

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

Факультет электромеханический
Кафедра Электрическая тяга

Допускается к защите:
заведующий кафедрой
Электрическая тяга

Фролов Н. О. 15.06.23
(ФИО, подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Интенсивность износа бандажей колесных пар электровозов 2ЭС6,
взаимодействие системы колесо-рельс

(пояснительная записка)

23.05.03.18.ВКР.ПСТ538.01.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал	<u>Житлухин И. К.</u> (обучающийся)	<u>ПСТ-538</u> (группа)	<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>07.06</u> (дата)
Руководитель	<u>д. т. н., доцент Цихалевский И. С.</u> (должность, звание)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>08.06</u> (дата)
Консультант	<u>д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.</u> (должность, звание)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>14.06</u> (дата)
	<u>ст. преподаватель Суряков Е. И.</u> (должность, звание)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>15.06</u> (дата)
Н. контролер	<u>ст. преподаватель Ветлугина О. И.</u> (должность, звание)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>15.06</u> (дата)
Рецензент	<u>вед. инженер Секерин В. Г.</u> (должность, звание)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>07.06</u> (дата)

ООО "НПО" ГОРИЗОНТ"


Екатеринбург
2023

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

Факультет электромеханический Кафедра Электрическая тяга
Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой


«20» 03

Н. О. Фролов
2023 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Житлухин Игорь Константинович
(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Интенсивность износа бандажей колесных пар электровозов 2ЭС6, взаимодействие системы колесо-рельс
утверждена приказом по университету от «20» марта 2023 г. № 532-со
2. Срок сдачи обучающимся законченной ВКР «17» июня 2023 г.
3. Исходные данные к ВКР Данные по износу бандажей за 2022-2023 год.
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Анализ причин возникновения износа бандажей. 2 Способы снижения износа бандажей. 3 Анализ отказов механической части электровоза 2ЭС6. 4 Организация эксплуатации электровоза 2ЭС6. 5 Предлагаемые решения по износу бандажей на локомотиве 2ЭС6. 6 Расчёт себестоимости производства стержневого гребнесмазывателя. 7 Безопасность жизнедеятельности.
5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала) 1 Механическая часть электровоза 2ЭС6 (1 лист). 2 Причины износа бандажей (1 лист). 3 Интенсивность износа гребней локомотива (1 лист). 4 График износа бандажей локомотива (1 лист). 5 Способы снижения износа бандажей (1 лист). 6 Повышение твердости стали колес у локомотивов (1 лист). 7 Применение стержневого гребнесмазывателя (1 лист). 8 График влияние твердости стали на износ бандажа (1 лист). 9 Расчёт производства стержневого гребнесмазывателя (1 лист). 10 Влияние шума и вибрации на организм человека (1 лист).

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Анализ причин возникновения износа бандажей	31.03.2023 г.	30 % объема основного раздела
2	Способы снижения износа бандажей	12.04.2023 г.	60 % объема основного раздела
3	Предлагаемые решения по износу бандажей на локомотиве 2ЭС6	29.04.2023 г.	100 % объема основного раздела
4	Разработка экономического раздела	06.05.2023 г.	-
5	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	13.05.2023 г.	-
6	Прохождение нормоконтроля и утверждение готового дипломного проекта на кафедре	17.06.2023 г.	-

Дата выдачи задания, руководитель

20.03

Цихалевский И. С.

(дата, подпись ФИО)

Задание принял к исполнению обучающийся

20.03

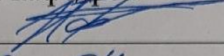
Житлухин И. К.

(дата, подпись ФИО)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой


Н. О. Фролов

«10» 04 2023 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Житлухин Игорь Константинович Группа ПСТ-538
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Расчёт себестоимости производства стержневого гребнесмазывателя

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Интенсивность износа бандажей колесных пар электровозов 2ЭС6, взаимодействие системы колесо-рельс

Утверждена приказом по университету от «20» марта 2023 г. № 532-со

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

Руководитель ВКР Цихалевский И. С., доцент, к. т. н.

(Фамилия, инициалы, должность или учёное звание, учёная степень)

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

(Фамилия, инициалы, должность или учёное звание, учёная степень)

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные $C_{\text{стержня}} = 2000 \text{ р.}$, $C_{\text{пружины}} = 2000 \text{ р.}$, $C_{\text{кронштейна}} = 500 \text{ р.}$,
 $C_{\text{пенала}} = 500 \text{ р.}$

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела 06 мая 2023 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Расчёт себестоимости производства стержневого гребнесмазывателя.

6. Название демонстрационно-графического материала Расчёт цены стержневого гребнесмазывателя (1 лист).

7. Дата выдачи задания 10.04 Консультант _____ (подпись)

Согласовано: 10.04 _____ (дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 10.04 _____ (дата и подпись обучающегося)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой


Н. О. Фролов
«11» 04 2023 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Житлухин Игорь Константинович Группа ПСТ-538
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Интенсивность износа бандажей колесных пар электровозов 2ЭС6, взаимодействие системы колесо-рельс

Утверждена приказом по университету от «20» марта 2023 г. № 532-со

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

Руководитель ВКР Цихалевский И. С., доцент, к. т. н.

(Фамилия, инициалы, должность или учёное звание, учёная степень)

2. Консультант раздела Сурсяков Е. И., ст. преподаватель

(Фамилия, инициалы, должность или учёное звание, учёная степень)

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные Справочно – нормативная документация

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела 13 мая 2023 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Защита от шума и вибрации. 2 Экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности и экологичности.

6. Название демонстрационно-графического материала Влияние шума и вибрации на организм человека (1 лист).

7. Дата выдачи задания 11.04 Консультант _____

(подпись)

Согласовано:

11.04

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению

11.04

(дата и подпись обучающегося)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 67 с., 9 рис., 19 табл., 18 источников, 1 прил.

ЛУБРИКАЦИЯ, ГРЕБНЕСМАЗЫВАТЕЛЬ, КОЛЕСО РЕЛЬС, СИСТЕМА, ШУМ И ВИБРАЦИЯ, ИЗНОС БАНДАЖЕЙ, ЛОКОМОТИВ, БАНДАЖ СЕБЕСТОИМОСТЬ, ШУМ И ВИБРАЦИЯ, ЭЛЕКТРОВАЗ

Объектом исследования является – колесная пара локомотива 2ЭС6.

В дипломном проекте поставлена цель – разработка способов и решений по уменьшению износа бандажа на локомотиве 2ЭС6.

В процессе работы рассмотрены причины возникновения износа бандажа, возможные методы устранения износа, разработана конструкция стержневого гребнесмазывателя, предложен вариант по улучшению твердости колеса локомотива.

Произведен экономический расчёт себестоимости производства стержневого гребнесмазывателя.

Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности.

23.05.03.18.ВКР.ПСТ538.01.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Интенсивность износа бандажей колесных пар электровозов 2ЭС6, взаимодействие системы колесо-рельс	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Житлухин И. К.		07.06				6
Провер.		Цихалевский И. С.		08.06				
Н. контр.		Ветлугина О. И.		15.06				
Утверд.		Фролов Н. О.		15.06.23				

УрГУПС, ЭМФ
Кафедра «ЭТ»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Анализ причин возникновения износа бандажей	10
1.1 Твердость колеса и рельса	10
1.2 Увеличение нагрузки на ось колесной пары	12
1.3 Возвышение наружного рельса в кривом участке пути	12
1.4 Разность диаметров бандажей колесных пар	13
1.5 Влияние на износ ширины колеи	13
2 Способы снижения износа бандажей	14
2.1 Упрочнение колесных пар электроподвижного состава	14
2.2 Обточка бандажей колесных пар	15
2.3 Лубрикация колесных пар	17
3 Анализ отказов механической части локомотива 2ЭС6	19
3.1 Сравнение отказов локомотива 2ЭС6	19
3.2 Замеры проведенные на локомотивах ТЧЭ-5 на конец 2022 и начало 2023 года	23 23
4 Организация эксплуатации электровоза 2ЭС6	24
4.1 Определение показателей работы локомотивов 2ЭС6	24
4.2 Расчет годовой программы ремонтов и технического обслуживания	26
4.3 Определение фронта ремонта и процента неисправных локомотивов	30
5 Предлагаемые решения по износу бандажей на локомотиве 2ЭС6	34
5.1 Изменения марки и твердости стали бандажей электровозов 2ЭС6	34
5.2 Стержневой гребнесмазыватель на локомотивах 2ЭС6	36
6 Расчет себестоимости стержневого гребнесмазывателя	41
7 Безопасность жизнедеятельности	48
7.1 Защита от шума и вибрации	48
7.2 Экспертиза выпускной квалификационной работы	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Данные по замерам бандажей и гребней	61

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»

Житлухина Игоря Константиновича

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

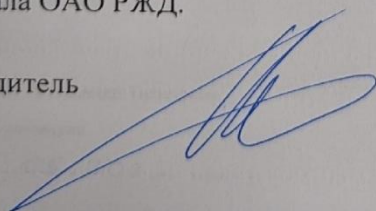
Тема дипломного проекта студента Житлухина И.К. «Интенсивность износа бандажей колесных пар электровозов 2ЭС6, взаимодействие системы колесо-рельс» заявлена Дирекцией тяги СЖД, что доказывает её актуальность.

Все разделы выпускной квалификационной работы разработаны самостоятельно с использованием инструкции по эксплуатации электровоза 2ЭС6.

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

Дипломный проект Житлухина И.К. 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

РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу (ВКР)

по теме «Интенсивность износа бандажей колесных пар электровозов 2ЭС6, взаимодействие системы колесо-рельс»

обучающегося Житлухина Игоря Константиновича группа ПСт-538

ВКР объемом 67 страниц, содержит 19

таблиц, 9 иллюстраций, 18 источников, 1 приложение.

ВКР посвящена актуальной теме износа бандажей на локомотивах серии 2ЭС6

Основные результаты в целях снижения износа найдена оптимальная твердость стали для бандажа, предложено использование стержневого гребнесмазывателя.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР, а также методы его выполнения предложено применение новой марки стали твердостью в диапазоне от 360...380 НВ.

Практическая значимость ВКР уменьшение износа бандажей локомотива, снижение жизненного цикла.

Анализ обоснованности выводов и предложений рассчитана себестоимость стержневого гребнесмазывателя

Качество оформления Работа выполнена на высоком инженерном уровне

Недостатки ВКР _____

Изложенное позволяет считать, что рецензируемая ВКР выполнена технически грамотно и заслуживает оценки «Отлично»

Дата 07.06.2023 Рецензент Северин В.Г. Подпись _____

