

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

Отдел докторантуры и аспирантуры

Кафедра Электрическая тяга

Направление подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Допускается к защите:
заведующий кафедрой
Электрическая тяга

Фролов Н. О.

17.06.17
(ФИО, подпись, дата)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
в виде магистерской диссертации**

Тема: Анализ и создание методики снижения расхода топливно-энергетических
ресурсов электропоезда ЭС2Г
(пояснительная записка)

23.04.02.19.ДМ.НТКм215.01.ПЗ
(обозначение документа)

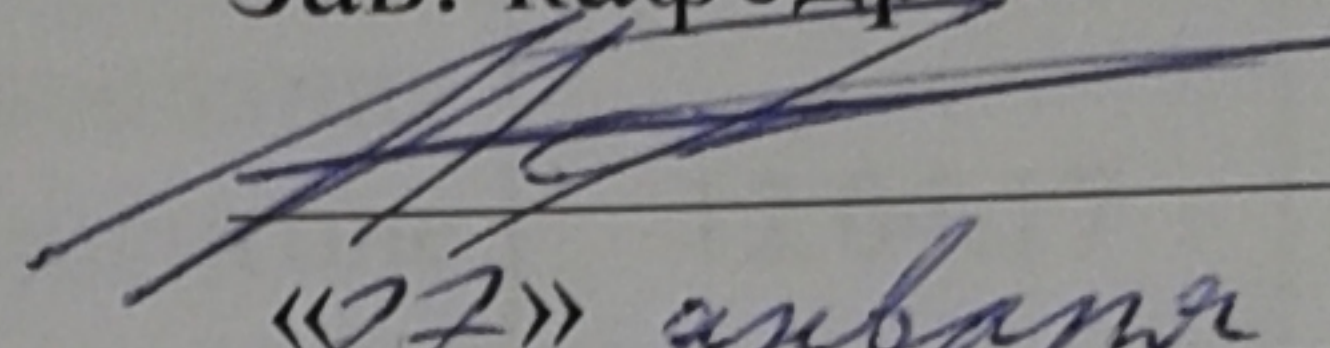
Разработал	<u>Кирюхин Н. А.</u> (обучающийся)	<u>НТКм-215</u> (группа)	<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>15.06.17</u> (дата)
Руководитель	<u>к. т. н., доцент Цихалевский И. С.</u> (должность, звание, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>16.06.17</u> (дата)
Н.контролер	<u>ст. преподаватель Ветлугина О. И.</u> (должность, звание, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>16.06.17</u> (дата)
Рецензент	<u>к. т. н., доцент Пышный И. М.</u> (должность, звание, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>16.06.17</u> (дата)

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

Отдел докторантуры и аспирантуры Кафедра Электрическая тяга
Направление подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-
технологические комплексы

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой


Н. О. Фролов
«27» января 2017 г.

Задание

на выпускную квалификационную работу

Кириухин Никита Андреевич

(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Анализ и создание методики снижения расхода топливно-энергетических ресурсов электропоезда ЭС2Г
утверждена приказом по университету от «19» января 2017 г. № 40/1-со
2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 19.06.2017 г.
3. Исходные данные к ВКР Электропоезд ЭС2Г. Участок Екатеринбург – Нижний Тагил. Конструкционная скорость $v=160$ км/ч. Статическая нагрузка от колесной пары на рельсы при указанной массе, не более $F=186,39$. Расчетная сила тяги $F_{кр}=130$ кН. Расчетная скорость электропоезда $v=70,8$ км/ч. Допустимый тормозной путь при экстренном торможении $l=1000$ м. Расчетный тормозной коэффициент $K=0,9$. Тормозные устройства – дисковые тормоза с композиционными накладками.
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Актуальность выбранной темы исследования. 2 Тяговые расчеты для электропоезда ЭС2Г «Ласточка» для участка Екатеринбург – Нижний Тагил. 3 Анализ эффективности использования электропоезда ЭС2Г «Ласточка» на полигоне Свердловской железной дороги в период с 05.11.15 по 31.05.17. 4 Создание необходимой инфраструктуры для развития высокоскоростного движения на участке Екатеринбург – Нижний Тагил. 5 Методика расчета права расхода электрической энергии для электропоезда ЭС2Г «Ласточка».
5. Перечень демонстрационно-графического материала –

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

Этап	Наименование этапов ВКР	Сроки выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Актуальность выбранной темы исследования	10.02.17	-
2	Скоростные пассажирские перевозки в России и за рубежом	25.02.17	25 % объема ВКР
3	Тяговые расчеты для электропоезда ЭС2Г «Ласточка» для участка Екатеринбург – Нижний Тагил	18.03.17	-
4	Анализ эффективности использования электропоезда ЭС2Г на полигоне Свердловской железной дороги	12.04.17	50 % объема ВКР
5	Создание необходимой инфраструктуры для развития высокоскоростного движения на участке Екатеринбург – Нижний Тагил	10.05.17	-
6	Разработка методики расчета права расхода электрической энергии для электропоезда ЭС2Г «Ласточка»	25.05.17	100 % объема ВКР
7	Прохождение нормоконтроля и утверждение готовой ВКР на кафедре	19.06.17	-

Дата выдачи задания, руководитель

27.01.17

Цихалевский И. С.

(дата, подпись ФИО)

Задание принял к исполнению обучающийся

27.01.17

Кирюхин Н. А.

(дата, подпись ФИО)

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа – 114 с., 6 рис., 11 табл.,
11 источников, 5 прил.

СКОРОСТНОЙ ТРАНСПОРТ, ПРИГОРОДНЫЕ ПАССАЖИРСКИЕ
ПЕРЕВОЗКИ, ЭС2Г «ЛАСТОЧКА», ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ
РЕСУРСЫ, МЕТОДИКА РАСЧЕТА, ИНФРАСТРУКТУРА, РЕКУПЕРАЦИЯ

Объектом исследования является электропоезд ЭС2Г «Ласточка».

Цель работы – разработка методики снижения затрат топливно-энергетических ресурсов.

В работе выявлены основные направления в развитии скоростного подвижного состава и необходимой для его эксплуатации инфраструктуры. Рассмотрен Российский и зарубежный опыт. Предложены пути решения по модернизации магистралей для приведения их к стандартам высокоскоростного и скоростного движения. Проанализированы итоги эксплуатации за текущий период. Разработана методика, позволяющая снижать расход на тягу электропоезда в пригородном сообщении.

					23.04.02.19.ДМ.НТКм215.01.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Кирюхин Н. А.		15.06.17	Анализ и создание методики снижения расхода топливно- энергетических ресурсов электропоезда ЭС2Г	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Цихалевский И. С.		16.06.17			4	114
Н. контр.		Ветлугина О. И.		16.06.17		УрГУПС, ОДиА Кафедра «ЭТ»		
Утверд.		Фролов Н. О.		17.06.17				

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Актуальность выбранной темы исследования	10
1.1 Цели и задачи исследования.....	10
1.2 Скоростные пассажирские перевозки за рубежом.....	17
1.3 Скоростные пассажирские перевозки в России.....	25
1.3.1 История развития.....	25
1.3.2 Планы и задачи на перспективу.....	28
1.4 Современный электропоезд ЭС2Г «Ласточка».....	32
2 Тяговые расчеты для электропоезда ЭС2Г «Ласточка» для участка Екатеринбург – Нижний Тагил	38
2.1 Расчеты по спрямлению участка Екатеринбург – Нижний Тагил.....	38
2.2 Основные технические данные электропоезда ЭС2Г «Ласточка».....	40
2.3 Определение расчетной массы состава.....	43
2.3.1 Расчет критической массы состава.....	43
2.3.2 Проверка критической массы состава по условию взятия поезда с места.....	44
2.3.3 Проверка массы состава по размещению на станционных путях.....	45
2.4 Построение диаграммы удельных результирующих сил электропоезда.....	46
2.5 Решение тормозной задачи.....	50
2.6 Расчет показателей использования подвижного состава.....	54
3 Анализ эффективности использования электропоезда ЭС2Г «Ласточка» на полигоне Свердловской железной дороги в период с 05.11.15 по 31.05.17	60
4 Создание необходимой инфраструктуры для развития высокоскоростного движения на участке Екатеринбург – Нижний Тагил	62
4.1 Общие положения.....	62
4.2 Внедрение безбалластного пути.....	62

4.3 Стрелочные переводы и съезды для скоростей движения до 250 км/ч.....	64
4.4. Высокоскоростная контактная подвеска.....	67
5 Методика расчета права расхода электрической энергии для электропоезда ЭС2Г «Ласточка».....	72
5.1 Термины и определения, применяемые в методике. Ее назначение и область применения.....	72
5.2 Расчет права расхода ТЭР на основе данных маршрута машиниста...	75
5.3 Определение коэффициентов влияния нормообразующих факторов на удельный расход ТЭР.....	79
5.4 Определение плановой технической нормы удельного расхода ТЭР по номеру поезда.....	85
5.5 Определение плановой технической нормы удельного расхода ТЭР для участка нормирования.....	87
5.6 Определение плановой технической нормы удельного расхода ТЭР для депо и расчёт пооперационных норм.....	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	93
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Динамика удельного расхода энергии на тягу поездов в России и других странах мира в пассажирских перевозках.....	96
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Действительный профиль участка Екатеринбург-Пассажирский – Нижний Тагил.....	98
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Спрямленный профиль участка Екатеринбург-Пассажирский – Нижний Тагил.....	103
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Основные показатели и итоги эксплуатации за рассмотренный период.....	107
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Алгоритм технического нормирования расхода ТЭР для ЭС2Г и анализа влияния нормообразующих факторов.....	111

Отзыв

на выполненную магистерскую диссертацию по специальности 23.04.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» на тему: «Анализ и создание методики снижения расхода топливно-энергетических ресурсов электропоезда ЭС2Г», выполненную Кирюхиным Никитой Андреевичем

Выпускная квалификационная работа Кирюхина Никиты Андреевича посвящена решению актуальной задачи – снижению затрат электроэнергии на тягу современного подвижного состава.

В магистерской диссертации усовершенствована методика расчета расхода электроэнергии и предложены технические решения по модернизации существующих магистралей для эксплуатации скоростного и высокоскоростного транспорта.

В работе получена концепция снижения затрат электроэнергии на тягу электропоездов, разработана методика расчета, учитывающая нормообразующие факторы.

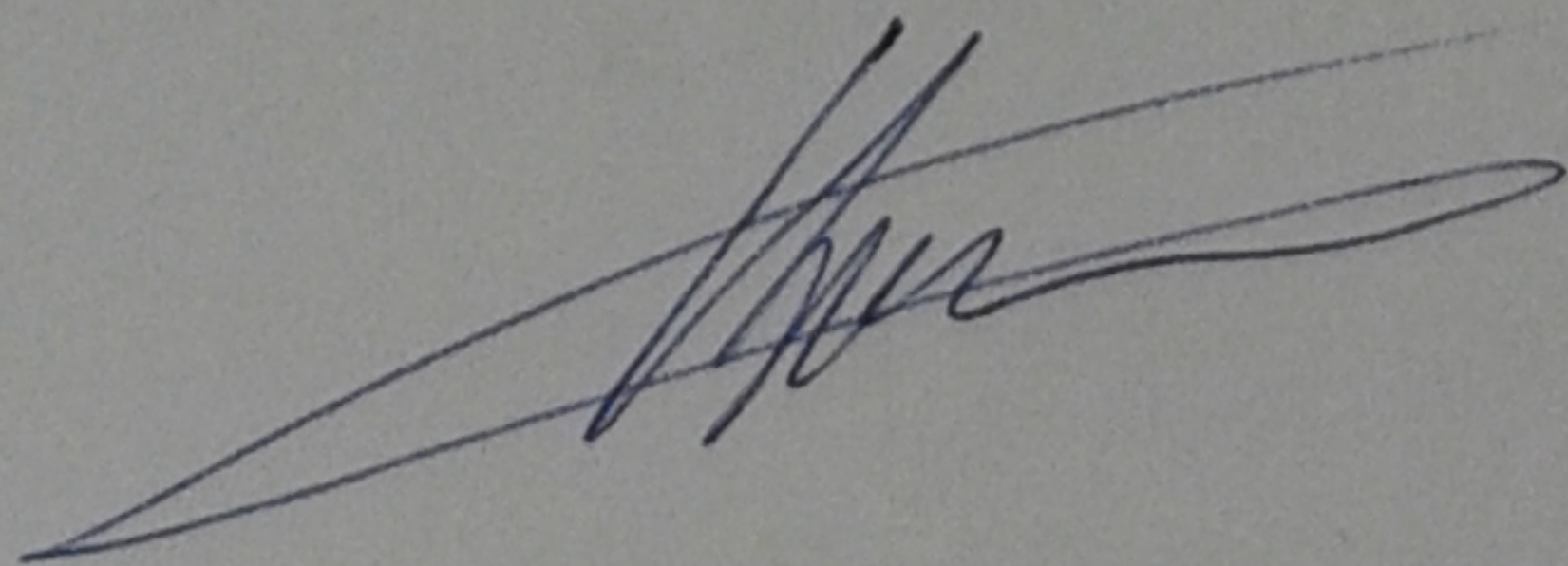
Исследования, проведенные в диссертационной работе Кирюхина Н.А., имеют важное теоретическое и практическое значение для дальнейшего развития и совершенствования методов снижения расхода электроэнергии. Проведенные исследования свидетельствуют о умении автором эффективно использовать средства вычислительной техники для решения научных и инженерных задач.

В целом работа интересна, обладает научной новизной и практической ценностью. Все разделы выпускной квалификационной работы разработаны самостоятельно.

В процессе работы Кирюхин Н.А. показал высокий уровень теоретической подготовки, творческий подход в решении поставленных задач, что позволяет сделать вывод о высокой степени готовности к самостоятельной работе.

Магистерская диссертация Кирюхина Н.А. представляет собой полноценную инженерную работу и заслуживает пристального внимания специалистов Свердловской дирекции моторвагонного подвижного состава – филиала ОАО «РЖД».

Руководитель
к.т.н., доцент



И.С. Цихалевский

РЕЦЕНЗИЯ

на выполненную магистерскую диссертацию по специальности 23.04.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» на тему «Анализ и создание методики снижения расхода топливно-энергетических ресурсов электропоезда ЭС2Г», выполненную магистрантом Кирюхиным Никитой Андреевичем

Диссертация на соискание академической степени магистра по специальности 230402 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» магистранта Кирюхина Никиты Андреевича (научный руководитель – к.т.н., доцент, декан ЭМФ Цихалевский И.С.) написана на актуальную тему – анализ расхода топливно-энергетических ресурсов современного подвижного состава и создание методики по их снижению, применяя актуальные пути решения в этой области.

Диссертантом проанализирована ситуация в области внедрения скоростного железнодорожного транспорта в России и за рубежом. Рассмотрены тенденции к развитию в этом направлении. Также подведены итоги эксплуатации электропоезда ЭС2Г «Ласточка» на участке Екатеринбург – Нижний Тагил. Проведены тяговые расчеты и решена тормозная задача для этого участка. Проанализирован расход топливно-энергетических ресурсов за данный период эксплуатации. Предложены варианты модернизации существующих магистралей для создания необходимой инфраструктуры скоростного движения на Урале. Разработана методика расчета права на расход электрической энергии, которая позволит снизить количество потребляемой энергии из контактной сети.

Рецензируемая диссертация имеет внутреннее единство. Форма изложения содержания исследования характеризуется активным применением математического аппарата, аргументированностью суждений. Диссертация представляет собой законченное научное исследование, содержащее комплекс новых решений.

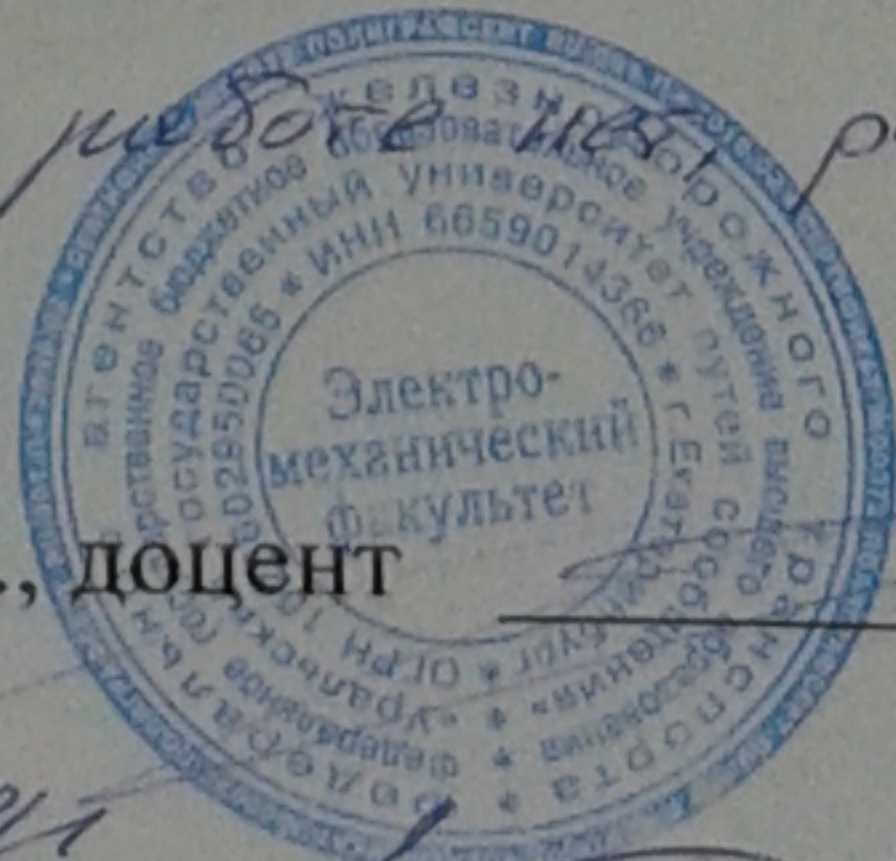
Работа свидетельствует о высоком уровне теоретической подготовки диссертанта, овладении им широким спектром методов научного исследования, его умении формулировать проблемы и находить пути их решения. Она соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание академической степени магистра по специальности «Наземные транспортно-технологические комплексы» и может быть допущена к защите.

Замечаний по методологии нет, рекомендуемая оценка «Отлично».

Заместитель декана ЭМФ, к.т.н., доцент

И.М. Пышный

*С рекомендацией о защите
16.06.17*



Кирюхин Н.А.