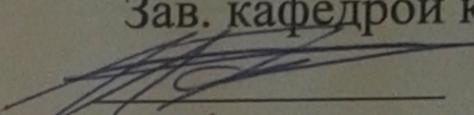


Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет Механический (заочное обучение)  
Кафедра Электрическая тяга  
Специальность 190303 «Электрический транспорт железных дорог»

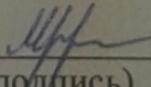
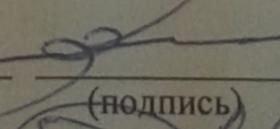
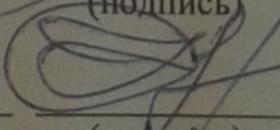
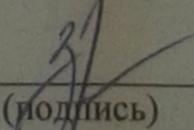
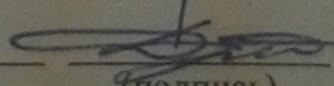
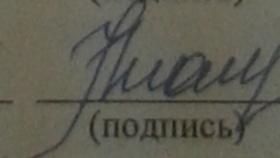
Допускается к защите:  
Зав. кафедрой к. т. н., доцент  
 Н. О. Фролов  
«06» мая 2016 г.

## ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему:

Повышение ресурса колесных пар локомотивов, приписанных  
к ЗАО «Железнодорожник»

190303.056.ПД.01.ПЗ  
(обозначение документа)

Разработал студент-дипломник		<u>08.05.16</u>	<u>Баранов М. А.</u>	
	(подпись)	(дата)	(ФИО)	
Руководитель	<u>д. т. н., профессор</u>		<u>19.05.16</u>	<u>Буйносов А. П.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(ФИО)
Консультант	<u>д. т. н., профессор</u>		<u>09.05.16</u>	<u>Сирина Н. Ф.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(ФИО)
	<u>к. т. н., доцент</u>		<u>16.05.16</u>	<u>Закирова А. Р.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(ФИО)
Нормоконтролер	<u>к. т. н., доцент</u>		<u>6.06.16</u>	<u>Дурандин М. Г.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(ФИО)
Рецензент	<u>зам. нач. депо ЕМУП</u>		<u>20.05.2016</u>	<u>Ананченко М. В.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(ФИО)

Екатеринбург  
2016

**Федеральное агентство железнодорожного транспорта**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет Механический (заочное обучение)  
Кафедра Электрическая тяга  
Специальность 190303 «Электрический транспорт железных дорог»

**УТВЕРЖДАЮ:**

Зав. кафедрой к. т. н., доцент  
Н. О. Фролов

«14» марта 2016 г.

**Задание**  
на дипломный проект

Студент Баранов Михаил Александрович Группа Т - 620  
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

1. Тема: Повышение ресурса колесных пар локомотивов, приписанных к ЗАО «Железнодорожник»

утверждена приказом по университету №347-сз от 14.03.2016 г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 19.05.2016 г.

3. Исходные данные к проекту (работе) Статистические данные по износу бандажей колесных пар локомотивов ТГМ4, ТГМ23 приписанных к локомотивному депо «Железнодорожник»

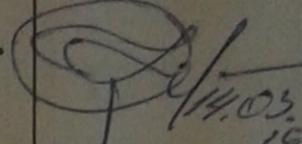
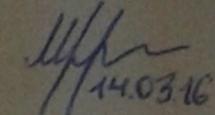
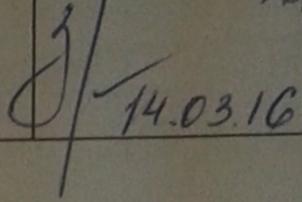
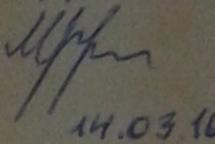
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разбору вопросов)

1 Представление и систематизация информации об износе бандажей колесных пар локомотивов. 2 Определение зависимости числовых характеристик от пробега. 3 Выбор оптимального профиля поверхности катания бандажей колесных пар локомотивов. 4 Оценка влияния перекоса колесных пар относительно рамы тележки локомотива на износ гребней колесных пар. 5 Автоматизированная электронная система контроля параметров бандажей колесных пар локомотивов. 6 Оценка экономической эффективности внедрения магнетропласменной установки в ЗАО «Железнодорожник». 7 Безопасность жизнедеятельности.

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

1 Схема производства замеров перекоса колесной пары относительно рамы тележки тепловоза ТГМ23 (1 лист). 2 Диаграмма изменения структуры парка тепловозов в ЗАО «Железнодорожник» за период 1999 - 2015 гг. (1 лист). 3 Зависимость ресурса бандажей колесных пар от перекоса (1 лист). 4 Коэффициенты уравнений регрессии износа гребня бандажей колесных пар тепловозов ТГМ23 (1 лист). 5 Зависимость среднего значения износа гребня бандажей колесных пар от пробега тепловоза ТГМ23 (1 лист). 6 Зависимость среднего значения проката бандажей колесных пар от пробега тепловозов ТГМ4 (1 лист). 7 Количество обточек и перекаток колесных пар тепловозов ТГМ4 в ЗАО «Железнодорожник» в 2014 г. (1 лист). 8 Автоматизированная электронная система контроля параметров бандажей колесных пар локомотивов (1 лист). 9 Установка одиночного заземлителя в грунте (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	д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.	 14.03.16	 14.03.16
3 Безопасность жизнедеятельности	к. т. н., доцент Закирова А. Р.	 14.03.16	 14.03.16

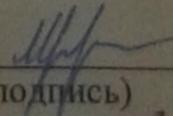
## 7. Календарный план работ

Ном.	Наименование этапа дипломного проекта	Сроки выполнения	Примечание
1	Представление и систематизация информации об износе бандажей колесных пар локомотивов	07.03.16 г.	-
2	Определение зависимости числовых характеристик от пробега	21.03.16 г.	30 % объема основного раздела
3	Выбор оптимального профиля поверхности катания бандажей колесных пар локомотивов	28.03.16 г.	-
4	Оценка влияния перекоса колесных пар относительно рамы тележки локомотива на износ гребней колесных пар	04.04.16 г.	-
5	Автоматизированная электронная система контроля параметров бандажей колесных пар локомотивов	11.04.16 г.	60 % объема основного раздела
6	Оценка экономической эффективности внедрения магнитоплазменной установки в ЗАО «Железнодорожник»	02.05.16 г.	100 % объема основного раздела
7	Разработка экономического раздела	09.05.16 г.	-
8	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	16.05.16 г.	-
9	Прохождение нормоконтроля и утверждение готового дипломного проекта на кафедре	04.06.16 г.	-

Задание принял

Баранов М. А.

(ФИО студента)

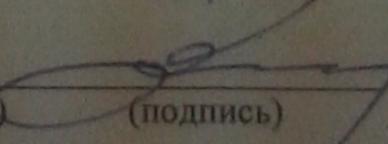
  
(подпись)

«14» марта 2016

Задание выдал

Буйносов А. П.

(ФИО руководителя)

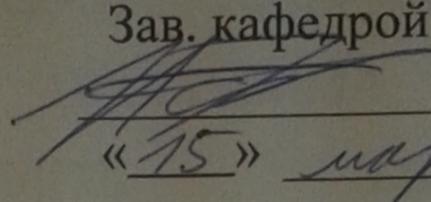
  
(подпись)

«14» марта 2016

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

«15» марта 2016 г.

ЗАДАНИЕ  
на специальный раздел ВКР

Студент Баранов Михаил Александрович Группа Т - 620  
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)  
Безопасность жизнедеятельности  
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР Повышение ресурса колесных пар локомотивов, приписанных к  
ЗАО «Железнодорожник»

утверждена приказом по университету от №347- сз от 14.03.2016 г.

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта д. т. н., профессор Буйносов А. П.

2. Консультант раздела к. т. н., доцент Закирова А. Р.

Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

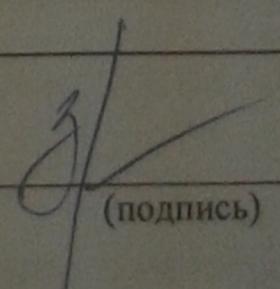
3. Исходные данные Справочно-нормативная документация

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 16.05.2016 г.

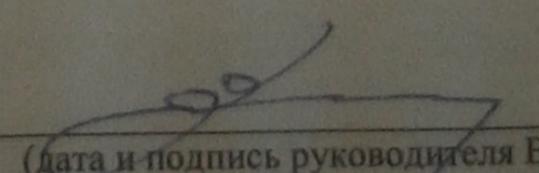
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке  
вопросов) 1 Безопасность производства работ при обточке колесных пар без  
выкатки из-под локомотива. 2 Экспертиза колесного цеха ЗАО  
«Железнодорожник» на соответствие требованиям безопасности и  
экологичности.

6. Название демонстрационно-графического материала Установка одиночного  
заземлителя в грунте.

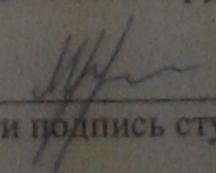
7. Дата выдачи задания 14.03.2016 г. Консультант

  
(подпись)

Согласовано 15.03.2016 г.

  
(дата и подпись руководителя ВКР)

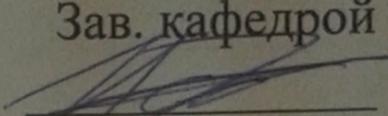
Принято к исполнению 15.03.2016 г.

  
(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 к. т. н., доцент

  
Н. О. Фролов

«15» марта 2016 г.

ЗАДАНИЕ  
на специальный раздел ВКР

Студент Баранов Михаил Александрович Группа Т - 620  
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Оценка экономической эффективности внедрения магнетоплазменной  
установки в ЗАО «Железнодорожник»

(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР Повышение ресурса колесных пар локомотивов, приписанных к  
ЗАО «Железнодорожник»

утверждена приказом по университету от №347- сз от 14.03.2016 г.

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта д. т. н., профессор Буйносов А. П.

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

Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

3. Исходные данные: часовая тарифная ставка-71,13 р., стоимость установки  
МПУ-2000000 р.

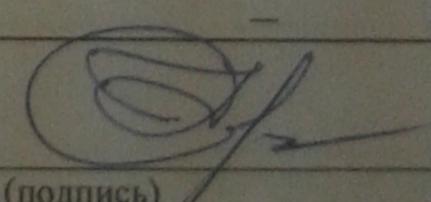
4. Срок сдачи студентом законченного раздела 09.05.2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке  
вопросов) 1. Расчет экономии годовых эксплуатационных расходов.

2. Расчет срока окупаемости.

6. Название демонстрационно-графического материала \_\_\_\_\_

7. Дата выдачи задания 14.03.2016 г. Консультант

  
(подпись)

Согласовано 15.03.2016 г.

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 15.03.2016 г.

(дата и подпись студента-дипломника)

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект – 98 с., 28 рис., 19 табл., 25 источников.

ЛОКОМОТИВ, КОЛЕСНАЯ ПАРА, РЕМОНТ, ПРОФИЛЬ, БАНДАЖ, ПРОБЕГИ, РЕСУРС, ПЕРЕКОС, ПРОГРАММА РЕМОНТА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом исследования являются бандажи колесных пар грузовых локомотивов, приписанных к ЗАО «Железнодорожник».

Цель работы - разработка мер по повышению износостойкости бандажей колесных пар электровозов.

На основании статистического материала, собранного в результате измерения контролируемых параметров (прокат, толщина гребня и бандажа) бандажей колесных пар тепловозов ТГМ4, ТГМ23 в двух локомотивных депо ЗАО «Железнодорожник» («Пермские моторы» и «Мотовилиха») с использованием регрессионного анализа, построены эмпирические зависимости, аппроксимированные линейными функциями для бандажей в различных депо (ДМетИ и ГОСТ 11018-97).

Даны рекомендации о переходе на профиль ДМетИ в депо «Мотовилиха» и на ГОСТ 11018-97 в депо «Пермские моторы».

Рассчитан перекося колесных пар относительно рамы тележки на тепловозах ТГМ23 в локомотивном депо «Мотовилиха». Рассмотрено влияние перекося на износ гребня колесной пары.

Рассчитан экономический эффект внедрения установки для магнитно-плазменного упрочнения гребней колес ТПС применительно к станку КЖ-20.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» рассмотрены вопросы о мерах безопасности работы на станке КЖ-20.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	8
1 Представление и систематизация информации об износе бандажей колесных пар локомотивов .....	13
2 Определение зависимости числовых характеристик от пробега .....	30
3 Выбор оптимального профиля поверхности катания бандажей колесных пар локомотивов .....	40
4 Оценка влияния перекоса колесных пар относительно рамы тележки локомотива на износ гребней колесных пар .....	42
5 Автоматизированная электронная система контроля параметров бандажей колесных пар локомотивов .....	49
6 Оценка экономической эффективности внедрения магнито-плазменной установки в ЗАО «Железнодорожник» .....	58
7 Безопасность жизнедеятельности .....	68
7.1 Техника безопасности при работе на станке для обточки колесных пар локомотива .....	68
7.2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности .....	82
7.3 Экспертиза колесного цеха ЗАО «Железнодорожник» на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности .....	88
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	94
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	96



Официальный почтовый  
адрес

620014, г.Екатеринбург, а/я 399,  
ЕМУП «Екатеринбургский  
метрополитен»

Фактический и юридический адрес  
Электронная почта  
Факс  
Приемная директора метрополитена  
Начальник службы материально-технического снабжения  
Отдел кадров

620077, г.Екатеринбург, ул. Володарского д.3  
n@metro-ektb.ru  
(343) 358-03-21  
(343) 358-00-04  
(343) 377-64-00  
(343) 358-00-23

## РЕЦЕНЗИЯ

О выпускной квалификационной работе студента:

«Повышение ресурса колесных пар локомотивов, приписанных к

ЗАО «Железнодорожник»

Специальности: 190303 «Электрический транспорт железных дорог»

Баранова Михаила Александровича

Актуальностью и социальной значимостью проекта является повышение ресурса колесных пар локомотивов.

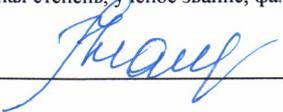
Проведенный сравнительный анализ изнашивания бандажей колесных пар локомотивов, имеющих различный профиль поверхности катания («старый», ДМетИ), по критерию реализации максимального ресурса до обточки, позволил выбрать наилучший профиль для каждого конкретный условий эксплуатации.

Актуальным является внедрение магнито-плазменной установки, что позволяет увеличить срок службы бандажей колесных пар, при неизменном количестве обточек бандажей за жизненный цикл колесной пары.

Дипломный проект выполнен технически грамотно, пояснительная записка и чертежи выполнены качественно.

Рекомендуемая оценка: отлично.

Рецензент: Заместитель начальника ЕМУП - Ананченко Михаил Владимирович  
(Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

 /М. В. Ананченко/

Ознакомлен студент: Баранов Михаил Александрович

« 20 » март 2016 г.

(дата)



  
(подпись)

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 Механического факультета  
(заочное обучение) «Повышение ресурса колесных пар локомотивов,  
приписанных к ЗАО «Железнодорожник», выполненной  
Барановым Михаилом Александровичем, специальность –  
190303 «Электрический транспорт железных дорог»

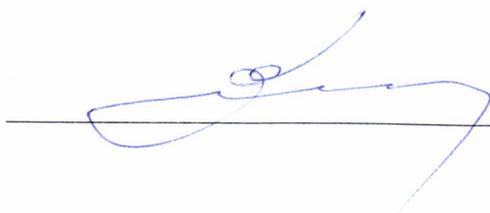
Дипломный проект студента-дипломника Баранова М.А. написан на актуальную тему – снижение износа бандажей колесных пар локомотивов. Объектом исследования дипломного проекта являются бандажи к.п.тепловозов ТГМ23, ТГМ4 приписанных к ЗАО Железнодорожник. Целью работы является разработка мер по повышению износостойкости бандажей локомотивов.

На основании статистического материала, самостоятельно собранного студентом – дипломником Барановым М.А. в результате измерения контролируемых параметров (прокат, толщина гребня и бандажа) бандажей колесных пар тепловозов ТГМ4, ТГМ23 в двух локомотивных депо ЗАО «Железнодорожник» (Пермские моторы и Мотовилиха) с использованием регрессионного анализа построены эмпирические зависимости, аппроксимированные линейными функциями для бандажей в различных депо (ДМетИ и «старый» по ГОСТ 11018-2011). Прогнозирование ресурса до обточки и смены позволило сделать вывод о том, что эффективность применения того или иного профиля в различных депо неодинакова. Даны рекомендации о переходе на профиль ДМетИ (ЛР) в депо Пермские моторы, и на «старый» в депо Мотовилиха. Рассчитан перекося колесных пар относительно рамы тележки на тепловозах ТГМ23 в локомотивном депо Мотовилиха ЗАО «Железнодорожник». Рассмотрено влияние перекося на износ гребня колесной пары.

Практически все разделы автором выпускной квалификационной работы выполнены самостоятельно, 20 % были заимствованы, но переработаны. Баранов М.А. готов к самостоятельной работе, теоретически подготовлен, он творчески относился при работе над дипломным проектом.

Результаты выполненной работы можно рекомендовать к внедрению в двух локомотивных депо ЗАО «Железнодорожник» (Пермские моторы и Мотовилиха).

Руководитель



д.т.н., профессор  
Буйносов Александр Петрович