

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

Факультет: Строительный

Кафедра: Путь и железнодорожное строительство

Допускается к защите:

Заведующий кафедрой

Доцент к.т.н., Аккерман С.Г.

16.06.2022
(подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Разработка системы обезвреживания отработавших газов дизелей
путеремонтной техники
(пояснительная записка)

23.05.06.09.ПД.СЖДт-517.01.ПЗ
(обозначение документа)

Разработал обучающийся СЖДт-517 Галиев 08.06.22 Гаплыханов Д.И.
(обучающийся) (группа) (подпись) (дата)

Руководитель профессор, д.т.н. Булаев В.Г.
(должность, звание) (подпись) (дата)

Консультант профессор, д.т.н. Булаев В.Г.
(должность, звание) (подпись) (дата)


Н. Контролер доцент, к.т.н. Скутина О.Л.
(должность, звание) (подпись) (дата)

Рецензент начальник Центра защиты окружающей
среды Свердловской железной дороги Рябухин Э.А.
(должность, звание) (подпись) (дата)

Екатеринбург
2022

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

Факультет: Строительный Кафедра: Путь и железнодорожное строительство
Специальность: 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и
транспортных тоннелей»

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой 
к.т.н., доцент Аккерман С.Г.
« 03 » 03 2022 г.

ЗАДАНИЕ

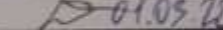
на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Гаплыханов Денис Ильгамович

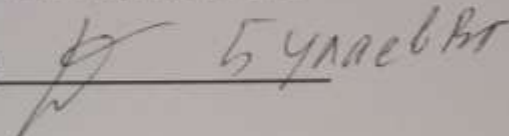
(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР: Разработка системы обезвреживания отработавших газов дизелей
путеремонтной техники
утверждена приказом по университету от «25» марта 2022 г. № 495-СО.
2. Срок сдачи обучающимся законченного ВКР: 01.06.2022
3. Исходные данные к ВКР: Нормативная литература на производстве
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих
разработке вопросов): Анализ состава отработавших газов; Методы снижения
токсичности отработавших газов; Разработка средств защиты обезвреживания
отработавших газов; Принятие в средство обезвреживание отработавших газов
впрыск раствора мочевины; Расчет расхода раствора мочевины на тепловозе;
Расчет затрат предприятия на выбросы вредных веществ в окружающую среду
5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием
обязательных чертежей и другого наглядного материала): Таблица состава
отработавших газов; Таблица вредных свойств отработавших газов; Кластер
методов снижения токсичности двигателя внутреннего сгорания; Схема
рециркуляции отработавших газов; Характеристики отработавших газов при
разном их проценте перепуска; Термокаталитические нейтрализаторы; Схема
комплексной системы обезвреживания ОГ дизеля; Схема химической реакции
распада оксида азота до азота и воды; Схема каталитических нейтрализаторов в
комплексной системе очистки отработавших газов; Форсунка впрыска
мочевины; Насос подачи мочевины.

6. Консультанты по проекту (работе), с указанием относящихся к ним разделов проекта:

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1. Деталь проекта	Булаев В.Г.	 01.03.22	 03.03.22
2. Экономический	Булаев В.Г.	 01.03.22	 03.03.22
3. Безопасность жизнедеятельности	Булаев В.Г.	 01.03.22	 03.03.22

7. Дата выдачи задания: «01» марта 2022 г.

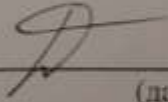
Руководитель проекта  Булаев В.Г.

Задание принял к исполнению студент-дипломник  Габлыханов Д.И.

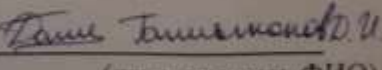
КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Получение задания и исходных данных	01.03.2022	1%
2	Анализ состава отработавших газов	13.03.2022	10%
3	Методы обезвреживания отработавших газов	27.03.2022	15%
4	Построение схем обезвреживания ОГ	05.04.2022	13%
5	Выбор оптимального метода	10.04.2022	5%
6	Проектный раздел	18.04.2022	10%
7	Расчет впрыска раствора мочевины	26.04.2022	10%
8	Экономический раздел	15.05.2022	18%
9	Оформление пояснительной записки и презентации к защите	21.05.2022	18%

Дата выдачи задания, руководитель
01.03.2022 г., Булаев В.Г.


(дата, подпись ФИО)

Задание принял к исполнению обучающийся
01.03.2022 г., Габлыханов Д.И.

03.03.22 
(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

к.т.н., доцент Аккерман С.Г.

« 13 » 03 2022 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Гаплыханов Денис Ильгамович _____ Группа СЖДт – 517
(Фамилия, Имя, Отчество)

«Безопасность при эксплуатации систем обезвреживания ОГ»
(название специального раздела)

1. Тема ВКР: Разработка системы обезвреживания отработавших газов дизелей
путеремонтной техники
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «25» марта 2022 г. № 495-со

Выпускающая кафедра: Путь и железнодорожное строительство

Руководитель ВКР: Булаев В.Г., доктор технических наук, профессор

(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела: Булаев В.Г., доктор технических наук, профессор
(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел: Техносферная безопасность

3. Исходные данные: Нормативная литература на предприятии

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела: 01.06.2022 г

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов): Безопасность при эксплуатации систем обезвреживания отработавших газов, обоснование пожарной безопасности выхлопной системы путеремонтной техники, безопасность при работе с химическим реагентом мочевины

6. Название демонстрационно-графического материала: Плакаты со знаками осторожности и правильности хранения реагента мочевины

7. Дата выдачи задания: 13.03.2022 г. Консультант: _____

Согласовано _____

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению _____

(дата и подпись обучающегося)

УДК:625.1

РЕФЕРАТ

Дипломного проекта содержит: 101 страницы, 13 таблиц, 21 рисунок, 23 литературных источников, 8 приложений.

ДИЗЕЛЬ, ОТРАБОТАВШИЕ ГАЗЫ, ТОКСИЧНОСТЬ, ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, КАТАЛИТИЧЕСКИЕ НЕЙТРОЛИЗАТОРЫ, ДИЗЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ, АММИАК, ДЫМНОСТЬ, ТВЕРДЫЕ ЧАСТИЦЫ, КОНЦЕНТРАЦИЯ, ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, РАБОЧЕЕ МЕСТО.

Объект исследования: путевые машины в части обезвреживания отработавших газов.

Предметом исследования: являются промышленная и экологическая безопасность и система обезвреживания отработавших газов путевой машины дизеля.

Цель: повышение промышленной (экологической) безопасности путевых машин и другой железнодорожной техники с приводом от дизеля.

Научная новизна: обоснование комплексного применения системы обезвреживания отработавших газов дизеля, состоящей из каталитического нейтрализатора на блочных носителях и системы впрыска раствора мочевины в выпускной тракт двигателя.

В процессе проекта анализирован состав отработавших газов дизелей. Перечислены все возможные методы снижения токсичности отработавших газов. Выбран наиболее продуктивный, современный метод. Произведена расчетная и экономическая часть проекта. Проведена экспертиза на экологичность и безопасность.

					23.05.06.09.ПД.СЖДт-517.01.ПЗ		
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			
Разработ.		Гатюхалин Д.И.	<i>Д.И. Гатюхалин</i>	08.06.09	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Булаев В.Г.	<i>В.Г. Булаев</i>	08.06.09	У	2	101
Н. Контроль		Скутина О.Л.	<i>О.Л. Скутина</i>	15.06.09	УрГУПС Кафедра «ПиЖДС»		
Конс.		Булаев В.Г.	<i>В.Г. Булаев</i>	08.06.09			
Утвердил		Ахоарман С.Г.	<i>С.Г. Ахоарман</i>	15.06.09			
					Разработка системы обезвреживания отработавших газов дизелей путеремонтной техники		

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Состав отработавших газов дизелей путеремонтной техники.....	7
1.1 Состав отработавших газов.....	7
1.1.1 Окись углерода.....	13
1.1.2 Окислы азота.....	15
1.1.3 Альдегиды.....	17
1.1.4 Сернистый ангидрид.....	18
1.1.5 Углеводороды.....	19
1.1.6 Канцерогенные вещества.....	20
1.1.7 Сажа.....	21
2 Научно–исследовательская часть. Анализ способов уменьшения выбросов токсичности компонентов отработавших газов.....	25
2.1 Классификация способов обезвреживания отработавших газов.....	25
2.2 Уменьшение угла опережения впрыска топлива.....	27
2.3 Впрыск воды и применение водотопливных эмульсий.....	30
2.4 Применение антидымных присадок.....	32
2.5 Рециркуляция отработавших газов.....	33
2.6 Пламенные нейтрализаторы.....	41
2.7 Каталитические нейтрализаторы.....	43
2.8 Термокatalитические нейтрализаторы.....	49
2.9 Жидкостный нейтрализатор.....	50
2.10 Комплекс обезвреживания отработавших газов системой Selective Catalitic Reduction (SCR).....	53
3 Проектный раздел. Эскизное проектирование.....	61
3.1 Выбор способа снижения токсичности отработавших газов для разработки проекта.....	61
3.2 Структура комплексной системы обезвреживания ОГ.....	62

4 Расчет подачи реагента мочевины в выпускной тракт.....	66
5 Экономический раздел.....	67
6 Безопасность при эксплуатации систем обезвреживания отработавших газов.....	73
6.1 Обоснование пожарной безопасности выхлопной системы путеремонтной техники.....	73
6.2 Безопасность работы с химическим раствором мочевины.....	74
7 Экспертиза дипломного проекта на экологичность и безопасность.....	76
7.1 Общие положения по охране труда.....	76
7.2 Требования к безопасности к производственным процессам.....	77
7.3 Требования к обучению.....	78
7.4 Требования к надзору за соблюдением законодательства по охране труда..	80
7.5 Электробезопасность.....	81
7.6 Пожарная безопасность.....	81
7.7 Санитарно-гигиенические условия.....	83
7.8 Охрана окружающей среды.....	84
7.9 Социальная защита.....	85
7.10 Требования к машинам.....	86
7.11 Требования к ручному инструменту.....	86
7.12 Заключение.....	87
Заключение.....	88
Список использованных источников.....	90
Приложение А.....	92
Приложение Б.....	94
Приложение В.....	95
Приложение Г.....	97
Приложение Д.....	98
Приложение Е.....	99
Приложение Ж.....	100
Приложение З.....	101

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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

ОТЗЫВ

на работу над дипломным проектом Гаплыханова Дениса Ильгамовича,
на тему: «Разработка системы обезвреживания отработавших газов дизелей
путеремонтной техники»

Выпускная квалификационная работа на сегодняшний день актуальна, так как проблема экологии на протяжении многих лет остается одной из главных и труднорешаемых проблем.

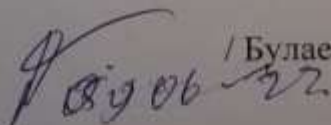
Студент работал в период дипломирования устойчиво, самостоятельно, показал свое умение работать с технической литературой и нормативными документами.

Работа выполнена в полном объеме и в срок, согласно, принятым стандартам, что позволяет качественно раскрыть тему.

Гаплыханов Денис Ильгамович за выполнение дипломного проекта заслуживает отметку «отлично».

Руководитель дипломного проекта,

д.т.н., профессор

 / Булаев В.Г. /

РЕЦЕНЗИЯ

На дипломный проект студента гр. СЖДт-517 Гаплыханова Д.И., строительного факультета по специальности «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей».

Рецензируемая работа выполнена на тему «Разработка системы обезвреживания отработавших газов дизелей путеремонтной техники», она является актуальной для нынешнего этапа развития российских железных дорог. Проект выполнен в полном соответствии с заданием. Произведен анализ всех существующих способов обезвреживания отработавших газов. Выбран наиболее эффективный и современный способ обезвреживания отработавших газов, и спроектирован на путеремонтную технику.

Студент провел анализ большого массива практической и теоретической информации, продемонстрировав высокий уровень знаний по специальности. Работа выполнена грамотно, выводы четко сформулированы и логичны. В целом, расчетно-пояснительная записка и графическая часть отражает выполнение поставленной инженерной задачи в полном соответствии с заданием. Дипломный проект заслуживает оценки отлично.

Начальник
Центра защиты окружающей среды
Свердловской железной дороги



Э.А. Рябухин