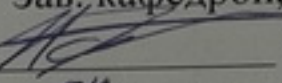


Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Уральский государственный университет путей сообщения

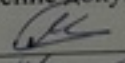

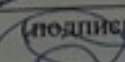
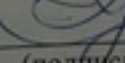
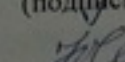
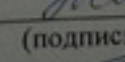
Факультет Электромеханический  
Кафедра Электрическая тяга  
Специальность 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»  
Специализация Электрический транспорт железных дорог

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

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**  
на тему:

«Оценка эффективности способов восстановления колесных пар локомотивов»

23.05.03.056.ПД.01.ПЗ  
(обозначение документа)

Разработал студент-дипломник	 (подпись)	<u>09.06.16</u> (дата)	<u>Мокронос И. В.</u> (ФИО)
Руководитель	<u>к. т. н., доцент</u> (должность, звание)  (подпись)	<u>11.06.16.</u> (дата)	<u>Цихалевский И. С.</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>Кондрашов Б. В.</u> (ФИО)
Рецензент	<u>начальник лаборатории</u> (должность, звание)  (подпись)	<u>24.06.16</u> (дата)	<u>Худояров Д. Л.</u> (ФИО)

Екатеринбург  
2016

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

«19» мая 2016 г.

Задание

на дипломный проект

Студент Мокроносов Иван Владимирович Группа ПСт-511  
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

1. Тема «Оценка эффективности способов восстановления колесных пар локомотивов»

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

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 25.06.16

3. Исходные данные к проекту (работе) Парк электровозов – 440 ед.; радиус кривой  $R = 400$  м; давление колесной пары на рельс – 280 кН.

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Краткая характеристика колесных пар. 2 Неисправности колесных пар. 3 Диагностика неисправностей колесных пар. 4 Методы восстановления колесных пар локомотивов. 5 Расчет оси на статическую нагрузку. 6 Расчет экономической эффективности внедрения установки упрочнения колесных пар локомотивов. 7 Безопасность жизнедеятельности.

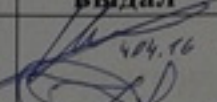
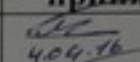
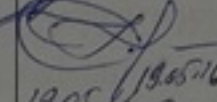
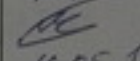
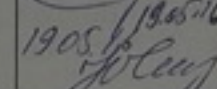

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) 1 Колесная пара грузового электровоза 2ЭС6 (1 лист).

2 Диагностика геометрических параметров колесных пар (1 лист).

3 Автоматическая измерительная система для контроля геометрических параметров (1 лист). 4 Колесотокарный станок модели PN 190 (1 лист). 5 Обточка колесных пар без выкатки (1 лист). 6 Диаграммы количества обточек (1 лист).

7 Упрочнение колесных пар (1 лист). 8 Среднегодовой пробег колесных пар между обточками (1 лист). 9 Расчет экономической эффективности внедрения установки упрочнения колесных пар (1 лист).

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1 Деталь проекта	к. т. н., доцент Цихалевский И. С.	 4.04.16	 4.04.16
2 Экономический	д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.	 19.05.16	 19.05.16
3 Безопасность жизнедеятельности	к. т. н., доцент Четкова Н. Б.	 19.05.16	 19.05.16

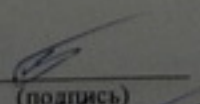
7. Календарный план работ

Ном.	Наименование этапа дипломного проекта	Сроки выполнения	Примечание
1	Краткая характеристика колесных пар	06.04.16	-
2	Неисправности колесных пар	11.04.16	30 % объема основного раздела
3	Диагностика неисправностей колесных пар	18.04.16	-
4	Методы восстановления колесных пар локомотивов	02.05.16	60 % объема основного раздела
5	Расчет оси на статическую нагрузку	23.05.16	100 % объема основного раздела
6	Разработка экономического раздела	30.05.16	-
7	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	06.06.16	-
8	Прохождение нормоконтроля и утверждение готового дипломного проекта на кафедре	25.06.16	-

Задание принял

Мокроносов И. В.

(ФИО студента)

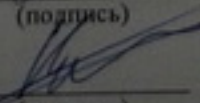
  
(подпись)

«04» апреля 2016 г.

Задание выдал

Цихалевский И. С.

(ФИО руководителя)

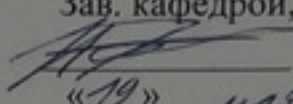
  
(подпись)

«04» апреля 2016 г.

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов

«19» мая 2016 г.

ЗАДАНИЕ  
на специальный раздел ВКР

Студент Мокронос Иван Владимирович Группа ПС-511  
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

«Расчет экономической эффективности внедрения установки упрочнения  
колесных пар»

(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР «Оценка эффективности способов восстановления колесных пар  
локомотивов»

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

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта д. т. н., доцент Цихалевский И. С.

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

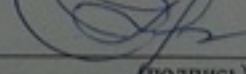
Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

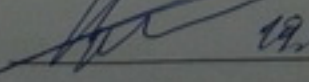
3. Исходные данные Программа ремонта – 2600 ед.; стоимость выполнения  
одной обточки – 1650 р.; стоимость ремонта КП – 32000 р.

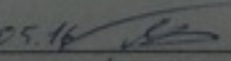
4. Срок сдачи студентом законченного раздела 30 мая 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке  
вопросов) Расчёт экономической эффективности внедрения установки  
упрочнения колесных пар

6. Название демонстрационно-графического материала Расчет экономической  
эффективности внедрения установки упрочнения колесных пар

7. Дата выдачи задания 19.05.2016 Консультант   
(подпись)

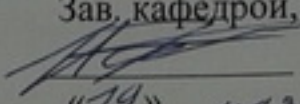
Согласовано  19.05.16  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 19.05.16   
(дата и подпись студента-дипломника)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов

«19» мая 2016 г.

ЗАДАНИЕ  
на специальный раздел ВКР

Студент Мокронос Иван Владимирович Группа ПСм-511  
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Безопасность жизнедеятельности

(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР «Оценка эффективности способов восстановления колесных пар локомотивов»

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

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта д. т. н., доцент Цихалевский И. С.

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

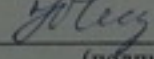
Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

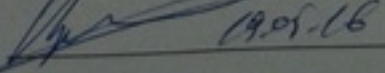
3. Исходные данные Справочно-нормативная документация

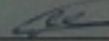
4. Срок сдачи студентом законченного раздела 06 июня 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Преимущества применения установки упрочнения колесных пар.  
2 Требования безопасности труда слесаря.

6. Название демонстрационно-графического материала -

7. Дата выдачи задания 19.05.2016 Консультант   
(подпись)

Согласовано  19.05.16  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 19.05.16   
(дата и подпись студента-дипломника)

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект – 89 с., 29 рис., 7 табл., 15 источников, 2 прил.

КОЛЕСНАЯ ПАРА, МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, ОБТОЧКА, НЕИСПРАВНОСТИ, ДИАГНОСТИКА, УПРОЧНЕНИЕ, НАДЁЖНОСТЬ, КОЛЕСОТОКАРНЫЙ СТАНОК, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом исследования являются колесные пары локомотивов.

Цель работы – дать оценку эффективности способов восстановления колесных пар локомотивов на Свердловской железной дороге – филиале ОАО «РЖД».

В процессе работы проведен анализ методов диагностики и методов восстановления колесных пар локомотивов.

В результате разработок предложено внедрение установки упрочнения колесных пар локомотив с целью снижения количества обточек, снижения коэффициента трения в системе колесо-рельс.

В расчете экономической эффективности внедрения установки упрочнения колесных пар локомотивов был рассчитан чистый дисконтированный доход и срок окупаемости данного оборудования.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» приведены преимущества установки упрочнения колесных пар (УУКП) в плане безопасности и экономичность ресурсов. Рассмотрены инженерные требования, требуемые для безопасной работы УУКП.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Краткая характеристика колесных пар.....	10
1.1 Назначение колесных пар.....	10
1.2 Устройство колесных пар.....	10
1.3 Требования ПТЭ к состоянию колесных пар.....	13
1.4 Формирование колесных пар.....	16
2 Неисправности колесных пар.....	19
2.1 Обыкновенное освидетельствование колесных пар.....	19
2.2 Полное освидетельствование колесных пар.....	21
3 Диагностика неисправностей колесных пар.....	23
4 Методы восстановления колесных пар локомотивов.....	36
4.1 Технология ремонта колесных пар.....	36
4.2 Обточка колесных пар.....	39
4.3 Упрочнение колесных пар.....	52
5 Расчет оси на статическую нагрузку.....	60
6 Расчет экономической эффективности внедрения установки упрочнения колесных пар локомотивов.....	70
7 Безопасность жизнедеятельности.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Параметры колесной пары, контролируемые при обыкновенном освидетельствовании.....	90
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Методы устранения дефектов колесной пары и ее составных частей.....	93

## РЕЦЕНЗИЯ

О выпускной квалификационной работе студента

электромеханического факультета

(факультет)

Уральского государственного университета путей сообщения

(образовательное учреждение)

Выполненной на тему

«Оценка эффективности способов восстановления колесных пар локомотивов»

(Наименование)

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

(Код, наименование)

Мокроносова Ивана Владимировича

(Фамилия, имя, отчество)

В представленном дипломном проекте Мокроносова И. В. рассмотрены методы восстановления колесных пар локомотивов в депо Екатеринбург-Сортировочный. Дана оценка и рассмотрены способы повышающие производительность, экономичность и качество ремонта колесных пар.

Выполнен расчет недостающего оборудования, исходя из программы ремонта. Произведен расчет оси колесной пары на статическую нагрузку, с повышенным давлением колесной пары на рельс.

Произведен расчет экономической эффективности внедрения установки упрочнения колесных пар.

Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности.

Работа выполнена в полном объеме предложенного задания. Пояснительная записка изложена с использованием современной технической литературы, текст и расчеты выполнены грамотно, графическая часть отвечает 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.

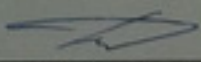
В качестве недостатка в работе, следует отметить отсутствие численной оценки (ресурс, интенсивность износа или др.) использования исследуемых способов восстановления колесных пар.

Дипломный проект заслуживает оценки хорошо.

Рецензент

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

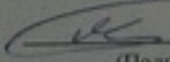
(Ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

 Худояров Д.Л.

Ознакомлен студент

Мокроносов И. В.

«24» 06 2016 г.

  
(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  
электромеханического факультета (очное обучение)

специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»

Мокроносова Ивана Владимировича

Руководитель к.т.н., доцент кафедры «Электрическая тяга» Цихалевский  
Игорь Станиславович

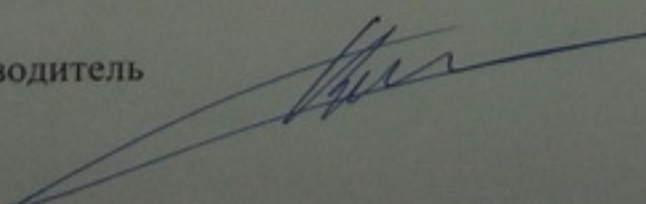
Тема дипломного проекта студента Мокроносова И.В. «Оценка эффективности способов восстановления колёсных пар локомотивов» заявлена Дирекцией тяги СЖД, что доказывает её актуальность.

Все разделы выпускной квалификационной работы разработаны самостоятельно с использованием инструкции по формированию, ремонту и содержанию колёсных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм.

В процессе работы над дипломным проектом Мокроносов И.В. показал высокий уровень теоретической подготовки, творческий подход в решении поставленных задач, что позволяет сделать вывод о высокой степени готовности к самостоятельной работе.

Дипломный проект Мокроносова И.В. представляет собой полноценную инженерную работу с технико-экономическим обоснованием предлагаемых решений и заслуживает пристального внимания специалистов Дирекции тяги СЖД – филиала ОАО РЖД.

Руководитель



И.С.Цихалевский