

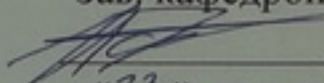
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Уральский государственный университет путей сообщения

Факультет Электромеханический
Кафедра Электрическая тяга
Специальность 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»
Специализация Электрический транспорт железных дорог

Допускается к защите:

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов

«23» июня 2016 г.

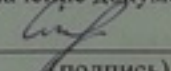
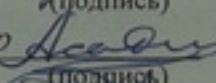
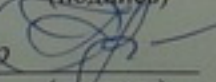
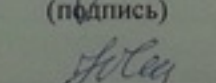
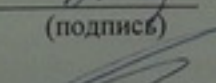
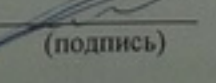
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему:

«Противоюзные регуляторы тормозного нажатия и особенности их расчета»

23.05.03.056.ПД.01.ПЗ

(обозначение документа)

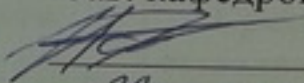
Разработал студент-дипломник	 (подпись)	<u>20.06.16</u> (дата)	<u>Самигулов Д. Р.</u> (ФИО)
Руководитель	<u>д. т. н., профессор</u> (должность, звание)  (подпись)	<u>23.06.16</u> (дата)	<u>Асадченко В. Р.</u> (ФИО)
Консультант	<u>д. т. н., профессор</u> (должность, звание)  (подпись)	<u>20.06.16</u> (дата)	<u>Сирина Н. Ф.</u> (ФИО)
	<u>к. т. н., доцент</u> (должность, звание)  (подпись)	<u>20.06.16</u> (дата)	<u>Четкова Н. Б.</u> (ФИО)
Нормоконтролер	<u>ассистент</u> (должность, звание)  (подпись)	<u>23.06.16</u> (дата)	<u>Кондрашов Б. В.</u> (ФИО)
Рецензент	<u>начальник лаборатории</u> <u>Свердл. дирекции тяги</u> (должность, звание)  (подпись)	<u>24.06.16</u> (дата)	<u>Худояров Д. Л.</u> (ФИО)

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Уральский государственный университет путей сообщения

Факультет Электромеханический
Кафедра Электрическая тяга
Специальность 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»
Специализация Электрический транспорт железных дорог

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов

«29» апреля 2016 г.

Задание
на дипломный проект

Студент Самигулов Денис Ришатович Группа ПСт-521
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

1. Тема Противоюзные регуляторы тормозного нажатия и особенности их
расчета

утверждена приказом по университету № 567-со от «22» апреля 2016 г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 25 июня 2016 г.

3. Исходные данные к проекту (работе) Электровоз переменного тока ВЛ80,
расчетный вес – 1840 кН, количество тормозных цилиндров – 8.

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих
разработке вопросов)

1 Расчет механической части тормоза электровоза ВЛ80.

2 Противоюзные регуляторы тормозного нажатия.

3 Описание и разновидности противоюзных устройств.

4 Расчет экономической эффективности применения противоюзных устройств на вагонах поездов.

5 Безопасность жизнедеятельности.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных
чертежей)

1 Интеллектуальная система управления тормозным нажатием – 1 лист.

2 Адаптивный алгоритм управления процессами торможения – 1 лист.

3 Выбор эффективного нажатия тормозных колодок – 1 лист.

4 Характеристика сцепления колес с рельсами при торможении – 1 лист.

5 Схема тормозного оборудования пассажирского вагона с противоюзным устройством – 1 лист.

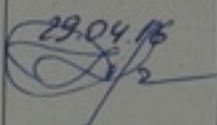
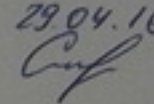
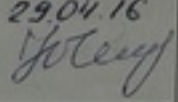
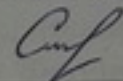
6 Защитный алгоритм инерционно-механического противоюзного устройства – 1 лист.

7 Расчет параметров противоюзных регуляторов на примере электропоезда ЭР200 – 1 лист.

8 Экономическая эффективность применения противоюзных устройств на вагонах поездов – 1 лист.

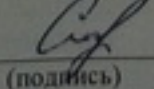
9 Аварии установок, работающих под давлением – 1 лист.

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1 Деталь проекта	-		
2 Экономический	профессор, д. т. н. Сирина Н. Ф.	 29.04.16	29.04.16 
3 Безопасность жизнедеятельности	доцент, к. т. н. Четкова Н. Б.	29.04.16 	29.04.16 

7. Календарный план работ

Ном.	Наименование этапа дипломного проекта	Сроки выполнения	Примечание
1	Обзор научно-исследовательских работ по противоюзным устройствам ЭПС	28.03.16	-
2	Расчет механической части тормоза электровоза ВЛ80	11.04.16	30 % объема основного раздела
3	Анализ характеристики сцепления колес с рельсами при торможении	18.04.16	-
5	Противоюзные регуляторы тормозного нажатия и их расчет	02.05.16	60 % объема основного раздела
6	Описание и разновидности противоюзных устройств	23.05.16	100 % объема основного раздела
7	Разработка экономического раздела	30.05.16	-
8	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	06.06.16	-
9	Прохождение нормоконтроля и утверждение готового дипломного проекта на кафедре	25.06.16	-

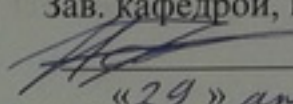
Задание принял Самочуров Д.Р.  «15» марта 2016 г.
(ФНО студента) (подпись)

Задание выдал Академик «15» марта 2016 г.

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

 Н. О. Фролов

«29» апреля 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Самигулов Денис Ришатович Группа ПСм-521
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет экономической эффективности применения противоюзных устройств на вагонах поездов

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Противоюзные регуляторы тормозного нажатия и особенности их расчета
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету № 567-со от «22» апреля 2016 г.

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта д. т. н., профессор Асадченко В. Р.

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

2. Консультант раздела д. т. н., профессор Сирин Н. Ф.

(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

3. Исходные данные Стоимость противоюзного устройства на 1 вагон – 180 тыс. р., стоимость годового обслуживания устройства – 16 тыс. р., стоимость новой редукторной колесной пары – 675 тыс. р.

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 30 мая 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

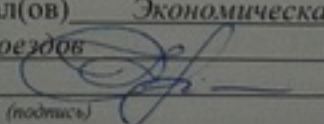
1 Общие сведения.

2 Оценка величин обточек колесной пары.

3 Оценка величины среднегодового числа обточек одной колесной пары из-за дефектов, образовавшихся вследствие юзового движения.

4 Расчет экономической эффективности.

6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов) Экономическая эффективность применения противоюзных устройств на вагонах поездов

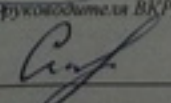
7. Дата выдачи задания 29.04.2016 Консультант 

(подпись)

Согласовано: 29.04.2016

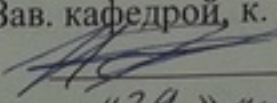

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 29.04.2016


(дата и подпись студента-дизломника)

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
 Н. О. Фролов
«29» апреля 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Самигулов Денис Ришатович Группа ПСм-521
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Противоюзные регуляторы тормозного нажатия и особенности их расчета
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету № 567-со от «22» апреля 2016 г.

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта д. т. н., профессор Асадченко В. Р.

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

2. Консультант раздела к. т. н., доцент Четкова Н. Б.

(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

3. Исходные данные ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 6 июня 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

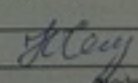
1 Преимущества применения противоюзных устройств для безопасности движения.

2 Безопасность при эксплуатации компрессоров и сосудов, работающих под давлением.

3 Условия труда локомотивных бригад.

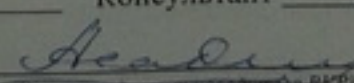
6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов) Аварии установок, работающих под давлением

7. Дата выдачи задания 29.04.2016

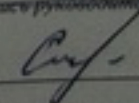
Консультант 

(Подпись)

Согласовано: 29.04.2016


(Дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 29.04.2016


(Дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект – 102 с., 8 табл., 25 рис., 21 источник.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ТОРМОЗА, ТОРМОЗНАЯ РЫЧАЖНАЯ ПЕРЕДАЧА, ТОРМОЗНОЙ ПУТЬ, КОМПРЕССОР, ХАРАКТЕРИСТИКА СЦЕПЛЕНИЯ, ПРОТИВОЮЗНЫЕ УСТРОЙСТВА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом исследования является противоюзный регулятор тормозного нажатия.

Цель проекта – расчет параметров противоюзных регуляторов.

В процессе работы выполнен обзор научно-исследовательских работ по противоюзным регуляторам тормозного нажатия.

Проведен расчет механической части тормоза электровоза ВЛ80.

Была рассмотрена характеристика сцепления колес с рельсом при торможении, так как она необходима для расчетов параметров противоюзных устройств.

Произведен расчет параметров противоюзных регуляторов на примере электропоезда ЭР200.

В экономическом разделе по результатам расчета экономической эффективности применения противоюзных устройств на вагонах поездов можно сделать вывод, что установка этих устройств экономически эффективна.

В разделе по безопасности жизнедеятельности рассмотрены условия эксплуатации компрессоров и сосудов, работающих под давлением. Также рассмотрены причины, ставящие под угрозу безопасность персонала, работающих с этими установками и предложены меры предосторожности при их эксплуатации. Проведен анализ условий труда локомотивных бригад на соответствие требованиям безопасности и экологичности.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Расчет механической части тормоза электровоза ВЛ80.....	10
1.1 Интеллектуальная система управления тормозным нажатием по условиям сцепления современного подвижного состава.....	10
1.2 Общие сведения о механической части тормоза.....	19
1.3 Выбор эффективного нажатия тормозных колодок.....	19
1.4 Расчет передаточного отношения рычажной передачи.....	21
1.5 Расчет диаметра тормозного цилиндра и его выбор.....	29
1.6 Оценка воздушной части тормозной системы и расчет давлений в тормозных цилиндрах.....	33
1.7 Принципиальная механическая схема тормозного оборудования...34	
1.8 Расчет тормозного пути по интервалам скорости.....	38
1.9 Расчет тормозного пути по интервалам времени.....	48
1.10 Определение тормозного пути по номограммам.....	52
1.11 Расчет продольно-динамических усилий возникающих при торможении.....	55
1.12 Расчет производительности компрессора и объема главных резервуаров локомотива.....	60
1.13 Расчёт требуемой производительности компрессорной установки и объёма главного резервуара.....	63
2 Противоюзные регуляторы тормозного нажатия.....	65
2.1 Общие сведения.....	65
2.2 Характеристика сцепления колес с рельсами при торможении....	66
3 Описание и разновидности противоюзных устройств.....	80
3.1 Принцип действия противоюзных устройств.....	82
3.2 Противоюзные устройства инерционно-механического типа.....	82
3.3 Противоюзные устройства электронного типа.....	85
3.4 Расчет параметров противоюзных регуляторов.....	87
4 Расчет экономической эффективности применения противоюзных	

устройств на вагонах поездов.....	93
4.1 Общие положения.....	93
4.2 Оценка величин обточек колесных пар.....	95
4.4 Оценка величины среднегодового числа обточек одной колесной пары из-за дефектов, образовавшихся вследствие юзового движения.....	99
4.5 Расчет экономической эффективности.....	100
5 Безопасность и экологичность проекта.....	102
5.1 Общие сведения.....	102
5.2 Безопасность при эксплуатации компрессоров и сосудов, работающих под давлением.....	102
5.3 Условия труда локомотивных бригад.....	106
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	110
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	112

РЕЦЕНЗИЯ

О выпускной квалификационной работе студента

электромеханического факультета

(факультет)

Уральского государственного университета путей сообщения

(образовательное учреждение)

Выполненной на тему

«Противоюзные регуляторы тормозного нажатия и особенности их расчета»

(Наименование)

специальности (направления подготовки) 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

(Код, наименование)

Самигулова Дениса Ришатовича

(Фамилия, имя, отчество)

Представленная работа выполнена в полном объеме задания.

В работе рекомендуется использовать интеллектуальную систему управления тормозным оборудованием.

Представленные расчеты выполнены на современном уровне с учетом современных достижений отечественных научных разработок.

Присутствует оценка экономического эффекта применения противоюзных устройств на вагонах поездов.

Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности.

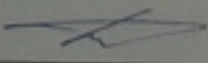
Пояснительная записка изложена с использованием необходимой информации, текст и расчеты выполнены грамотно, графические работы отвечают требованиям стандартного машиностроительного черчения и выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТов.

При ознакомлении с проектом установлено, что автор имеет достаточную инженерно-техническую подготовку для решения задач в области локомотивного хозяйства. Дипломный проект заслуживает оценки «отлично».

Рецензент

к.т.н., начальник лаборатории
Свердловской дирекции тяги

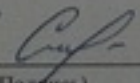
(Ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)


Худояров Д.Л.

Ознакомлен студент

Самигулов Д. Р.

« 24 » июня 2016 г.


(Подпись)

Отзыв

на дипломный проект Самигулова Д. Р.

«Противоюзные регуляторы тормозного нажатия и особенности их расчета»

Дипломный проект выполнен в соответствии с заданием. В нем был произведен расчет механической части тормоза электровоза ВЛ80. Также рассчитаны параметры противоюзных регуляторов на примере электропоезда ЭР200.

Рассмотрена характеристика сцепления колес с рельсами при торможении отечественных и зарубежных авторов, так как эта характеристика необходима при расчете параметров противоюзных регуляторов.

Описаны разновидности противоюзных устройств и их принципы действия.

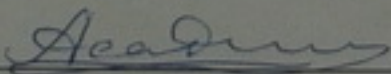
Было предложено использование интеллектуальной системы управления процессами торможения. Эта система, благодаря адаптивному алгоритму управления торможением, позволяет снизить тормозной путь и уменьшить число дефектов колесных пар скоростного подвижного состава, образовавшихся в результате юзового движения.

Произведен расчет экономической эффективности применения противоюзных устройств на вагонах поездов и по результатам расчета можно сделать вывод, что установка этих устройств на пассажирский подвижной состав является экономически эффективной.

За время работы над проектом Самигулов Д. Р. проявил трудолюбие, умение работать с технической литературой и самостоятельно решать поставленные задачи.

В целом дипломный проект заслуживает оценки ^{"отлично"} «хорошо», а Самигулов Д. Р. достоин присвоения квалификации инженера путей сообщения.

Руководитель проектирования



/Асадченко В. Р./

исправленную на "отлично -

верить