

Факультет
Кафедра
Специальность

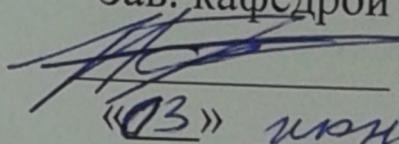
Механический (заочное обучение)

Электрическая тяга

190303 «Электрический транспорт железных дорог»

Допускается к защите:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов

«03» июня 2016 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

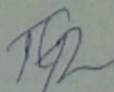
на тему:

Совершенствование условий взаимодействия в системе «колесо-рельс»

190303.056.ПД.01.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал студент-дипломник

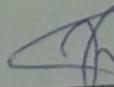

(подпись)

16.05.16
(дата)

Прохин М. С.
(ФИО)

Руководитель

к. т. н., доцент
(должность, звание)

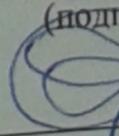

(подпись)

16.05.16
(дата)

Стаценко К. А.
(ФИО)

Консультант

д. т. н., профессор
(должность, звание)

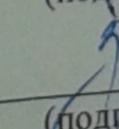

(подпись)

28.04.16
(дата)

Сирина Н. Ф.
(ФИО)

Нормоконтролер

ассистент
(должность, звание)

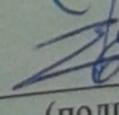

(подпись)

16.05.16
(дата)

Закирова А. Р.
(ФИО)

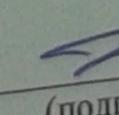
Рецензент

Начальник лаборатории
(должность, звание)


(подпись)

3.06.16
(дата)

Федоров Е. В.
(ФИО)


(подпись)

06.06.16
(дата)

Куряев Д. А.
(ФИО)

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

Факультет
Кафедра
Специальность

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент

[Подпись]
Н. О. Фролов

«20» марта 2016 г.

Задание

на дипломный проект

Студент Прохин Максим Сергеевич Группа Т-630
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

1. Тема: Совершенствование условий взаимодействия в системе «колесо-рельс»
утверждена приказом по университету № 347-сз от «14» марта 2016 г.

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 04.06.16

3. Исходные данные к проекту (работе) Гребнесмазыватель АГС-8, интенсивность нарастания проката, колесная пара электровозов ВЛ11, 2ЭС6-2ЭС10.

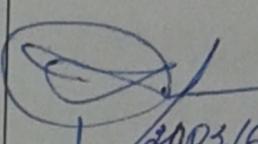
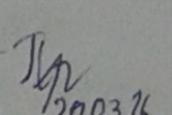
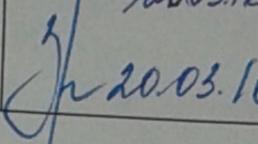
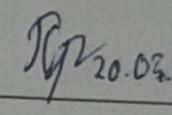
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разборке вопросов)

1 Анализ состояния вопроса по повышению долговечности бандажей колесных пар локомотивов. 2 Анализ статистических данных по неисправностям колесных пар электровозов 2ЭС10. 3 Расчет износа бандажей в локомотивном депо Екатеринбург-Сортировочный. 4 Расчет суммарного износа бандажей. 5 Анализ достоинств и недостатков гребнесмазывателей АГС8 и АГС-9. 6. Повышение долговечности бандажей статков гребнесмазывателей АГС8 и АГС-9. 7 Техничко-экономическое обоснование лубрикации. 8 Безколесных пар электровозов. 7 Техничко-экономическое обоснование лубрикации. 8 Безопасность жизнедеятельности.

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

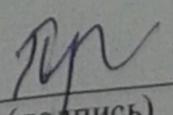
1 Анализ статистических данных по неисправностям колесных пар электровозов 2ЭС10 (1 лист). 2 Разностная решетка интенсивности нарастания проката (1 лист). 3 Гистограмма распределения интенсивности нарастания проката (1 лист). 4 Разностная интенсивности износа гребней (1 лист). 5 Гистограмма распределения интенсивности износа гребней (1 лист). 6 Разностная решетка суммарного износа бандажей (1 лист). 7 Форсунка гребнесмазывателя АГС-8 (1 лист). 8 Гистограмма распределения интенсивности суммарного износа бандажей АГС-8 (1 лист). 9 Расположение основных узлов гребнесмазывателя АГС-8 на локомотиве (1 лист). 10 Технические характеристики гребнесмазывателя АГС-8 (1 лист). 11 Форсунка гребнесмазывателя АГС-9 (1 лист) 13 Экономическая эффективность от внедрения гребнесмазывателя АГС-8 (1 лист). 14 Пропанда вопросов охраны труда (1 лист.)

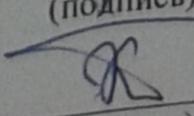
6. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта)

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

7. Календарный план работ

Ном.	Наименование этапа дипломного проекта	Сроки выполнения	Примечание
1	Обзор научно-исследовательских работ по повышению долговечности бандажей колесных пар ЭПС	21.03.16	30 % объема основного раздела
2	Исследование причин низкой долговечности бандажей колесных пар ЭПС	30.03.2016	—
3	Анализ статических данных по ресурсу бандажей колесных пар	11.04.16	60 % объема основного раздела
4	Расчет износа бандажей в локомотивном депо	02.05.16	100 % объема основного раздела
5	Технико-экономическое обоснование лубрикации	09.05.16	—
6	Безопасность жизнедеятельности	16.05.16	—
7	Прохождение нормоконтроля и утверждение готового дипломного проекта на кафедре	04.06.16	—

Задание принял Прохин М. С.  «14» марта 2016 г.
 (ФИО студента) (подпись)

Задание выдал Стаценко К. А.  «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

«20» марта 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Прохин Максим Сергеевич Группа Т - 630
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Технико-экономическое обоснование лубрикации

(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР Совершенствование условий взаимодействия в системе «колесо-рельс»

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

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта к. т. н., доцент Стаценко К. А.

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

Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

3. Исходные данные Часовая тарифная ставка – 102,08 р..

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 09 мая 2016 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке

вопросов) Технико-экономическое обоснование лубрикации материала Экономическая

6. Название демонстрационно-графического Экономическая

эффективности внедрения системы гребнесмазывания «АГС-8»

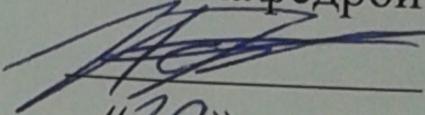
7. Дата выдачи задания 20.03.2016 Консультант (подпись)

Согласовано 20.03.2016 Стаценко К. А.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 20.03.2016 Мр
(дата и подпись студента-дипломника)

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент

 Н. О. Фролов

«20» марта 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на специальный раздел ВКР

Студент Прохин Максим Сергеевич Группа Г - 630
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Безопасность жизнедеятельности

(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР Совершенствование условий взаимодействия в системе «колесо-рельс»

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

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта к. т. н., доцент Стаценко К. А.

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

Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

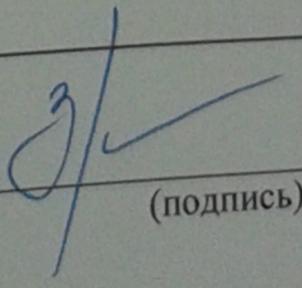
3. Исходные данные Справочно-нормативная документация 16 мая 2016 г.

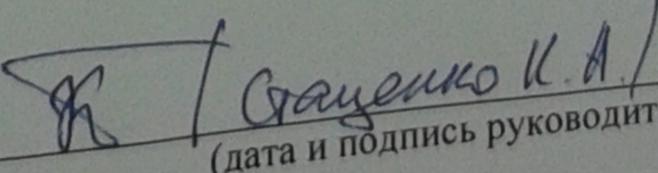
4. Срок сдачи студентом законченного раздела (перечень подлежащих разработке

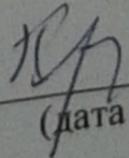
5. Содержание специального раздела вопросов) 1 Пропаганда охраны труда. 2 Экспертиза дипломного проекта на

соответствие требованиям безопасности и экологичности. Пропаганда вопросов

6. Название демонстрационно-графического материала охраны труда

7. Дата выдачи задания 20.03.2016 Консультант  (подпись)

Согласовано 20.03.2016  (дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 20.03.2016  (дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект – 95 с., 12 рис., 25 табл., 22 источника.

ЭЛЕКТРОВОЗ, КОЛЕСНАЯ ПАРА, БАНДАЖ, ГРЕБЕНЬ, СМАЗКА, ЛУБРИКАЦИЯ, ГРЕБНЕСМАЗЫВАТЕЛЬ, РЕЛЬСОСМАЗЫВАТЕЛЬ, ИЗНОС ГРЕБНЯ, ПРОКАТ, СУММАРНЫЙ ИЗНОС, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Объектами исследования являются гребни бандажи колесных пар грузовых электровозов.

Цель проекта – анализ эффективности применения систем лубрикации на грузовых электровозах.

В процессе работы произведён расчёт средних величин износа и нормированных пробегов бандажей колёсных пар, интенсивности нарастания проката, интенсивности износа гребней бандажей, технологического, естественного и суммарного износа бандажей колёсных пар электровозов.

Произведён анализ систем гребнесмазывания, применяемых на грузовых электровозах.

Выполнено технико-экономическое обоснование применения гребнесмазывателя АГС-8.

Рассмотрены вопросы безопасности и экологичности проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Анализ состояния вопроса по повышению долговечности бандажей колесных пар локомотивов	11
2 Анализ статистических данных по неисправностям колесных пар электровозов 2ЭС10	18
3 Расчет износа бандажей в локомотивном депо Екатеринбург-Сортировочный	20
3.1 Расчет средних величин износа и нормированных пробегов бандажей колесных пар	20
3.2 Расчет нарастания проката	23
4 Расчет суммарного износа бандажей	29
4.1 Распределение интенсивности суммарного износа бандажей	29
4.2 Расчет износа гребней бандажей	34
5 Анализ достоинств и недостатков гребнесмазывателей АГС-8 и АГС-9	42
5.1 Достоинства и недостатки гребнесмазывателя АГС-8.....	42
5.2 Достоинства и недостатки гребнесмазывателя АГС-9.....	47
6 Повышение долговечности бандажей колесных пар электровозов	52
6.1 Постановка проблемы.....	52
6.2 Исследование последствий перехода на зауженную ширину колеи в кривых участках пути малого радиуса	54
6.3 Исследование способов, направленных на уменьшение интенсивности изнашивания поверхностей катания в процессе эксплуатации	56
6.4 Наплавка элементов колесных пар.....	56
6.5 Выводы по разделу.....	58
7 Техничко-экономическое обоснование лубрикации	60
8 Безопасность жизнедеятельности.....	72

8.1 Пропаганда охраны труда	72
8.2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности	83
8.3 Выводы по разделу.....	90
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	92
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	93

РЕЦЕНЗИЯ

16-7-6

О выпускной квалификационной работе студента _____
«Совершенствование условий взаимодействия в системе «колесо-рельс»»

(Наименование)

специальности (направления подготовки) _____ 190303 «Электрический транспорт железных дорог»

(Код, наименование)

Прохина Максима Сергеевича

(Фамилия, имя, отчество)

В ходе работы студентом произведен анализ статических данных по ресурсу бандажей колесных пар. Исследовано применение систем гребнесмазывания, используемых на подвижном составе ОАО «РЖД». Выполнен расчет износа бандажей в локомотивном депо.

Следует отметить исследовательский характер настоящей работы – произведен обзор научно-исследовательских работ по повышению долговечности бандажей колесных пар ЭПС, исследованы причины низкой долговечности бандажей колесных пар ЭПС.

Также разработан экономический раздел и раздел по охране труда.

Разработка решений произведена с высокой степенью использования последних достижений отечественной науки.

Представленный дипломный проект представляет собой практическую ценность – результаты исследования влияния лубрикации на ресурс деталей подвижного состава могут быть полезны при планировании систем рельсо и гребнесмазывания в эксплуатации.

При ознакомлении с проектом установлено, что автор имеет достаточную инженерно-техническую подготовку, необходимую для решения задач в области локомотивного комплекса. Дипломный проект заслуживает оценки «отлично», а автор присвоения ему квалификации «Инженер путей сообщения».

Рецензент

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

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

Н.С.С.16

Худояров Д.Л.

Ознакомлен студент _____

« 6 »

СНО/121

20 16 г.

Хр.

(Подпись)

ОТЗЫВ

о выпускной квалификационной работе студента факультета «Механический» (заочное обучение)

(Наименование)

Направления подготовки (специальности) 190303 «Электрический транспорт железных дорог»

(Код, наименование)

Прохин Максим Сергеевич

(Фамилия, имя, отчество)

Дипломный проект студента-дипломника Прохина М.С. написан на тему повышения долговечности бандажей колесных пар электровозов.

Актуальность этой проблемы увеличивается по мере повышения массы и скорости движения поездов, без роста которых невозможно дальнейшее развитие грузооборота. При этом планируются максимальные скорости движения пассажирских поездов до 120 км/ч, грузовых до 100 км/ч, максимальная масса поезда до 30000 т. В связи с этим представляют интерес исследования, связанные с повышением износостойкости бандажей.

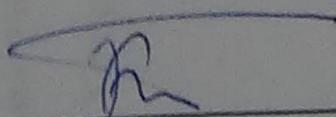
Автором дипломного проекта определены статистические характеристики интенсивностей нарастания проката, износа гребня, уменьшения толщины бандажей, определен нормированный пробег до обточки электровозов. Проведены исследования по оценке эффективности применяемых на дороге систем гребнесмазывания, выявлены их достоинства и недостатки.

Студент дипломник Прохин М.С. в процессе выполнения дипломного проекта показал себя как грамотный, целеустремленный специалист с творческим отношением к выполняемой работе.

Дипломный проект Прохина М.С. на тему: «Совершенствование условий взаимодействия в системе «колесо-рельс»» разработан самостоятельно с небольшими переработанными заимствованиями, выполнен на очень высоком инженерном и научном уровне, технически грамотно, заслуживает оценки «отлично» и представления на конкурс дипломных проектов.

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

Руководитель дипломного проектирования Прохина М.С.



к.т.н., доцент

Стаценко К.А.