу массы расходуемого материала и сырья, $\text{г}/\text{кг}$ (см. таблицу 2)

Найдем выделение оксида железа, марганца и его соединений, выделяемых в воздух рабочей зоны за 1 час при сварочных работах соответственно составит:

$$G_{FeO} = 0,625 * 14,9 = 9,3125 \text{ г}/\text{ч};$$

$$G_{Mn} = 0,625 * 1,32 = 0,825 \text{ г/ч.}$$

Концентрацию вредного вещества в воздухе помещения за пределами рабочей зоны принимают равной предельно-допустимой концентрации вредного вещества. ПДК сварочной аэрозоли, марганца и оксида железа берем по «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны».

Для того чтобы рассчитать воздухообмен, нужно узнать ПДК веществ:

$$\text{ПДК}(\text{FeO}_2) = 6 \text{ мг/м}^3 = K1, \text{ а отсюда } K2 = 0,3 * 6 = 1,8 \text{ мг/м}^3$$

$$\text{ПДК}(\text{Mn}) = 0,6 \text{ мг/м}^3 = K1, \text{ а отсюда } K2 = 0,3 * 0,6 = 0,18 \text{ мг/м}^3$$

Тогда расчет воздухообмена для веществ оксид железа, марганец будет соответственно равен:

$$L = \frac{G_{\text{FeO}_2}}{K1 - K2} = \frac{6,05 * 10^3}{6 - 1,8} = 1440,47 \text{ м}^3 / \text{ч};$$

$$L = \frac{G_{\text{Mn}}}{K1 - K2} = \frac{0,825 * 10^3}{0,6 - 0,18} = 141,75 \text{ м}^3 / \text{ч.}$$

При помощи системы местной вытяжной вентиляции удаляется 90 % вредных веществ, образующихся при сварке. В воздухе рабочей зоны сварщика остается 10 % вредных загрязняющих веществ. Приточный воздух разбавляет вредные вещества до предельно-допустимой концентрации (ПДК), и затем воздух из помещения удаляется вытяжным устройством общеобменной вентиляции. Так как наибольший воздухообмен нужен для удаления из воздуха оксида железа и оксида, тогда :

$$L = 0,9 * 1582,22 = 1423 \text{ м}^3 / \text{ч.}$$

Из расчетов следует, что нужно подобрать местное вытяжное устройство с расходом воздуха не менее 1423 м³/ч.

Таким устройством является Подъемно- поворотное вытяжное устройство KUA-200-4HF приведено в таблице 3

Таблица 3 – Характеристика устройств СовПлин

Модель	Диаметр воздуховодов, (мм)	Рекомендованный, расход воздуха, (м ³ /ч)	Потеря давления, (Па)	Макс. радиус раб. зоны, (м)	Высота установки, (м)
Подъемно-поворотное вытяжное устройство KUA-200-4HF	200	1000-2500	300-1100	2,0	2,2-3,0

Вытяжное устройство серии KUA-200 предназначено для улавливания и удаления различных сварочных видов дыма и пыли, а так же вредных веществ, выделяющихся на стационарных и не стационарных рабочих местах. Устройство эксплуатируется в составе местной вытяжной вентиляции и обладает внутренним опорным механизмом, съемной воздухоприемной воронкой. Устройство KUA-200 улавливает вредные вещества непосредственно от источника их выделения. Для регулирования удаляемого расхода воздуха вытяжное устройство снабжено специальной заслонкой. Благодаря небольшим размерам и особому способу крепления, KUA практически не занимает рабочего пространства и не мешает обзору.

Рекомендуемый расход вытяжного устройства KUA-200-4HF 1000 – 2500 м³/ч. Диаметр воздуховодов устройства 200 мм. Эффективность очистки воздуха достигает 99,5 %, что позволяет возвращать очищенный воздух обратно в помещение.

4 Экономическая оценка эффективности мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте

4.1 Теоретическое обоснование мероприятий по улучшению труда

На данный момент предприятия тратят огромные средства на льготы и компенсации по причине большого количества рабочих мест во вредных и опасных условиях труда. Поэтому наилучшим способом экономии фондов предприятия является улучшение условий труда. Это благоприятно скажется не только на экономической составляющей, но и на здоровье работников.

На самом деле эта проблема очень актуальна, так как с помощью улучшения условий труда и организации работ можно сэкономить бюджет предприятия, и снизить показатели влияния вредных и опасных факторов для работника. Ведь одной из важных задач охраны труда это снижение травматизма и улучшение мер по охране труда.

Согласно трудовому законодательству работодатель обязан обеспечить безопасность работников при эксплуатации оборудования (ст.212 ТК РК). И одной из таких обязанностей является улучшение условий труда на рабочем месте.

Проанализировав и разработав улучшения условий труда нужно посчитать, сколько работодатель затратит средств для выполнения и реализацию этих мер.

4.2 Расчет капитальных затрат

Для начала посчитаем, сколько потребуется расходов на приобретение и установку, дальнейшее содержание: при сварке в технологическом цехе

фабрики провести систему местной вентиляции от пыли. В результате получаем вот такие расходы (см. таблицу 4).

Таблица 4—Смета расходов на приобретение подъемно- поворотного вытяжного устройство .

Наименование	Краткое описание	Количество, шт	Цена за единицу продукции (в руб)	Итоговая Стоимость, (Руб)
Подъемно-поворотное вытяжное устройство KUA-200-4HF	предназначено для улавливания и удаления различных сварочных видов дыма и пыли, а так же вредных веществ	1	30000	30000
Стационарный фильтр EF-3000	Предназначен для очистки воздуха от аэрозолей, тв. Сухих веществ,и сварочного дыма.	1	110000	110000
Итоговая цена:				140000
НДС 20%:				28000
Итого:				168000

При внедрении мероприятий по улучшению условий труда, подъемно- поворотного вытяжного устройства, и стационарного фильтра EF-3000 затраты составили 168000 рублей

4.3 Расчет текущих затрат предприятия

Рассмотрим примерную структуру потерь, связанных с работой во вредных и опасных условиях труда.

Экономические последствия компенсаций за вредные и опасные условия труда и профзаболеваний для работодателей включают в себя прямые потери т.е. затраты по возмещению вреда ,реабилитацию и лечение.

Но также, помимо прямых затрат за вредности, предприятие несет косвенные потери, которые намного больше прямых затрат.

Помимо досрочной пенсии те, кто работает во вредных и (или) опасных условиях труда, имеют право на сокращённую продолжительность рабочего времени (ст. 95 ТК РК), ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск (ст. 115 ТК РК) и повышенную оплату труда (ст. 143 ТК РК). Законодательством установлены только минимальные значения компенсаций.

– Если итоговый класс 3.1 - работнику положена только оплата в повышенном размере. Минимальный размер повышения составляет 4%.

– Если итоговый класс 3.2- работнику предоставляются оплата в повышенном размере и ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск (минимум 7 календарных дней).

– Если итоговый класс 3.3; 3.4 или 4- работнику предоставляются все три вида компенсаций, включая сокращённую продолжительность рабочего времени (время работы - не более 36 часов в неделю).

На рабочем месте Трансремвагон работает 15 человек у которых класс условий труда 3.3 , средняя заработная плата на предприятии составляет

30000 рублей, следовательно: 1 рабочая смена стоит 1500 рублей. 1 календарный день стоит 1000 рублей.

Исходя из этого, можно рассчитать компенсации для класса 3.3; (Минимальная заработная плата × минимальный процент доплаты × количество человек, работающих в данном классе × количество месяцев)

Компенсации по классу 3.3 за год:

$$30000 \text{ рублей} \times 0,04 \times 15 \text{ чел.} \times 12 \text{ м.} = 216\,000 \text{ рублей}$$

Убыток за 7 дней дополнительного отпуска составит:

$$1000 \text{ рублей} \times 7 \text{ д.} \times 15 \text{ чел.} = 105\,000 \text{ рублей}$$

Убыток за сокращенный рабочий день за год:

$$15 \text{ чел.} \times 16 \text{ часов в месяц} = 240 \text{ ч.}$$

Взамен нужно нанять дополнительных работников, рассчитаем их количество:

$$240 \text{ ч.} / (7,2 \text{ ч.} \times 20 \text{ д.}) = 1,6 = 2 \text{ работника}$$

Соответственно: $2 \text{ чел.} \times 30000 \text{ тенге.} \times 12 \text{ м.} = 720000 \text{ рублей.}$ в год.

Итого за класс 3.3: 1041000 рублей.

На предприятии право на получение 0,5 л молока работники, которые трудятся в соответствии с гигиеническими критериями во вредных и опасных условиях труда, следовательно работодатель покупает его за счет своих средств. Исходя из этого затраты на молоко:

$$15 \text{ чел.} \times (50 \text{ рублей} / 2) \times 20 \text{ д.} \times 12 \text{ м.} = 90\,000 \text{ рублей}$$

Итого, компенсация за вредные и опасные условия труда: 1131000 рублей

Каждый год предприятия тратит огромные средства на компенсации, не учитывая сколько теряет на них. Например, эти средства могли пойти на штрафные санкции от федеральных органов, на ремонт оборудования и на покупки путевок на юг.

Также стоит отметить экономический эффект от улучшений условий труда. Чтобы понять экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда нужно сравнить затраты на компенсации до и после. Допустим наши улучшения помогли и мы перевели класс условий с 3.3 до 3.2 :

Компенсации по классу 3.2 за год:

$$30000 \text{ рублей.} \times 0,04 \times 15 \text{ чел.} \times 12 \text{ м.} = 216000 \text{ рублей}$$

Убыток за 7 дней дополнительного отпуска составит:

$$1000 \text{ рублей} \times 7 \text{ д.} \times 15 \text{ чел.} = 105000 \text{ рублей.}$$

Итого получаем за класс условий труда 3.2: 321000 рублей

В результате сравнив сумму затрат можно сделать вывод, что затраты на компенсации за вредные условия, больше, чем затраты на улучшения условий труда (см. рис.9). Мы посчитали только малую часть затрат, которые тратит работодатель за вредные и опасные условия труда. Стоит ли, подвергать опасности жизни работников, экономя средства на охрану труда.

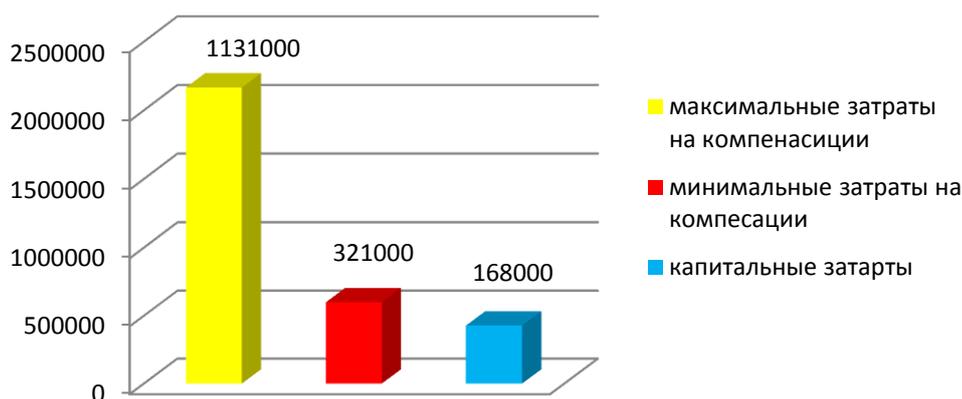


Рисунок 9 – Показатели затрат предприятия, рубли.

Экономия от внедряемых мероприятий по улучшению условий труда составит. Для расчета этих затрат нужно из максимальных вычесть минимальные затраты:

$$\text{Эффект} = 1131000 - 321000 = 810000 \text{ рублей.}$$

4.4 Расчет показателей экономической эффективности

4.4.1 Расчет чистого дохода и чистого дисконтированного дохода:

Чистый экономический эффект (чистый доход) ЧД определяется как разность между полным экономическим эффектом (результатом) и затратами на выполнение мероприятий:

$$\text{ЧД} = \sum_0^t (R_t - Z_t), \quad (3)$$

где t - горизонт расчета (у нас взят шаг 4 года);

R_t - результаты, достигаемые на t -м шаге (4* 810000 руб.);

Z_t суммарные капитальные и эксплуатационные (текущие) затраты, вызванные внедрением мероприятия (35400 руб.)

$$\text{ЧД} = \sum_0^4 (3240000 - 168000) = 3072000 \text{ руб.}$$

Чистый дисконтированный доход ЧДД представляет собой разность дисконтированных на базовый момент времени (обычно на год начала реализации мероприятия, $t = 0$) показателей результатов и затрат:

$$\text{ЧДД} = \sum_0^t \frac{(R_t - Z_t)}{(1+E+Z)^t}, \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{ЧДД} &= \frac{-168000}{(1+0,0925+0,05)^0} + \frac{810000}{1,1425^1} + \frac{810000}{1,1425^2} + \frac{810000}{1,1425^3} + \frac{810000}{1,1425^4} = \\ &= -147045,95 + 708971,55 + 620544,02 + 543145,75 + 475401,10 = 2201016,47 \text{руб} \end{aligned}$$

где R_t - результаты за расчетный период (величины со знаком «+»);

Z_t - затраты (капитальные вложения) (величины со знаком «-»);

$E=0,0925$;

$Z=0,05$.

4.4.2 Расчет индекса доходности

Если инвестиции производятся разовым вложением средств, то индекс доходности определяется по формуле:

$$\text{ИД} = \frac{\sum_0^t (R_t - Z_t)}{K} * \frac{1}{(1+E+Z)^t} \quad (5)$$

$$\text{ИД} = \frac{4 * 810000}{35400} * \frac{1}{(1,1425)^4} = 32,77$$

Инвестиционный проект считается экономически эффективным при $\text{ИД} > 1$ а $\text{ИД} < 1$, проект неэффективен.

$$32,77 > 1$$

4.4 Расчет срока окупаемости

Срок окупаемости капитальных вложений (срок возврата инвестиций), $T_{ок}$ – период времени, в течение которого инвестиции будут возвращены за счет результатов (доходов), полученных от реализации трудоохранного мероприятия.

Без учета фактора времени, т.е. когда равные суммы дохода, получаемые в разное время, рассматриваются как равноценные, срок окупаемости определяется по формуле:

$$T_{ок} = \frac{K}{P} \quad (6)$$

$$T_{ок} = \frac{35400}{810000} = 0,3$$

где $T_{ок}$ – срок окупаемости инвестиций; K – размер капитальных вложений; P – ежегодный чистый доход (результат).

Так как у меня дисконтированный срок окупаемости менее года, то необходимо определить его в расчете на месячный интервал. Для этого в формулу определения дисконтированного срока окупаемости подставляются значения результата, эксплуатационных (текущих) затрат, коэффициента дисконтирования и рисков поправки в расчете на месяц:

$$P_{мес} = P / 12 \quad (7)$$

$$810000 / 12 = 67500 \text{ рублей.}$$

Следовательно, чтобы узнать сколько срок окупаемости нужно $P_{мес}$ умножать на месяца пока срок окупаемости не превысит капитальные вложения. Отсюда следует, что:

$$T_{ок} = 67500 * 3 = 202500 \text{ руб}$$

$$270000 \text{ тенге} > 168000$$

В результате расчетов, срок окупаемости моих затрат составит 3 месяца

5 Безопасность и экологичность проекта

Загрязнение атмосферы - привнесение в атмосферу или образование в ней физико-химических агентов и веществ, обусловленные как природными, так и антропогенными факторами. Источники загрязнений атмосферного воздуха делятся на естественные (пыльные бури, вулканы, лесные пожары, выветривание, разложение живых организмов) и антропогенные (отходящие газы). Отходящими называют газы, по своему составу значительно отличающиеся от воздуха и поступающие в атмосферу с промышленных предприятий, транспорта, в результате бытовой деятельности человека.

Дополнительные вещества, которые содержатся в этих газах, называются загрязнителями. В отходящих газах вредные примеси представлены взвешенными частицами твердых (пыль, дым) и жидких (туман) веществ, а также газами и парами. От вида примесей зависят методы очистки газов.

Основной деятельностью предприятия Трансремвагон является основной ремонт тягово-подвижного состава, планово-предупредительное, техническое обслуживание, и ремонт как своего парка так и оказание ремонта локомотивов сторонних депо,. В результате производства работ на рассматриваемом предприятии образуется 25 видов отходов различных по физико-химическим характеристикам.

Трансремвагон имеет специально отведенные места для временного размещения и хранения всех 25 видов отходов, образующихся на предприятии.

Передача опасных отходов осуществляется специализированным предприятиям по договорам. СТМ - сервис осуществляет мероприятия по снижению влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды.

На рассматриваемом сварочном участке при осуществлении технологического процесса в воздух рабочей зоны выделяется сварочная

аэрозоль и твердая составляющая сварочного аэрозоля: марганец, железа оксид. При помощи системы местной вытяжной вентиляции со сварочного участка загрязненный воздух удаляется и по воздуховодам направляется к вытяжной шахте с зонтом, через которую выбрасывается в воздух окружающей среды. Получается, что при установке местной вытяжной системы вентиляции на сварочном участке в воздушную среду будет выбрасываться оксид железа, марганец, сварочная аэрозоль.

Воздух, удаляемый системой местной вытяжной вентиляции, необходимо перед выбросом в атмосферный воздух очищать. Для этого устанавливаем в системе фильтр.

Фильтры широко используются в промышленности для тонкой очистки вентиляционного воздуха от примесей, а также для промышленной и санитарной очистки газовых выбросов. Классификация фильтров основана на типе фильтровой перегородки, конструкции фильтра и его назначения, тонкости очистки.

По типу перегородки фильтры делятся на фильтры: с зернистыми слоями (неподвижные свободно насыпанные зернистые материалы, псевдоожиженные слои); с гибкими пористыми перегородками (ткани, войлоки, волокнистые маты, губчатая резина, пенополиуретан); с полужесткими пористыми перегородками (пористая керамика, пористые металлы).

По конструктивному признаку воздушные фильтры делятся на ячейковые (рамочные и каркасные) и рулонные.

Для очистки вентиляционных выбросов чаще всего применяются электрофильтры.

Электрическая очистка является одним из наиболее совершенных видов очистки газов от взвешенных частиц. Этот процесс основан на ударной ионизации газов в зоне коронирующего разряда, передаче заряда ионов частицам примесей и осаждении последних на осадительных и коронирующих электродах. Между ними создается электрическое поле

высокого напряжения (30 – 100 кВ). Так как коронирующие электроды изготавливают из относительно тонких стержней, то около них создается поле высокой напряженности, вызывающее интенсивную ионизацию газовых молекул. Этот процесс и приводит к образованию вокруг электродов светящейся короны. Под действием электрического поля, заряженные аэрозольные частицы движутся от коронирующего электрода к осадительному и прилипают к нему, отдавая свой заряд.

Ударная ионизация газа протекает устойчиво лишь в неоднородном электрическом поле, характерном для цилиндрического конденсатора (рисунок 10).

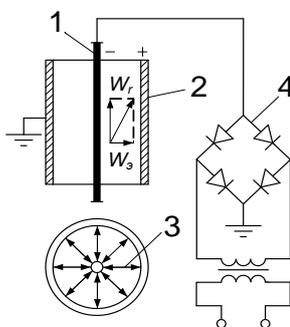
В зазоре между коронирующим и осадительным электродами создается поле убывающей напряженности с силовыми линиями 3, направленными от осадительного к коронирующему электроду и наоборот. Напряжение к электродам подается от выпрямителя 4.

Критическое напряжение на электродах, при котором возникает коронный разряд, определяется сопротивлением

$$U_{кр} = E_{кр} \cdot R_1 \cdot \ln \frac{R_1}{R_2}, \quad (8)$$

где R_1 и R_2 – радиусы коронирующего и осадительного электродов;

$E_{кр}$ – критическая напряженность электрического поля, В/м.



1– коронирующий электрод; 2 – осадительный электрод; 3 – силовые линии электрического поля в электрофильтре; 4 – выпрямитель

Рисунок 10 – Схема расположения электродов в электрофильтре

Величина критической напряженности определяется экспериментально или по эмпирическим формулам Пика. Для коронирующего электрода положительной полярности

$$E_{кр} = 3,37 \cdot \left(\beta + 0,0242 \cdot \sqrt{\frac{\beta}{R_1}} \right) \cdot 10^6, \quad (9)$$

а для коронирующего разряда отрицательной полярности

$$E_{кр} = 3,04 \cdot \left(\beta + 0,0311 \cdot \sqrt{\frac{\beta}{R_1}} \right) \cdot 10^6, \quad (10)$$

где β – поправка на плотность газов в рабочих условиях, определяемая по уравнению

$$\beta = \frac{293 \cdot (p_{окр} \pm p_r)}{1,013 \cdot 10^6 \cdot (273 + t)}, \quad (11)$$

где $p_{окр}$ – давление окружающей среды, Па;

p_r – разряжение или избыточное давление в газоходе, Па;

t – температура газов, °С.

Электрофильтры используют для тонкой очистки газов от масляных туманов. Смолы и пыли в различных отраслях промышленности. Применяют несколько типовых конструкций сухих электрофильтров типа УГ (унифицированные горизонтальные) и мокрых (типа С) электрофильтров. К наиболее распространенным относится трубчатый электрофильтр.

Для системы местной вытяжной вентиляции подбираем стационарный фильтр EF-3000 с электростатическим способом фильтрации воздуха. Данный фильтр предназначен для очистки воздуха от аэрозолей, твердых сухих веществ, в том числе сварочного дыма в системе вытяжной вентиляции цехов предприятий различных отраслей промышленности.

Фильтр EF-3000 рассчитан на продолжительную работу в закрытых помещениях при следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от 10°C до 45°C;
- относительная влажность 80% при 25°C.

Окружающая среда и очищаемый воздух не должны быть взрывоопасными, и не должны содержать агрессивных газов и паров.

Схема фильтрации загрязненного вытяжного воздуха в электростатическом фильтре EF-3000 показана в приложении М.

Фильтр EF-3000 состоит из следующих основных узлов и комплектующих (рисунок 11):

1) Префильтр

Сетчатый префильтр EF-3000 предназначен для фильтров EF-3000 и их модификаций, выполнен из алюминия (промывной).

2) Ионизационная ячейка ИО-3000 предназначена для фильтров EF-3000 и их модификаций, выполнена из алюминия и содержит 10 вольфрамовых ионизационных нитей (промывная).

3) Осадительная ячейка ЕС-3000 предназначена для фильтров EF-3000 и их модификаций, выполнена из алюминия и содержит 83 осадительные пластины (промывная).

4) Угольный фильтр CF-002 предназначен для фильтров EF-3000 и их модификаций (сменный).

5) Приемная камера IS-3000 предназначена для фильтров

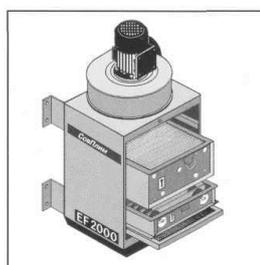


Рисунок 11 - Стационарный фильтр EF-3000 с электростатическим способом фильтрации воздуха

Для нестационарного сварочного поста используется передвижной фильтровентиляционный агрегат ЕМК с электростатическим способом фильтрации воздуха, предназначенный для очистки загрязненного воздуха от сухих частиц различных видов дыма и пыли, а также от частиц тому подобных вредных веществ, размером 0,05 мкм. Устройство фильтра показана в приложении И.

Предварительный фильтр, ионизационная ячейка, осадительная камера как и фильтра EF-3000 являются промывными. Угольная кассета – сменная.

При промывке предварительных фильтров, ионизационных и осадительных ячеек фильтров ЕМК и EF-3000 будут образовываться сточные воды, с содержанием оксида железа и марганца. Сточные воды будут сливаться в канализационную систему предприятия.

Один раз в год угольные кассеты фильтров необходимо менять. Угольные кассеты вместе со сварочным шлаком будут временно накапливаться в контейнере на специально отведенной площадке на территории Трансремвагон до вывоза на переработку в ОАО «Трансервис» Кустанайской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе были решены следующие задачи:

1. Разработаны мероприятия по улучшению условий труда на рабочем месте;
2. Выявлены вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте электрогазосварщика;
3. Выбрана и рассчитана вытяжная установка;
4. Показан экономический эффект в ходе внедрения мероприятий по улучшению условий труда;
5. Изучено влияние вредных веществ, при работе на сварочном аппарате.

Решение данных поставленных задач, позволит значительно снизить влияние вредных (опасных) факторов на работника при работе на сварочном аппарате. Внедрение вытяжного устройства для местной вентиляции позволит сохранить здоровье работникам и улучшить их работоспособность, а также сократить выплаты работникам за вредные условия труда.

Для снижения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны на сварочном участке, а, как следствие, улучшения условий труда предложено оборудование для сварочного участка, а также нестационарного сварочного поста системами вентиляции.

В выпускной квалификационной работе приведена классификация систем вентиляции, перечислены общие требования к проектированию и устройству вентиляционных систем промышленных предприятий.

Для удаления вредных веществ, образующихся при сварке, сварочный участок оборудуется системой местной вытяжной вентиляцией. При помощи местной вытяжной вентиляции из воздуха рабочей зоны будет удаляться 90 % вредных веществ, образующихся при сварке. Поступившие в воздух рабочей зоны вредные вещества удаляются из помещения сварочного участка общеобменной вытяжной вентиляцией.

Система местной вытяжной вентиляции включает в себя подъемно-поворотное вытяжное устройство КУА «СовПлим», поворачивающихся на 360°, с областью охвата 4 метра; высокооборотный радиальный вентилятор FUK-4700 и электростатический фильтр EF-3000.

Для защиты атмосферного воздуха от выбросов загрязняющих веществ (марганца, оксида железа, сварочных аэрозолей) система местной вытяжной вентиляции оборудуется электростатическим фильтром EF-3000, который обеспечивает надежную очистку вытяжного вентиляционного воздуха с эффективностью 94%.

При внедрении систем вентиляции, можно существенно сократить расходы на выплату по больничным листам, и увеличение прибыли предприятия. При приведенном в Выпускной Квалификационной Работе объеме вложения, можно добиться хороших экономических результатов, а риск получить работникам профессиональных заболеваний сведется к минимуму. Улучшение условий труда в сварочном производстве является важным фактором, для сохранения здоровья работникам и производительности труда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Техэксперт [Электронный ресурс] ГОСТ 12.0.03-74 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200136071>(дата обращения 16.03.2019).
2. Техэксперт [Электронный ресурс] Р 2.2.206-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.URL:
<http://docs.cntd.ru/document/1200040973>(дата обращения 20.05.2019).
3. Техэксперт [Электронный ресурс] Об утверждении гигиенических нормативов ГН 2.2.5.3532-18 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны"
URL:<http://docs.cntd.ru/document/557235236>(дата обращения 5.04.2019).
4. Каталог продукции «СовПлим». Системы местной вытяжной вентиляции СПб.: ЗАО «СовПлим».
5. Техэксперт [Электронный ресурс] СанПиН 2.2.4.548-96.Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений
URL:<http://docs.cntd.ru/document/901704046> (дата обращения 10.04.2019).
6. Техэксперт [Электронный ресурс] СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.
URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200095527> дата обращения 10.04.2019).
7. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). СПб. : ОАО «НИИ Атмосферы», 1997. – 250-254 с
8. Виды вентиляции. [Электронный ресурс] URL:
www.climatseason.ru/ventilation/types.php (дата обращения 14.05.2019)

9. Федеральный закон "О специальной оценке условий труда" от 28.12.2013 N 426-ФЗ URL: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/ (дата обращения 16.04.2019).
- 10.Справочник инженера по охране труда Под. Ред. Третьякова В.Н М: Инфра- Инженерия, 2007 г.
- 11.Каменев П.Н Отопление и вентиляция – Ч.1 Вентиляция М: Стройиз дат, 1965 г.
12. Кузнецов К.Б, В.К. Васин, В.И. Купаев, Е.Д. Чернов; Под ред. К.Б. Кузнецова Безопасность жизнедеятельности. Ч. 1.Безопасность жизнедеятельности на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов ж.-д. транспорта М: Маршрут, 2006 г.–С.135.