

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

Факультет Электромеханический

Кафедра Электроснабжение транспорта

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Допускается к защите  
Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« 19 » 06 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Разработка стенда по моделированию ветровых воздействий на  
контактную подвеску

(пояснительная записка)

23.05.05.22.ПД.СОЭ512.01.ПЗ

(шифр документа)

Разработал: студент СОЭ-512 Ковалев 06.06.17 Перов Н.А.  
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: профессор, д.т.н. Галкин 06.06.17 Галкин А.Г.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Консультанты: доцент, к.т.н. Афанасьева 08.06.17 Афанасьева Н.А.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

доцент, к.т.н. Закирова 10.06.17 Закирова А.Р.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Н. контролер: ассистент Окунев 10.06.17 Окунев А. В.  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Рецензент: \_\_\_\_\_  
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Екатеринбург

2017

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**Уральский государственный университет путей сообщения**  
**(УрГУПС)**

Факультет Электромеханический Кафедра Электроснабжение транспорта  
Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

УТВЕРЖДАЮ.

Зав. кафедрой

*к.т.н., доцент Ковалев А.А.*

«15» 03 2017 г.

**Задание**

**на дипломный проект студенту**

Перову Никите Алексеевичу  
(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта Разработка стенда по моделированию ветровых воздействий на контактную подвеску

утверждена приказом по университету от «15» марта 2017 г. № 495-со





2 Срок сдачи студентом законченного проекта 19.06.17

3 Исходные данные к проекту Габаритные размеры стенда

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Изучение ветровых воздействий на контактную подвеску; 2. Разработка стенда по моделированию ветровых воздействий на контактную подвеску; 3. Расчет сметы затрат на проведение научно-исследовательской работы; 4. Безопасность жизнедеятельности

5 Перечень графического материала 1. Схема лабораторного стенда;

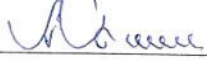

## 6 Консультанты по проекту

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Экономическая часть	Афанасьева Н.А.	 18.03.2017	 18.04.2017
Безопасность жизнедеятельности	Закирова А. Р.	 18.03.2017	 18.04.2017

7 Дата выдачи задания 18.03Руководитель  /Галкин А.Г./  
(подпись)Задание принял к исполнению студент  /Перов Н.А./  
(подпись)

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка руководителя
Утверждение тем ВКР	22.02.17	Выполнено
Сбор исходных данных для выполнения ВКР	28.02.17	Выполнено
Постановка целей и задач ВКР, написание введения	01.03.17	Выполнено
Разработка основной части ВКР	17.03.17	Выполнено
Разработка специальной части ВКР	07.04.17	Выполнено
Разработка раздела по экономической части ВКР	21.04.17	Выполнено
Разработка раздела по БЖД	28.04.17	Выполнено
Подготовка графической части ВКР	10.05.17 – 20.05.17	Выполнено
Оформление ВКР	20.05.17 – 25.05.17	Выполнено
Подписание ВКР у консультантов	25.05.17 – 30.05.17	Выполнено
Подписание ВКР у руководителя	30.05.17 – 01.06.17	Выполнено
Проверка ВКР на плагиат	01.06.17-06.06.17	Выполнено
Нормоконтроль ВКР	06.06.17 – 16.06.17	Выполнено
Сдача ВКР на кафедру	16.06.17*	Выполнено
Утверждение ВКР у заведующего кафедрой	05.06.17 – 19.06.17	Выполнено
Получение рецензии на ВКР	19.06.17 - 29.06.17	Выполнено
Защита ВКР	29.06.17 – 05.07.17	Выполнено

Руководитель  студент - дипломник 

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 Ковалев А.А.

« 15 » 03 2017 г.

Задание  
на специальный раздел ВКР

Студент Перов Никита Алексеевич Группа СОэ-512  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет сметы затрат на проведение научно-исследовательской работы  
(название специального раздела)

1. Тема Разработка стенда по моделированию ветровых воздействий на контактную подвеску  
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «15» марта 2017 г. № 495-со

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта профессор Галкин А.Г.

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

2. Консультант раздела доцент, к.т.н. А.Н. Афанасьева

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела \_\_\_\_\_

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Разработка план-графика научно-исследовательской работы;

2. Составление сметы затрат на проведение научно-исследовательской работы

6. Дата выдачи задания 15.04.17 Консультант Н.А. Афанасьева  
(подпись)

Согласовано: 15.04.17 А.Г. Галкин  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 15.04.17 Н.А. Перов  
(дата и подпись студента-дипломника)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

*(подпись)*  
к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« 15 » 03 2017 г.

Задание  
на специальный раздел ВКР

Студент Перов Никита Алексеевич Группа СОэ-512  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности  
(название специального раздела)

1. Тема Разработка стенда по моделированию ветровых воздействий на контактную подвеску  
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «15» марта 2017 г. № 495-со

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта профессор Галкин А.Г.  
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела доцент Закирова А.Р.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела \_\_\_\_\_

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Защита сотрудников от удара электрическим током при работе с лабораторным стендом;

2) Экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов):

Первая помощь при поражении электрическим током

7. Дата выдачи задания 15.04.17 Консультант *(подпись)* А.Р. Закирова

Согласовано: 17.04.17 *(подпись)* А.А. Галкин  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 15.04.17 *(подпись)* Н.А. Перов  
(дата и подпись студента-дипломника)

## РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: стр. 65, рисунков 10, таблиц 8, использованных источников 12 названий.

КОНТАКТНАЯ СЕТЬ, ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА,  
ПОЛУКОМПЕНСИРОВАННАЯ ПОДВЕСКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ,  
КОНТАКТНЫЙ ПРОВОД, НЕСУЩИЙ ТРОС, АНКЕРНЫЙ УЧАСТОК,  
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ,  
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

CONTACT NETWORK, WIND LOAD, PROKOMPASIROVALI  
SUSPENSION, DESIGN, CONTACT WIRE, SUSPENSION CABLE, ANCHOR THE  
PLOT, LABORATORY STAND, SAFETY, ECONOMIC EFFICIENCY.

**Объект исследования:**

Лабораторный стенд по моделированию ветровых воздействий на контактную подвеску.

**Цель:**

Изучение ветровых воздействий на контактную подвеску.

**Экономическая эффективность:**

В дипломном проекте рассчитана смета затрат на проведение научно-исследовательской работы.

					<b>23.05.05.22.ПД.СОэ522.01.ПЗ</b>			
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	Разработка стенда по моделированию ветровых воздействий на КП	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Перов Н.А.	<i>Перов</i>	<i>2022</i>		У	6	65
Пров.		Галкин А.Г.	<i>Галкин</i>	<i>2022</i>				
Т. контр.								
Н. контр		Окунев А.В.	<i>Окунев</i>	<i>2022</i>				
Утв.		Ковалев А.А.	<i>Ковалев</i>	<i>2022</i>				
						УрГУПС кафедра ЭЛС		

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

ОТЗЫВ

о выпускной квалификационной работе студента факультета Электроаппаратостроения

специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  
Перова И.А.

Руководитель Галин А.Б., д.т.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Тема ВКР: Разработка стенда по моделированию ветровых воздействий на контактную подвеску.

Соответствие содержания ВКР заданию  
ВКР в полном объеме соответствует заданию.

Характеристика проделанной работы по всем ее разделам  
ВКР выполнена хорошо и соответствует предъявляемым требованиям. Первый раздел посвящен изучению ветровых воздействий на контактную подвеску и уменьшению влияния ветровой нагрузки. Разработка стенда по моделированию ветровых воздействий на контактную подвеску приведена во втором разделе. В третьем разделе рассчитан метод ИИР, защита сооружения от удара молнии, тасами такой при работе с контактной подвеской описана в четвертом разделе.

Полнота раскрытия темы Тема работы раскрыта в полном объеме.

Теоретический уровень и практическая значимость ВКР

Значение для практики заключается в применении результатов в учебном процессе и научных исследованиях. Работные модели основаны на современных теоретических разработках.

Степень самостоятельности и творческой инициативы студента-дипломника, его деловые качества


Во время работы над ВКР студент проявляет себя как творческого и инициативного специалиста. Все результаты получены самостоятельно.

Качество оформления ВКР Качество оформления соответствует ГОСТ

Возможность допуска студента-дипломника к защите ВКР

и рекомендуемая оценка Студент может быть допущен к защите. Рекомендуемая оценка "отлично"

Дата \_\_\_\_\_

  
(подпись)



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломного проектирования был разработан проект модели стенда по моделированию ветровых воздействий на контактную подвеску.

1. Рассмотрены ветровые влияния на контактную подвеску, возникающие в ней процессы под влиянием ветра. Произведен практический расчет ветрового воздействия на действующем лабораторном стенде. Выполнен теоретический расчет воздействий на контактную подвеску.

2. Рассмотрены виды, преимущества и недостатки различных конструкций лабораторного стенда. Рассмотрены различные конструкции по способу реализации стенда относительно типа контактной подвески. Изучены возможные варианты создания ветровой нагрузки. Сделаны выводы, что оптимальным сочетанием конструкций будет стенд имитирующий три пролета с различными типами подвесок и создание ветровой нагрузки по средствам электроприводов.

3. Произведен расчет сметы затрат на проведение научно-исследовательской работы. Посчитана полная себестоимость проведения научно-исследовательской работы, которая составила 24172,16 руб.

4. Разработаны организационные и технические мероприятия для обеспечения мер безопасности при работе с лабораторным оборудованием. Составлен свод правил для безопасного нахождения в лабораторных аудиториях. Также проведена экспертиза дипломного проекта на безопасность жизнедеятельности. Сделан вывод, что дипломный проект соответствует всем требованиям безопасности и экологичности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Марквардт К. Г., Власов И. И. Контактная сеть. – М.: Транспорт, 1994. — 335 с.
2. Ефимов А.В., Галкин А.Г., Польшгалова Е.А., Ковалев А.А. Контактные сети и ЛЭП: Учебно-методическое пособие. Руководство к проектированию контактной сети. Екатеринбург: УрГУПС, 2009. – 88с.
3. Фрайфельд А. В., Брод Г.Н. Проектирование контактной сети. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1991. – 335с.
4. Ефимов А.В., Галкин А.Г., Ковалев А.А. Контактные сети и ЛЭП: Учебно-методическое пособие. Руководство к лабораторным работам. Екатеринбург: УрГУПС, 2006. – 51с.
5. Государственный стандарт Союза ССР ГОСТ 12.0.003-74 "Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 13 ноября 1974 г. N 2551).
6. Шиманская Р. С., Конова Т. А. Определение себестоимости и цены разрабатываемых технических средств: Методические указания к разработке экономической части дипломного проекта – Екатеринбург: Издательство УрГУПС, 2010. – 44 с.
7. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.3359-16 — Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека — Москва. 2016
8. Попова Н. П.; Кузнецова К. Б. Производственная санитария и гигиена труда на железнодорожном транспорте: Учебник. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». 2014. — 664 с.
9. Мистрюков, Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебник для студентов высших учебных заведений / Б.С. Мистрюков. – Москва: Академия, 2003 — 336 с.

10. Об отходах производства и потребления: Федеральный закон № 89-ФЗ от 24 июля 1998 г.

11. Кузнецов Б. Н., Васин В. К., Купаев В. И., Чернов Е. Д. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для Вузов ж.д. транспорта— Москва: Маршрут, 2005 — 576 с.

12. Охрана труда. Информационный ресурс [Электронный ресурс]  
URL: [http://ohrana-bgd.ru/bgdproiz/bgdproiz1\\_46.html](http://ohrana-bgd.ru/bgdproiz/bgdproiz1_46.html).