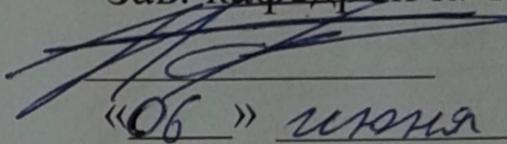


Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Уральский государственный университет путей сообщения

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» июня 2016 г.

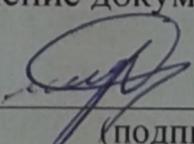
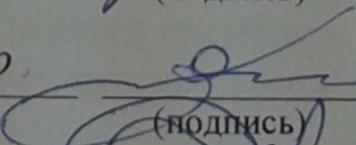
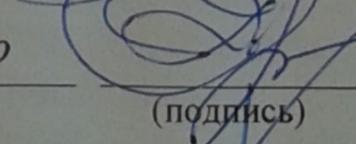
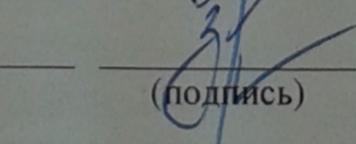
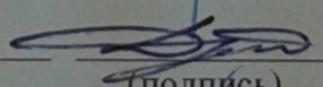
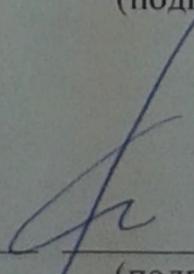
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему:

Анализ влияния шероховатости посадочных поверхностей
бандажей колёсных пар тягового подвижного состава

190303.056.ПД.01.ПЗ

(обозначение документа)

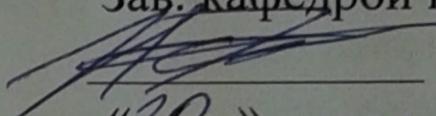
Разработал студент-дипломник	 (подпись)	<u>14.03.16</u> (дата)	<u>Чудаев П. В.</u> (ФИО)	
Руководитель	<u>д. т. н., профессор</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>14.03.16</u> (дата)	<u>Буйносов А. П.</u> (ФИО)
Консультант	<u>д. т. н., профессор</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>20.03.16</u> (дата)	<u>Сирина Н. Ф.</u> (ФИО)
	<u>к. т. н., доцент</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>18.05.16</u> (дата)	<u>Закирова А. Р.</u> (ФИО)
Нормоконтролер	<u>к. т. н., доцент</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>6.06.16</u> (дата)	<u>Дурандин М. Г.</u> (ФИО)
Рецензент	<u>Начальник РЦ №1 ООО «Уральские Локомотивы»</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>31.05.16</u> (дата)	<u>Казанцев А. С.</u> (ФИО)

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

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов

«20» марта 2016 г.

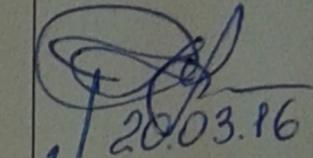
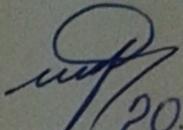
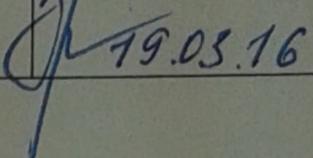
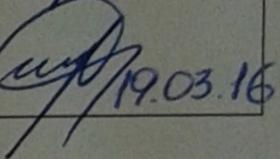
Задание

на дипломный проект

Студент Чудаев Павел Васильевич Группа Т-630
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

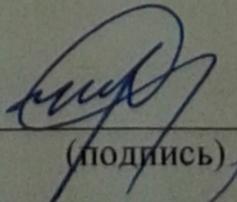
1. Тема Анализ влияния шероховатости посадочных поверхностей бандажей колёсных пар тягового подвижного состава
утверждена приказом по университету № 347-сз от «14» марта 2016 г.
2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 1.06.2016 г.
3. Исходные данные к проекту (работе) Статистические данные об отказах колесных пар электровозов ВЛ11. Литература по ремонту механического оборудования электровозов, в т. ч. «Правила ремонта электровозов».
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разборке вопросов)
1 Анализ использования бандажей колесных пар локомотивов. 2 Контроль шероховатости и его влияние на интенсивность отказов бандажей колесных пар.
3 Прибор для определения класса чистоты (шероховатости) сопрягаемых поверхностей «бандаж-обод».
4 Разработка и внедрение метода и прибора неразрушающего контроля твердости и структурного состояния колес подвижного состава. 5 Оценка экономического эффекта внедрения коэрцитиметра-структуроскопа К-61 в сервисном локомотивном депо. 6 Расчет и конструктивное исполнение освещения колесного цеха. 7 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности.
5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)
Кинематическая схема работы разработанного прибора для контроля шероховатости посадочных поверхностей «бандаж - обод» – 1 лист. Прибор для определения класса чистоты (шероховатости) сопрягаемых поверхностей «бандаж - обод» – 1 лист. Показатели безотказности бандажей колесных пар электровозов – 1 лист. Интенсивности отказов колесных пар – 1 лист. Функции распределения наработок до отказов бандажей колесных пар – 1 лист. Фотография коэрцитиметра-структуроскопа К-61 – 1 лист. Графическая часть по экономической части – 2 листа. Графическая часть по БЖД – 1 лист.

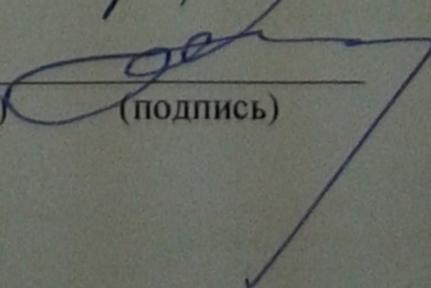
6. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1 Деталь проекта	-		
2 Экономический	д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.	 20.03.16	 20.03.16
3 Безопасность жизнедеятельности	к. т. н., доцент Закирова А. Р.	 19.03.16	 19.03.16

7. Календарный план работ

Ном.	Наименование этапов дипломного проекта	Сроки выполнения этапов работы	Примечание
1	Анализ использования бандажей колесных пар локомотивов	17.03.2016	
2	Контроль шероховатости и его влияние на интенсивность отказов бандажей колесных пар	19.03.2016	
3	Прибор для определения класса чистоты (шероховатости) сопрягаемых поверхностей «бандаж-обод»	21.03.2016	30 % основного раздела
4	Разработка и внедрение метода и прибора неразрушающего контроля твердости и структурного состояния колес подвижного состава	11.04.2016	60 % основного раздела
5	Оценка экономического эффекта внедрения коэрцитиметра-структроскопа К-61 в сервисном локомотивном депо	02.05.2016	100 % основного раздела
6	Безопасность жизнедеятельности	18.05.2016	-
8	Оформление пояснительной записки	04.06.2016	-
9	Прохождение нормоконтроля	04.06.2016	-

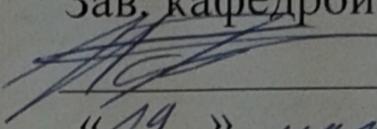
Задание принял Чудаев П. В.  «14» марта 2016г.
(ФИО студента) (подпись)

Задание выдал Буйносов А. П.  «14» марта 2016 г.
(ФИО руководителя) (подпись)

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» марта 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Чудаев Павел Васильевич Группа Т-630
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Оценка экономического эффекта внедрения коэрцитиметра-структуроскопа К-61 в сервисном локомотивном депо

(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР Анализ влияния шероховатости посадочных поверхностей бандажей колёсных пар тягового подвижного состава

утверждена приказом по университету от «14» марта 2016 г. № 347-сз

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

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

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

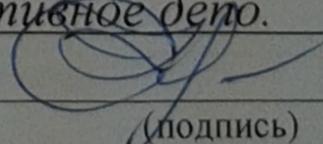
Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

3. Исходные данные Стоимость бандажа колесной пары – 32 тыс. р.;
стоимость колесно-токарного станка КЖ-20ТФ1 – 3,391 млн р.

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 05.05.2016 г.

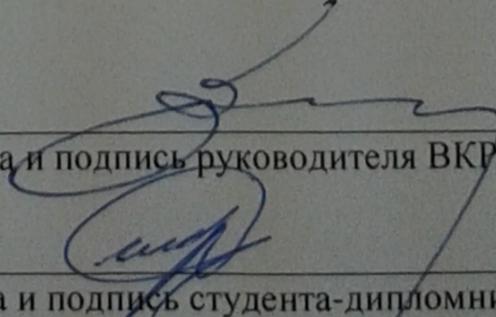
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Оценка экономического эффекта от внедрения коэрцитиметра-структуроскопа К-61 в сервисном локомотивном депо. Экономический эффект от увеличения пробега между обточками бандажей колесных пар. Экономия средств по обточке бандажей. Годовой экономический эффект от эксплуатации бандажей.

6. Название демонстрационно-графического материала Фотография прибора К-61. Итоговая таблица годового экономического эффекта от внедрения коэрцитиметра-структуроскопа К-61 в сервисное локомотивное депо.

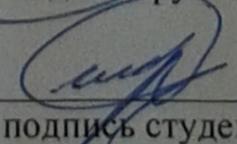
7. Дата выдачи задания 19.03.2016 г. Консультант 

(подпись)

Согласовано 19.03.2016 г.

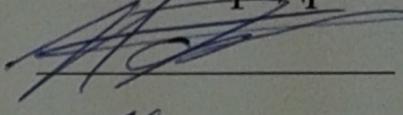

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 19.03.16 г.


(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» марта 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Чудаев Павел Васильевич Группа Т-630
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Безопасность жизнедеятельности
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР Анализ влияния шероховатости посадочных поверхностей бандажей колёсных пар тягового подвижного состава

утверждена приказом по университету от «14» марта 2016 г. № 347-сз

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

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

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

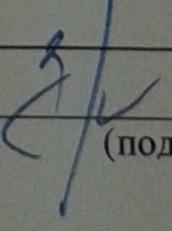
Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

3. Исходные данные Нормативная документация

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 18.05.2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Расчет и конструктивное исполнение освещения колесного цеха. Экспертиза колесного цеха на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности.

6. Название демонстрационно-графического материала Схема освещения колесного цеха.

7. Дата выдачи задания 19.03.2016 г. Консультант  (подпись)

Согласовано 19.03.2016 г.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 19.03.2016 г.
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект – 82 с., 12 рис., 7 табл., 23 источников.

ЭЛЕКТРОВОЗ, ПРОБЕГ, РЕМОНТ, КОЛЕСНАЯ ПАРА, БАНДАЖ, ИЗНОС, ПРИБОР, ЭФФЕКТ, ОСВЕЩЕНИЕ

Целью дипломного проекта является оценка влияния шероховатости на интенсивность отказов бандажей колесных пар локомотивов. Дана сравнительная оценка различных способов контроля шероховатости бандажей колесных пар.

В дипломном проекте приведен статистический анализ износа гребней колесных пар в локомотивном депо Ишим Свердловской железной дороги. Приведено описание разработанного на кафедре «Электрическая тяга» прибора К-61 и прибора для определения класса чистоты (шероховатости) сопрягаемых поверхностей «бандаж-обод». Показаны их эффективность.

В проекте проведен расчет экономического эффекта внедрения прибора К-61 в сервисное локомотивное депо.

Произведен расчет освещения колесного цеха и его конструктивного исполнения и экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Анализ использования бандажей колесных пар локомотивов	12
1.1 Причины износа колесных пар.....	12
1.2 Методы снижения износа гребней колесных пар локомотивов.....	16
2 Контроль шероховатости и его влияние на интенсивность отказов бандажей колесных пар	22
2.1 Наблюдения за шероховатостью посадочных поверхностей в процессе эксплуатации.....	22
2.2 Сравнительная оценка различных способов контроля шероховатости бандажей колесных пар.....	32
3 Прибор для определения класса чистоты (шероховатости) сопрягаемых поверхностей «бандаж-обод»	42
3.1 Назначение изделия.....	42
3.2 Технические характеристики прибора.....	43
3.3 Устройство и принцип работы.....	43
3.4 Подготовка прибора к работе.....	45
3.5 Правила эксплуатации.....	45
4 Разработка и внедрение метода и прибора неразрушающего контроля твердости и структурного состояния колес подвижного состава	46
4.1 Разработка методик входного неразрушающего контроля и прибора К-61.....	46
4.2 Разработка метрологического обеспечения.....	48
4.3 Анализ измерений твердости и коэрцитивной силы рельсов.....	49
4.4 Анализ измерений твердости и коэрцитивной силы бандажей.....	51

5 Оценка экономического эффекта внедрения коэрцитиметра-структроскопа К-61 в сервисное локомотивное депо	54
6 Безопасность жизнедеятельности проекта	61
6.1 Актуальность.....	61
6.2 Расчет и конструктивное исполнение освещения колесного цеха.....	62
6.3 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности.....	68
6.4 Вывод по разделу.....	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	79
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	80

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) «Анализ влияния шероховатости посадочных поверхно-
стей

бандажей колесных пар тягового подвижного состава», выполненной
Чудаевым Павлом Васильевичем, специальность –
190303 «Электрический транспорт железных дорог»

Дипломный проект студента-дипломника Чудаева П.В. написан на актуальную тему – повышение надежности работы бандажей колесных пар локомотивов.

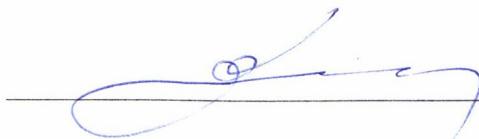
С целью оценки способов определения класса чистоты соответствия требованиям на изготовление колёсных пар и инструкции ЦТ/329 перед формированием была автором самостоятельно обследовано 207 колесных пар электровозов ВЛ11 с использованием предлагаемого прибора, а так же методом сравнения с эталонами.

За каждым бандажом автором самостоятельно велись наблюдения в эксплуатации и фиксировались случаи ослабления и пробег от ремонта до проворота или ослабления бандажа на колёсном центре. При определении интенсивности отказов полученные данные разбиты на интервалы пробега и в каждом интервале определена интенсивность отказов и рассчитаны функции распределения наработок на отказ и график к определению пробега до смены бандажей колесных пар.

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

Прибор для оценки шероховатости посадочных поверхностей «бандаж-обод» можно рекомендовать к внедрению.

Руководитель



д.т.н., профессор
Буйносов Александр Петрович

РЕЦЕНЗИЯ

О выпускной квалификационной работе студента: Анализ влияния
(Наименование)

шероховатости посадочных поверхностей бандажей колесных пар
тягового подвижного состава

специальности (направления подготовки):

190303 «Электрический транспорт железных дорог»

(Код, наименование)

Чудаева Павла Васильевича

(Фамилия, имя, отчество)

Дипломный проект студента Чудаева П. В. написан на актуальную тему. Затронутая тема имеет важное значение в современном решении вопросов поддержания технически исправного состояния локомотивов. Содержание работы соответствует предложенному заданию и требованиям дипломного проектирования, работа соответствует требованиям безопасности и экологичности. Расчётно-пояснительная записка представлена с использованием необходимой визуальной информации, материал изложен последовательно и грамотно. Текст, расчёты и графическая часть выполнены качественно, в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТов. Представленная работа выполнена в полном объеме предложенного задания, вопросов при ознакомлении с данной работой не возникло. Считаю что, дипломный проект студента Чудаева П. В. заслуживает оценки "отлично".



Начальник РЦ №1 ООО "Уральские локомотивы"

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

Казанцев А. С.

(Дата, подпись)

Ознакомлен студент:

Чудаев Павел Васильевич

« 31 »

05

2016 г.

(подпись)