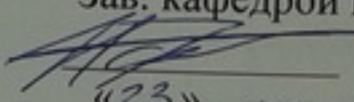


Факультет Электромеханический
Кафедра Электрическая тяга
Специальность 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»
Специализация Электрический транспорт железных дорог

Допускается к защите:
Зав. кафедрой к. т. н., доцент
 Н. О. Фролов
«23» июня 2016 г.

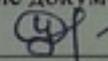
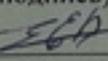
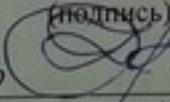
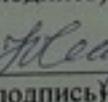
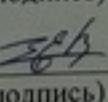
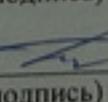
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему:

«Совершенствование тормозного оборудования
пассажирского поезда»

23.05.03.056.ПД.01.ПЗ

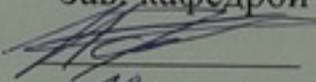
(обозначение документа)

Разработал студент-дипломник	 (подпись)	<u>06.06.16</u> (дата)	<u>Ульянов Д. В.</u> (ФИО)	
Руководитель	<u>ассистент</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>08.06.16</u> (дата)	<u>Федоров Е. В.</u> (ФИО)
Консультант	<u>д. т. н., профессор</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>10.06.16</u> (дата)	<u>Сирина Н. Ф.</u> (ФИО)
	<u>к. т. н., доцент</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>14.06.16</u> (дата)	<u>Четкова Н. Б.</u> (ФИО)
Нормоконтролер	<u>ассистент</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>23.06.16</u> (дата)	<u>Федоров Е. В.</u> (ФИО)
Рецензент	<u>Начальник лаборатории</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>24.06.16</u> (дата)	<u>Худачев Д. А.</u> (ФИО)

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

«19» мая 2016 г.

Задание

на дипломный проект

Студент Ульянов Денис Вячеславович Группа ПСм-521
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

1. Тема «Совершенствование тормозного оборудования пассажирского поезда»

утверждена приказом по университету № 688-со от «19» мая 2016 г.

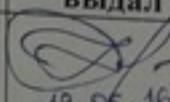
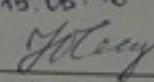
2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 25 июня 2016 г.

3. Исходные данные к проекту (работе) Электровоз – ЧС7. Расчетный вес – 1720 кН. Количество автотормозных осей – 8. Число тормозных цилиндров – 8. Максимально допустимый выход штока – 125 мм.

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Расчет механической части тормоза. 2 Тормозные системы и расчет их параметров. 3 Расчет производительности компрессоров и газодинамических процессов в тормозной магистрали. 4 Электропневматический тормоз пассажирского поезда. 5 Расчет экономической эффективности совершенствования контроля над тормозным оборудованием. 6 Безопасность жизнедеятельности.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) 1 Схема сил, действующих на затормаживаемое колесо (1 лист). 2 Схема тормозной рычажной передачи электровоза ЧС7 (1 лист). 3 Пневматическая схема тормозного оборудования электровоза ЧС7 (1 лист). 4 Зависимость давления в тормозных цилиндрах от ступеней снижения давления в тормозной магистрали (1 лист). 5 Схема системы «компрессор – главные резервуары» (1 лист). 6 Схема электропневматического тормоза пассажирского поезда (1 лист). 7 Усовершенствованная схема электропневматического тормоза пассажирского поезда (1 лист). 8 Расчет экономической эффективности совершенствования контроля тормозного оборудования (1 лист). 9 Схема обеспечения пожарной безопасности на объектах и подвижном составе (1 лист).

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

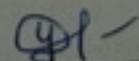
Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1 Деталь проекта 2 Экономический 3 Безопасность жизнедеятельности	д. т. н., профессор Сирина Н. Ф. к. т. н., доцент Четкова Н. Б.	 18.05.16  19.05.16	 19.05.16  19.05.16

7. Календарный план работ

Ном.	Наименование этапа дипломного проекта	Сроки выполнения	Примечание
1	Сбор и изучение литературы	28.03.16	-
2	Расчет механической части тормоза	11.04.16	30 % объема основного раздела
3	Тормозные системы и расчет их параметров	18.04.16	-
4	Принципиальная схема пневматического тормозного оборудования электровоза ЧС7	25.04.16	-
5	Расчет производительности компрессоров и газодинамических процессов в тормозной магистрали	02.05.16	60 % объема основного раздела
6	Электропневматический тормоз пассажирского поезда	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

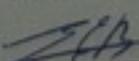
Ульянов Д. В.
(ФИО студента)


(подпись)

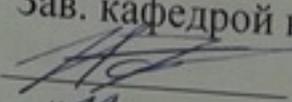
«07» марта 2016 г.

Задание выдал

Федоров Е. В.
(ФИО руководителя)


(подпись)

«07» марта 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой к. т. н., доцент

Н. О. Фролов
«19» мая 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Ульянов Денис Вячеславович Группа ПСт-521
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

«Расчет экономической эффективности совершенствования контроля
над тормозным оборудованием»
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР «Совершенствование тормозного оборудования пассажирского
поезда»

утверждена приказом по университету № 688-со от «19» мая 2016 г.

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

Руководитель проекта ассистент Федоров Е. В.

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

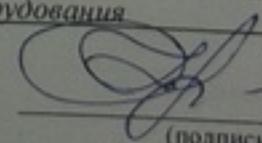
Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные единичная расходная ставка вагонно-ч в пассажирском движении –
7,78 р.; единичная расходная ставка электровозо-ч в пассажирском движении – 163,52 р.

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

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке
вопросов) 1 Технико-экономическое обоснование совершенствования тормозного
оборудования. 2 Расчет капитальных затрат по совершенствованию тормозного
оборудования. 3 Расчет эксплуатационных затрат при остановке и простое
пассажирского поезда из-за отказа тормозной системы. 4 Определение общего годового
экономического эффекта от реализации совершенствования тормозного оборудования.

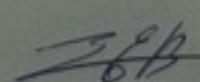
6. Название демонстрационно-графического материала Расчет экономической
эффективности совершенствования контроля тормозного оборудования

7. Дата выдачи задания 19.05.16 Консультант 

(подпись)

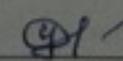
Согласовано

18.05.16


(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению

19.05.16


(дата и подпись студента-дипломника)

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой к. т. н., доцент
Н. О. Фролов
«19» мая 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Ульянов Денис Вячеславович Группа ПСт-521
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)
Безопасность жизнедеятельности
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР «Совершенствования тормозного оборудования пассажирского поезда»

утверждена приказом по университету от № 688-со от «19» мая 2016 г.

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

Руководитель проекта ассистент Федоров Е. В.

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

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные Справочно-нормативная документация.

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 06 июня 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Требования по охране труда локомотивных бригад. 2 Обеспечение пожарной безопасности подвижного состава.

6. Название демонстрационно-графического материала Схема обеспечения пожарной безопасности на объектах и подвижном составе

7. Дата выдачи задания 19.05.16 Консультант Четкова Н. Б.
(подпись)

Согласовано 19.05.16 Ульянов Д. В.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 19.05.16 Ульянов Д. В.
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект – 80 с., 11 рис., 9 табл., 20 источников.

ТОРМОЗНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ, МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ТОРМОЗА, НАЖАТИЕ ТОРМОЗНОЙ КОЛОДКИ, ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО РЫЧАЖНОЙ ПЕРЕДАЧИ, РАСХОД ВОЗДУХА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом исследования в дипломном проекте является тормозное оборудование пассажирского поезда.

Целью работы является совершенствование тормозного оборудования пассажирского поезда.

В процессе работы произведен расчет механической части тормоза и выбрано эффективное нажатие тормозных колодок. А также произведен расчет передаточного числа рычажной передачи и расчет диаметра тормозного цилиндра, и его выбор. Рассмотрены основные элементы и особенности принципиальной схемы пневматического тормозного оборудования пассажирского поезда.

В результате анализа предложена усовершенствованная схема электропневматического тормоза пассажирского локомотива.

В экономическом разделе произведен расчет экономической эффективности совершенствования контроля над тормозным оборудованием.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» рассмотрены требования по охране труда локомотивных бригад, а также обеспечение пожарной безопасности подвижного состава.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Расчет механической части тормоза	13
1.1 Исходные данные для расчета механической части тормоза.....	13
1.2 Выбор эффективного нажатия тормозных колодок	13
1.3 Расчет передаточного числа рычажной передачи	18
1.4 Расчет диаметра тормозного цилиндра и его выбор	20
2 Тормозные системы и расчет их параметров	24
2.1 Принципиальная схема пневматического тормозного оборудования.....	24
2.2 Оценка воздушной части тормозной системы и расчет давления в тормозных цилиндрах.....	34
3 Расчет производительности компрессоров и газодинамических процессов в тормозной магистрали.....	38
3.1 Оценка общего часового расхода воздуха.....	38
3.2 Расчет требуемой производительности компрессорной установки и объема главного резервуара	42
3.3 Проверка производительности компрессорной установки и объема главных резервуаров	44
4 Электропневматический тормоз пассажирского поезда.....	46
5 Расчет экономической эффективности совершенствования контроля над тормозным оборудованием	53
5.1 Технико-экономическое обоснование совершенствования тормозного оборудования	53
5.2 Расчет капитальных затрат по совершенствованию тормозного оборудования	53
5.3 Расчет эксплуатационных затрат при остановке и простое пассажирского поезда из-за отказа тормозной системы.....	55
5.4 Определение общего годового экономического эффекта от реализации совершенствования тормозного оборудования	60

6 Безопасность жизнедеятельности.....	62
6.1 Требования по охране труда локомотивных бригад	62
6.2 Обеспечение пожарной безопасности подвижного состава.....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	78

РЕЦЕНЗИЯ

О выпускной квалификационной работе студента

электромеханического факультета
(факультет)

Уральского государственного университета путей сообщения
(образовательное учреждение)

Выполненной на тему

«Совершенствование тормозного оборудования пассажирского поезда»
(Наименование)

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

(Код, наименование)

Ульянова Дениса Вячеславовича

(Фамилия, имя, отчество)

В представленном дипломном проекте Ульянова Д.В. рассмотрены особенности конструкции тормозного оборудования пассажирского поезда. Произведен выбор эффективного нажатия тормозных колодок. Выполнен расчет механической части тормоза.

Проведена оценка воздушной части тормозной системы и выполнен расчет давления в тормозных цилиндрах. В дипломном проекте проанализирована принципиальная схема пневматического тормозного оборудования пассажирского локомотива. По результатам анализа предлагается усовершенствованная схема электропневматического тормоза пассажирского поезда.

Недостатком работы является отсутствие подробного описания принципа действия предлагаемой схемы и ее возможные недостатки, что при разработке представленной темы является важной составляющей работы.

Произведен расчет экономической эффективности совершенствования контроля тормозного оборудования пассажирского поезда.

Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности.

Работа выполнена в полном объеме предложенного задания. 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 - хорошо.

Рецензент

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

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

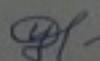

Худояров Д.Л.

Ознакомлен студент

«24» июня

2016 г.

Ульянов А.В.


(Подпись)

ОТЗЫВ

о выпускной квалификационной работе студента факультета Электромеханический

(Наименование)

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

(Код, наименование)

Ульянов Денис Вячеславович

(Фамилия, имя, отчество)

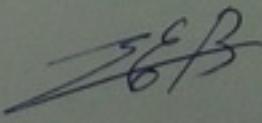
Студент дипломник Ульянов Д. В. в процессе выполнения дипломного проекта на тему «Совершенствование тормозного оборудования пассажирского поезда» показал себя как грамотный, целеустремленный специалист с творческим отношением к выполняемой работе.

Дипломный проект разработан самостоятельно с небольшими переработанными заимствованиями.

Считаю, что студент готов к выполнению самостоятельной инженерной работы по специальности.

Руководитель Федоров Евгений Валерьевич, ассистент кафедры «Электрическая тяга»

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

 / Федоров Е. В. /