

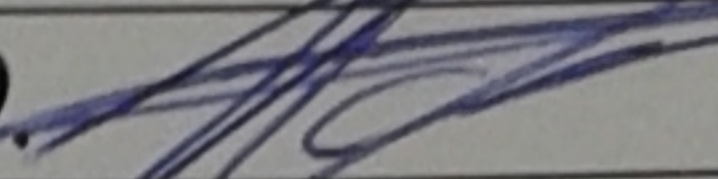
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

ИЗО АКО

Кафедра

Электрическая тяга

Допускается к защите:
заведующий кафедрой
Электрическая тяга

Фролов Н. О.  09.06.17

(Фамилия И. О., подпись, дата)

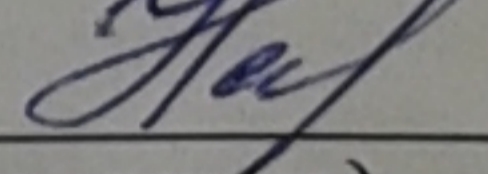
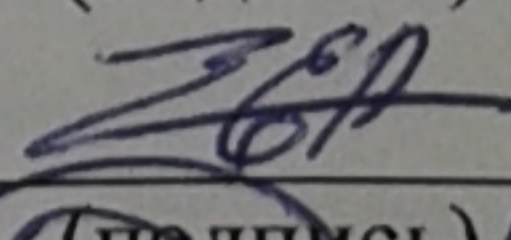
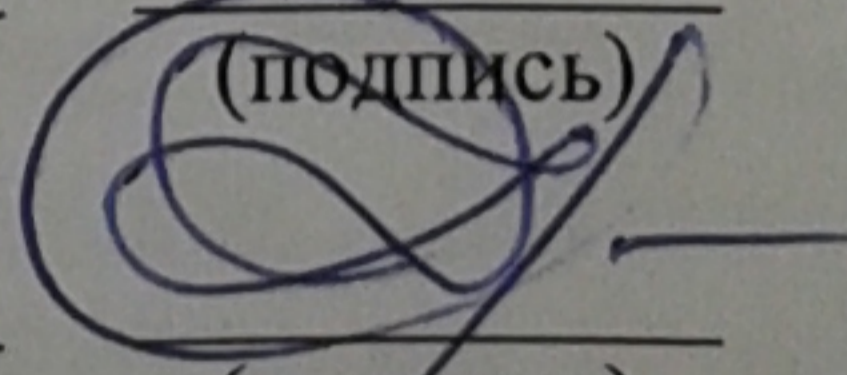
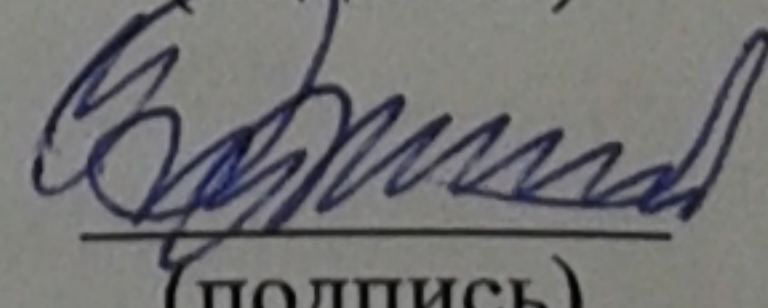
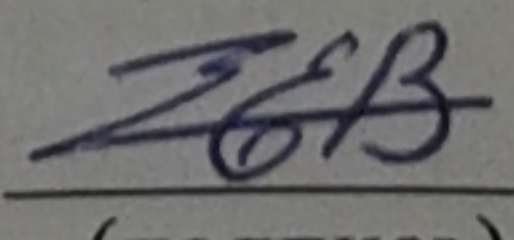
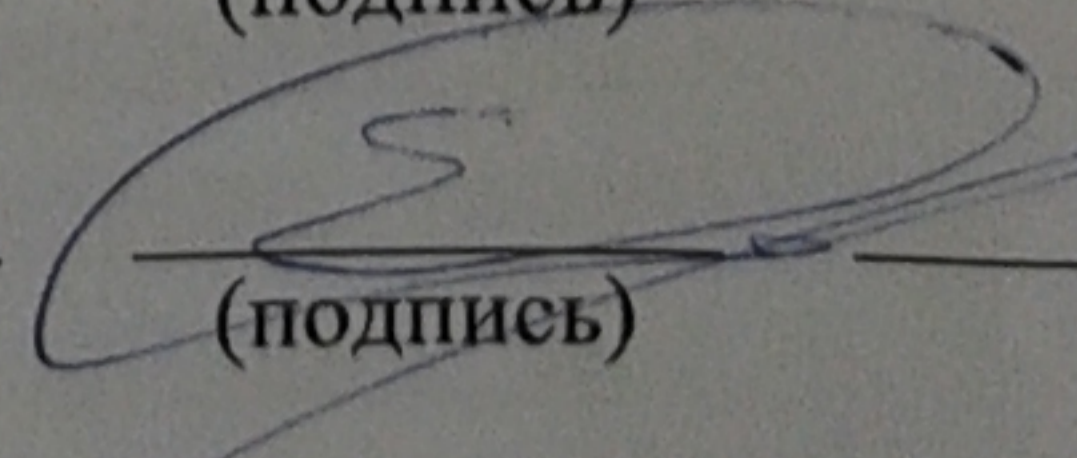
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Контроль букс подвижного состава с роликовыми подшипниками

(пояснительная записка)

23.05.03.19.ПД.ПСт621.01.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал	<u>Нежинец В. В.</u> (обучающийся)	<u>ПСт-621</u> (группа)	 (подпись)	<u>23.05.17</u> (дата)
Руководитель	<u>ст. преподаватель Федоров Е. В.</u> (степень, должность, ФИО)		 (подпись)	<u>25.05.17</u> (дата)
Консультант	<u>д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.</u> (степень, должность, ФИО)		 (подпись)	<u>5.06.17</u> (дата)
	<u>д. т. н., профессор Кузнецов К. Б.</u> (степень, должность, ФИО)		 (подпись)	<u>06.06.17</u> (дата)
Н. контролер	<u>ст. преподаватель Федоров Е. В.</u> (степень, должность, ФИО)		 (подпись)	<u>09.06.17</u> (дата)
Рецензент	<u>И. В. Душкин</u> (степень, должность, ФИО)		 (подпись)	<u>9.06.17</u> (дата)

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

ИЗО АКО

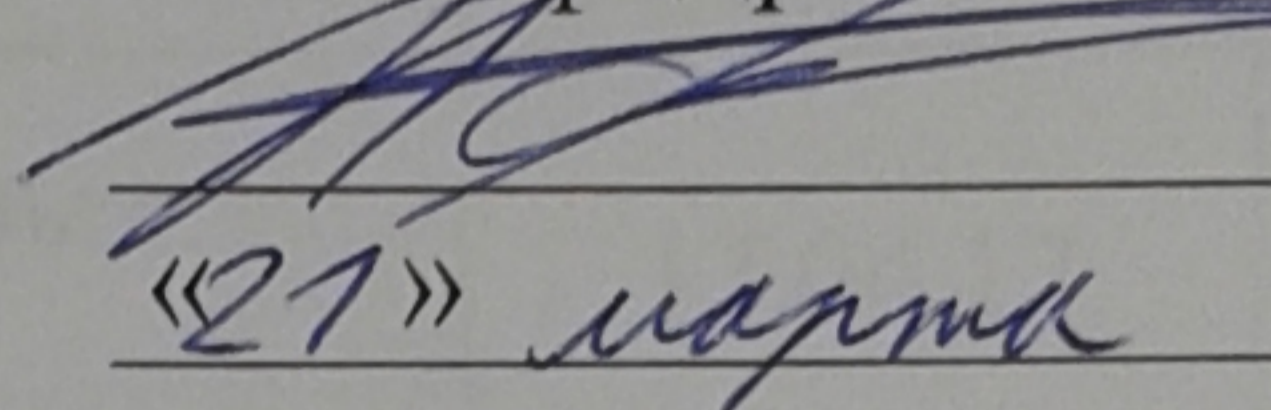
Кафедра Электрическая тяга

Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация Электрический транспорт железных дорог

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой



Н. О. Фролов

2017 г.

«21» марта

Задание

на выпускную квалификационную работу

Обучающийся Нежинец Владимир Викторович Группа ПСт-621
(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Контроль букс подвижного состава с роликовыми подшипниками утверждена приказом по университету от «15» марта 2017 г. № 321-сз
2. Срок сдачи студентом законченной ВКР «12» июня 2017 г.
3. Исходные данные к ВКР Внутренний диаметр подшипника – 180 мм, наружный диаметр подшипника – 320 мм, диаметр ролика – 35 мм, число роликов – 18 шт., длина ролика – 55 мм.
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Особенности буксовых узлов подвижного состава. 2 Расчет буксового подшипника качения на долговечность. 3 Системы диагностирования буксовых узлов. 4 Оборудование для ремонта и контроля роликовых подшипников. 5 Тепловой контроль буксовых узлов. 6 Экономический раздел. 7 Раздел по безопасности жизнедеятельности.
5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала) 1 Статистика отказов буксового узла подвижного состава (1 лист). 2 Методы и средства диагностики подшипниковых узлов (1 лист). 3 Метод диагностики по спектрам огибающей (1 лист). 4 Сравнение эффективности диагностик, основанных на различных физических явлениях (1 лист). 5 Колесно-роликовый цех с диагностическим оборудованием (1 лист). 6 Принцип работы напольной системы теплового контроля КТСМ-02 (1 лист). 7 Расположение оборудования радиоуправляемой системы диагностики буксового узла (1 лист). 8 Экономическая эффективность внедрения средств технической диагностики в сервисном локомотивном депо (1 лист). 9 Меры безопасности при ремонте буксового узла локомотива (1 лист).

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

Этап	Наименование этапа ВКР	Срок выполнения этапа ВКР	Примечание
1	Особенности буксовых узлов подвижного состава	17.03.17	-
2	Расчет буксового подшипника качения на долговечность	20.03.17	30 % объема основного раздела
3	Температурный режим буксовых узлов с подшипниками качения	05.04.17	-
4	Системы диагностирования буксовых узлов	17.04.17	60 % объема основного раздела
5	Оборудование для ремонта и контроля роликовых подшипников	04.05.17	-
6	Тепловой контроль буксовых узлов	15.05.17	100 % объема основного раздела
7	Разработка экономического раздела	22.05.17	-
8	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	31.05.17	-
9	Прохождение нормоконтроля и утверждение дипломного проекта	12.06.17	-

Дата выдачи задания, руководитель

15.03.17

Л.В.

(дата, подпись)

Задание принял к исполнению обучающийся

15.03.17

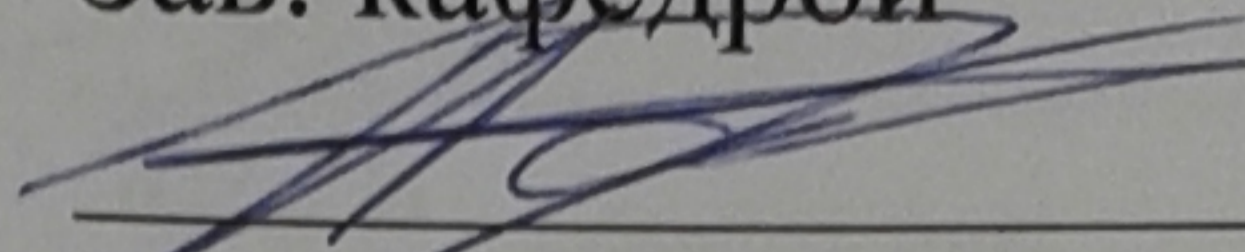
Неф.

(дата, подпись)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой


«20» марта

Н. О. Фролов

2017 г.

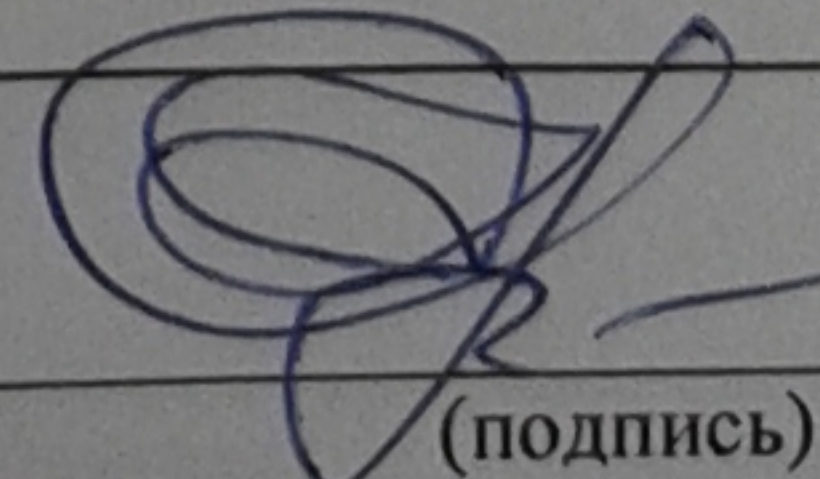
ЗАДАНИЕ

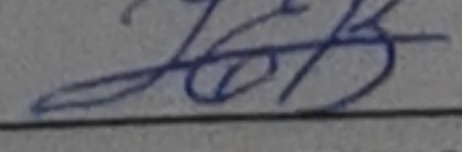
на специальный раздел ВКР

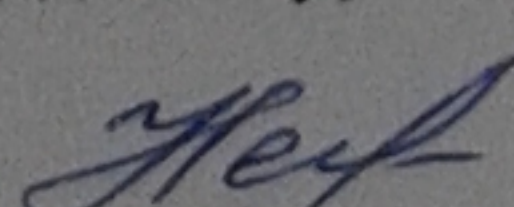
Обучающийся Нежинец Владимир Викторович Группа ПСт-621
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Расчет экономической эффективности внедрения средств
технической диагностики в сервисном локомотивном депо
(название специального раздела)

- Тема ВКР Контроль букс подвижного состава с роликовыми подшипниками
утверждена приказом по университету от «15» марта 2017 г. № 321-сз
- Выпускающая кафедра Электрическая тяга
Руководитель проекта ст. преподаватель Федоров Е. В.
- Консультант раздела д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.
Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта
- Исходные данные Стоимость оборудования – 1200 тыс. р.; часовая тарифная ставка – 77,83 р.
- Срок сдачи студентом законченного раздела 22 мая 2017 г.
- Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)
1 Капитальные затраты. 2 Расчет экономии от внедрения средств диагностики.
3 Определение приведенного экономического эффекта.
- Название демонстрационно-графического материала Экономическая эффективность внедрения средств технической диагностики в сервисном локомотивном депо (1 лист).

7. Дата выдачи задания 20.03.17 Консультант 
(подпись)

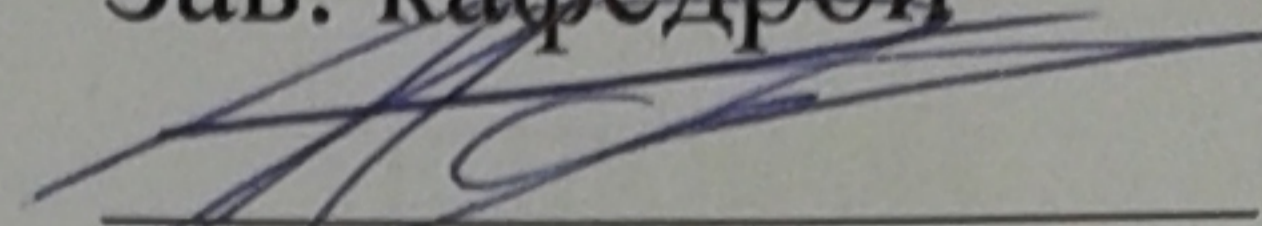
Согласовано 20.03.17 
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 20.03.17 
(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

«21» марта

2017 г.

ЗАДАНИЕ

на специальный раздел ВКР

Обучающийся Нежинец Владимир Викторович Группа ПСт-621
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Технология и меры безопасности при ремонте буксового узла локомотива
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Контроль букс подвижного состава с роликовыми подшипниками
утверждена приказом по университету от «15» марта 2017 г. № 321-сз

Выпускающая кафедра «Электрическая тяга»

Руководитель проекта ст. преподаватель Федоров Е. В.

2. Консультант раздела д. т. н., профессор Кузнецов К. Б.

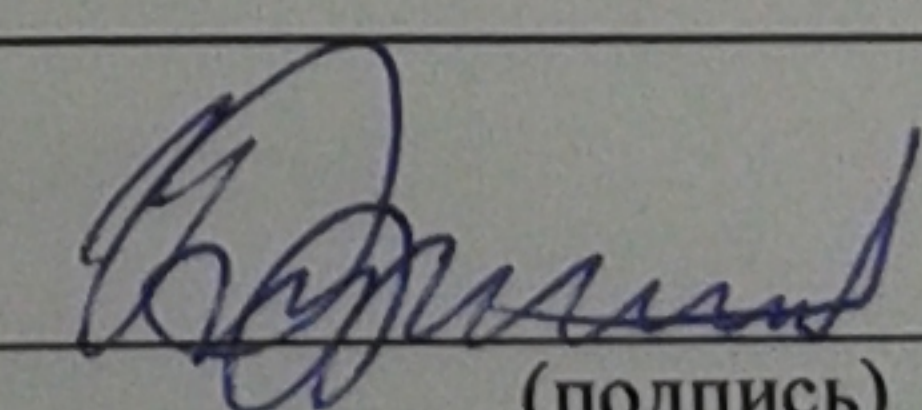
Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

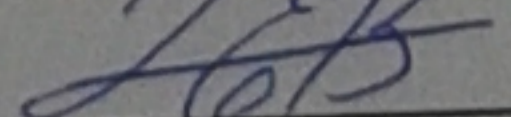
3. Исходные данные Справочно-нормативная документация

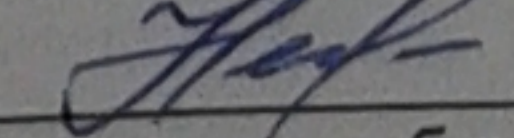
4. Срок сдачи студентом законченного раздела 31 мая 2017 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)
Технология и меры безопасности при ремонте буксового узла локомотива

6. Название демонстрационно-графического материала Меры безопасности при
ремонте буксового узла локомотива (1 лист)

7. Дата выдачи задания 21.03.17 Консультант 
(подпись)

Согласовано 21.03.17 
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 21.03.17 
(дата и подпись обучающегося)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект – 82 с., 22 рис., 5 табл., 21 источник, 1 прил.

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, БУКСОВЫЙ УЗЕЛ, КОЛЕСНАЯ ПАРА, РОЛИКОВЫЕ ПОДШИПНИКИ, НАДЕЖНОСТЬ, ДИАГНОСТИКА, УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ, ТЕПЛОВОЙ КОНТРОЛЬ, ВИБРОДИАГНОСТИКА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом исследования является буксовый узел подвижного состава.

Цель проекта – анализ методов контроля исправности буксового узла подвижного состава.

В дипломном проекте рассмотрены особенности конструкции буксовых узлов современного тягового подвижного состава. Выполнен расчет буксового подшипника качения на долговечность. Рассмотрены особенности температурного режима буксовых узлов с роликовыми подшипниками качения.

Рассмотрены системы диагностирования буксовых узлов их особенности и недостатки. Выполнено сравнение эффективности диагностик, основанных на различных физических явлениях. Приведено оборудования для ремонта и контроля роликовых подшипников в сервисном локомотивном депо.

Произведен расчет экономической эффективности применения средства диагностики подшипниковых узлов.

Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности.

23.05.03.19.ПД.ПСт621.01.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Контроль букс подвижного состава с роликовыми подшипниками	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Нежинец В. В.		23.05.17				6
Провер.		Федоров Е. В.		30.05.17				
Н. Контр.		Федоров Е. В.		3.06.17				
Утверд.		Фролов Н. О.		09.06.17				

УрГУПС, ИЗО АКО
Кафедра ЭТ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Особенности буксовых узлов подвижного состава	12
1.1 Общие понятия	12
1.2 Конструкция буксового узла тягового подвижного состава	14
2 Расчет буксового подшипника качения на долговечность	20
2.1 Выбор и расчет основных параметров подшипника качения	20
2.3 Температурный режим буксовых узлов с подшипниками качения.....	29
3 Системы диагностирования буксовых узлов	34
3.1 Общие сведения.....	34
3.2 Метод ударных импульсов.....	34
3.3 Акустический метод	36
3.4 Метод диагностики по спектрам огибающей.....	37
3.5 Диагностика по общему уровню вибрации	38
3.6 Диагностика по спектрам вибросигналов.....	39
3.7 Сравнение эффективности диагностик, основанных на различных физических явлениях	40
4 Оборудование для ремонта и контроля роликовых подшипников	44
4.1 Установка для измерения наружных и внутренних колец	44
4.2 Полуавтоматический универсальный прибор для подбора и сортировки роликов	45
4.3 Установка для измерения среднего диаметра внутренних колец подшипников	46
4.4 Прибор автоматизированный для контроля радиального зазора подшипников	47
4.5 Комплекс оперативной диагностики «Прогноз-1М»	48
5 Тепловой контроль буксовых узлов	51

5.1 Напольные системы теплового контроля	51
5.2 Радиоуправляемая система контроля.....	58
6 Расчет экономической эффективности внедрения средств технической диагностики в сервисном локомотивном депо	62
7 Технология и меры безопасности при ремонте буксового узла локомотива	68
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	77
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Дефекты роликового подшипника.....	79



ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»
ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

СВЕРДЛОВСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ТЯГИ

ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ
ЛОКОМОТИВНОЕ ДЕПО
Пермь Сортировочная

РЕЦЕНЗИЯ

О выпускной квалификационной работе студента:

Контроль букс

(Наименование)

подвижного состава с роликовыми подшипниками

специальности (направления подготовки):

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(Код, наименование)

Нежинец Владимира Викторовича

(Фамилия, имя, отчество)

В представленном дипломном проекте Нежинец В. В. рассмотрены особенности конструкции буксовых узлов современного тягового подвижного состава. Выполнен расчет буксового подшипника качения на долговечность. Рассмотрены особенности температурного режима буксовых узлов с роликовыми подшипниками качения.

Рассмотрены системы диагностирования буксовых узлов их особенности и недостатки. Выполнено сравнение эффективности диагностик, основанных на различных физических явлениях. Приведено оборудования для ремонта и контроля роликовых подшипников в сервисном локомотивном депо.

Произведен расчет экономической эффективности применения средства диагностики подшипниковых узлов.

Приведена технология и меры безопасности при ремонте буксового узла локомотива.

Работа выполнена в полном объеме предложенного задания. Пояснительная записка изложена с использованием необходимой информации, текст и расчеты выполнены грамотно, графические работы отвечают 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. Дипломный проект заслуживает оценки отлично.

Рецензент:

М.З. Олександр Андреев Викторович
(Ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Ознакомлен студент:

Нежинец Владимир Викторович

« 9 »

06

2017 г.

Нежинец
(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 факультета Электромеханический

(Наименование)

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

(Код, наименование)

Нежинец Владимир Викторович

(Фамилия, имя, отчество)

Студент дипломник Нежинец В. В. в процессе выполнения дипломного проекта на тему «Контроль букс подвижного состава с роликовыми подшипниками» показал себя как грамотный, целеустремленный специалист с творческим отношением к выполняемой работе.

Дипломный проект разработан самостоятельно с небольшими переработанными заимствованиями.

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

Руководитель Федоров Евгений Валерьевич, старший преподаватель кафедры
«Электрическая тяга»

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