

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. 08.06.22
(ФИО, подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Разработка автоматизированного рабочего места инженера
сервисного депо по контролю
параметров колесных пар локомотивов
(пояснительная записка)

23.05.03.18.ВКР.ПСТ527.01.ПЗ
(обозначение документа)

Разработал	<u>Торопыгин А. Л.</u> (обучающийся)	<u>ПСТ-527</u> (группа)	<u>А.Л.</u> (подпись)	<u>20.05.22</u> (дата)
Руководитель	<u>д. т. н., профессор Буйносов А. П.</u> (должность, звание)		<u>А.П.</u> (подпись)	<u>23.05.22</u> (дата)
Консультант	<u>д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.</u> (должность, звание)			<u>31.05.22</u> (дата)
	<u>к. т. н., доцент Закирова А. Р.</u> (должность, звание)		<u>А.Р.</u> (подпись)	<u>02.06.22</u> (дата)
Н. контролер	<u>ст. преподаватель Ветлугина О. И.</u> (должность, звание)		<u>О.И.</u> (подпись)	<u>04.06.22</u> (дата)
Рецензент	<u>ТЧЭГ-У Захаров В. Ю.</u> (должность, звание)		<u>В.Ю.</u> (подпись)	<u>08.06.22</u> (дата)

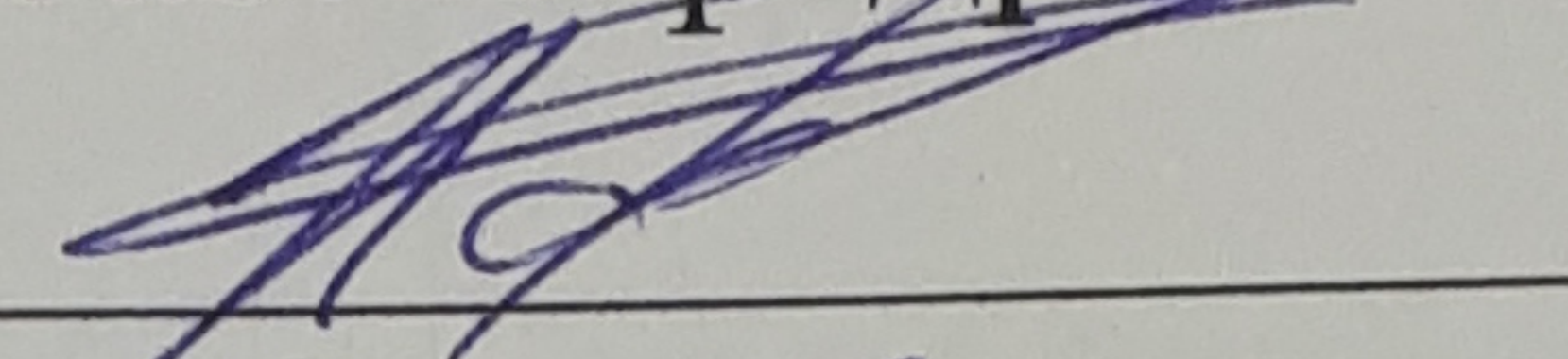
Екатеринбург
2022

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


«18» 03

Н. О. Фролов
2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Торопыгин Алексей Львович

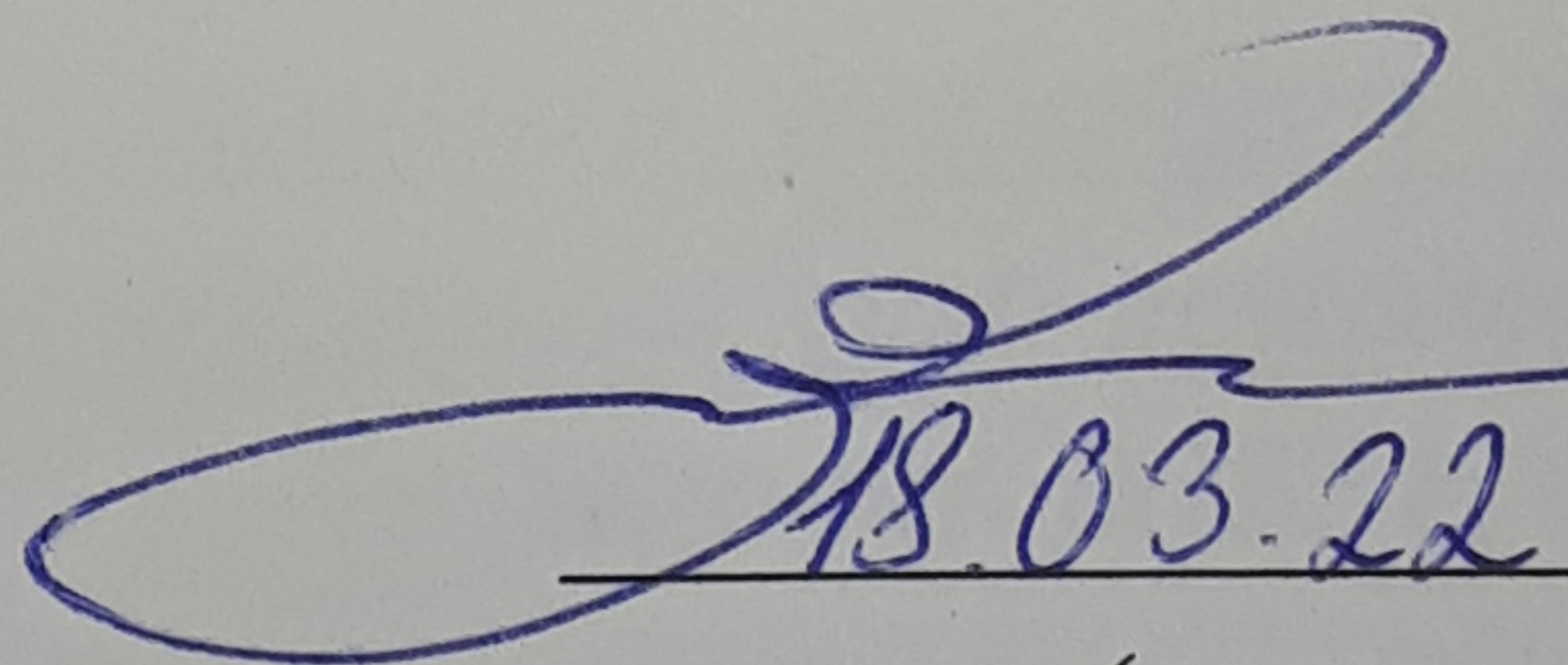
(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Разработка автоматизированного рабочего места инженера сервисного депо по контролю параметров колесных пар локомотивов утверждена приказом по университету от «18» марта 2022 г. № 431-со
2. Срок сдачи обучающимся законченной ВКР «18» июня 2022 г.
3. Исходные данные к ВКР Статистика износа колесных пар электровозов
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Анализ причин интенсивного износа гребней бандажей колесных пар. 2 Разработка автоматической системы контроля состояния колесных пар. 3 Технико-экономическое обоснование внедрения автоматизированного рабочего места инженера по контролю параметров колесных пар локомотивов. 4 Безопасность жизнедеятельности.
5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала) 1 Профили бандажей колесных пар локомотива (1 лист). 2 Количество обточек и перекаток колесных пар электровозов ВЛ11 в 2021 году (1 лист). 3 Влияние профиля на срок службы бандажа (1 лист). 4 Комплексный малогабаритный переносной измеритель параметров (1 лист). 5 Окна «Замеры локомотива» и «Графики параметров» (1 лист). 6 Определение износа гребней бандажей колесных пар локомотивов (1 лист). 7 Информационные параметры измерения и контролируемый профиль бандажа колесной пары (1 лист). 8 Показатели эффективности внедрения автоматизированного рабочего места инженера по контролю параметров колесных пар локомотива (1 лист). 9 Приточно-вытяжная вентиляция колесного цеха (1 лист).

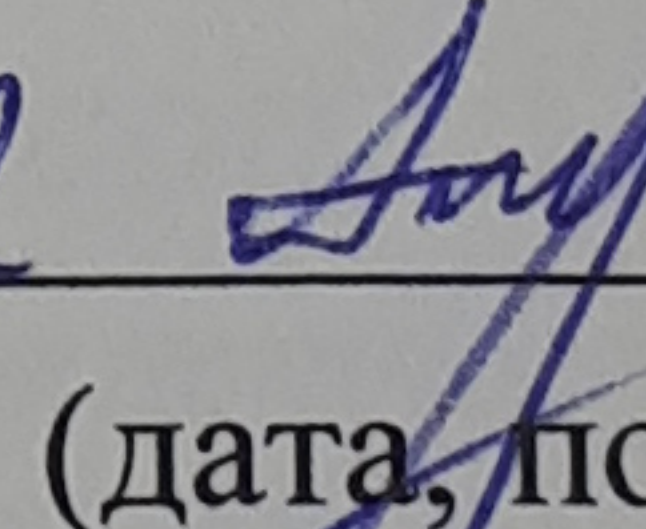
КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Анализ причин интенсивного износа гребней бандажей колесных пар	31.03.2022 г.	30 % объема основного раздела
2	Анализ использования ресурса и причин выхода из строя колесных пар локомотивов	12.04.2022 г.	60 % объема основного раздела
3	Разработка автоматической схемы контроля состояния колесных пар	30.04.2022 г.	100 % объема основного раздела
4	Разработка экономического раздела	07.05.2022 г.	-
5	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	14.05.2022 г.	-
6	Прохождение нормоконтроля и утверждение готового дипломного проекта на кафедре	18.06.2022 г.	-

Дата выдачи задания, руководитель


18.03.22 Буйносов А. П.
 (дата, подпись ФИО)

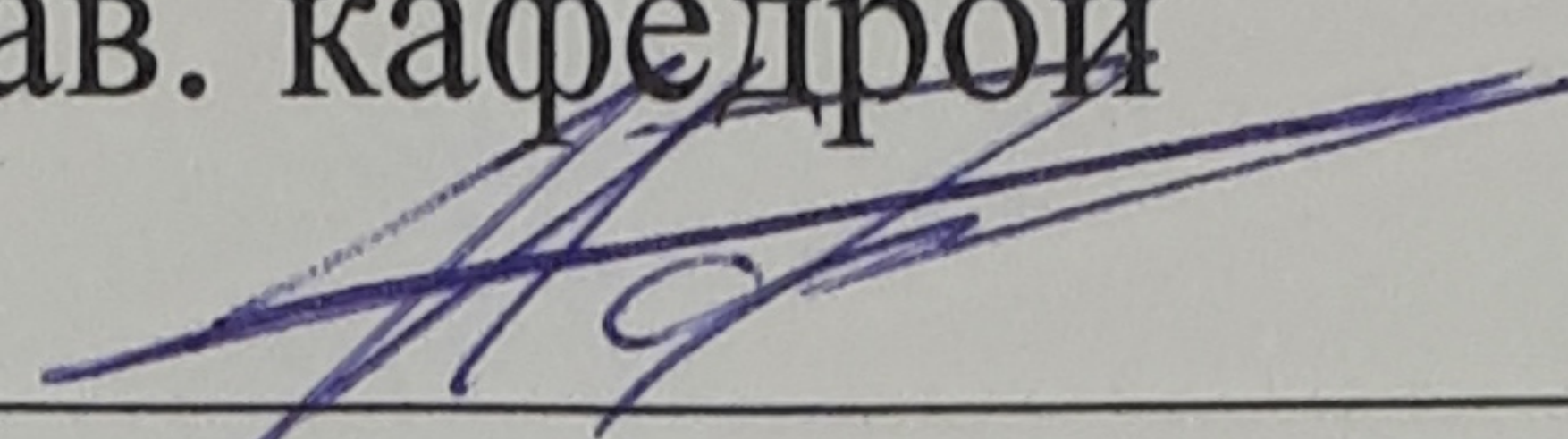
Задание принял к исполнению обучающийся

18.03.22  Торопыгин А. Л.
 (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

2022 г.

«29» 03

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Торопыгин Алексей Львович Группа ПСТ-527
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Технико-экономическое обоснование внедрения автоматизированного рабочего места инженера по контролю параметров колесных пар локомотивов

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Разработка автоматизированного рабочего места инженера сервисного депо по контролю параметров колесных пар локомотивов

Утверждена приказом по университету от «18» марта 2022 г. № 431-со

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

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

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

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

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

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные часовая тарифная ставка инженера по замерам – 63,76 р.

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела 07 мая 2022 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Технико-экономическое обоснование внедрения

автоматизированного рабочего места инженера по контролю параметров колесных пар локомотивов

6. Название демонстрационно-графического материала Показатели эффективности внедрения автоматизированного рабочего места инженера по контролю параметров колесных пар локомотивов (1 лист).

7. Дата выдачи задания 29.03.22 Консультант _____

(подпись)

Согласовано

29.03.22

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению

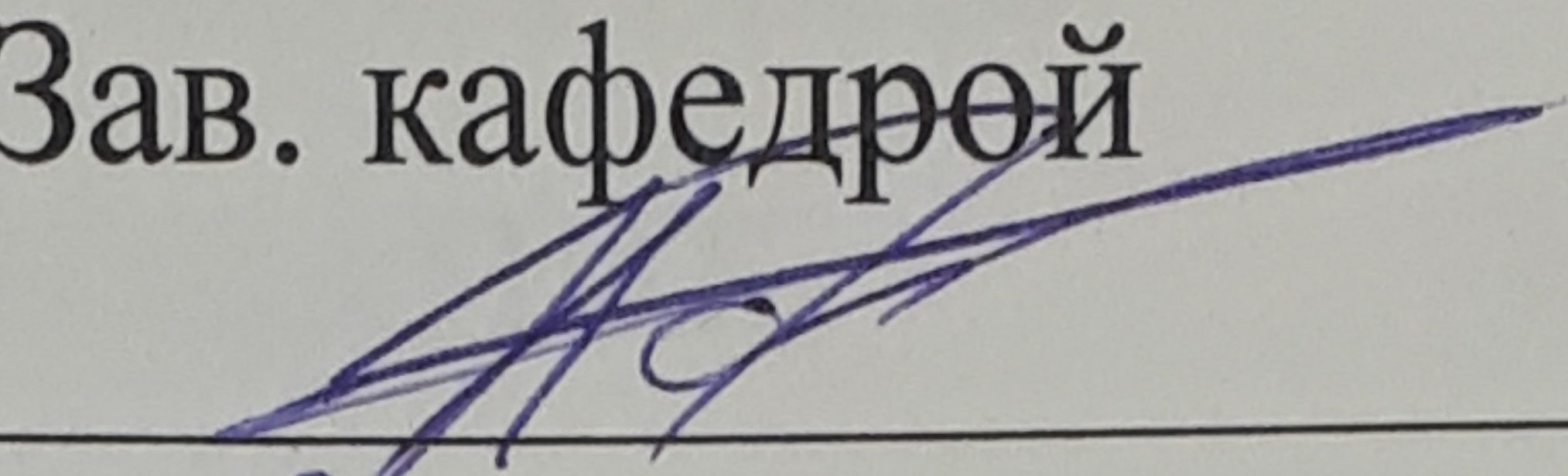
29.03.22

(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

2022 г.

«18» 04

ЗАДАНИЕ

на специальный раздел ВКР

Обучающийся Торопыгин Алексей Львович Группа ПСТ-527
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Безопасность жизнедеятельности

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Разработка автоматизированного рабочего места инженера сервисного депо по контролю параметров колесных пар локомотивов

Утверждена приказом по университету от «18» марта 2022 г. № 431-со

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

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

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

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

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

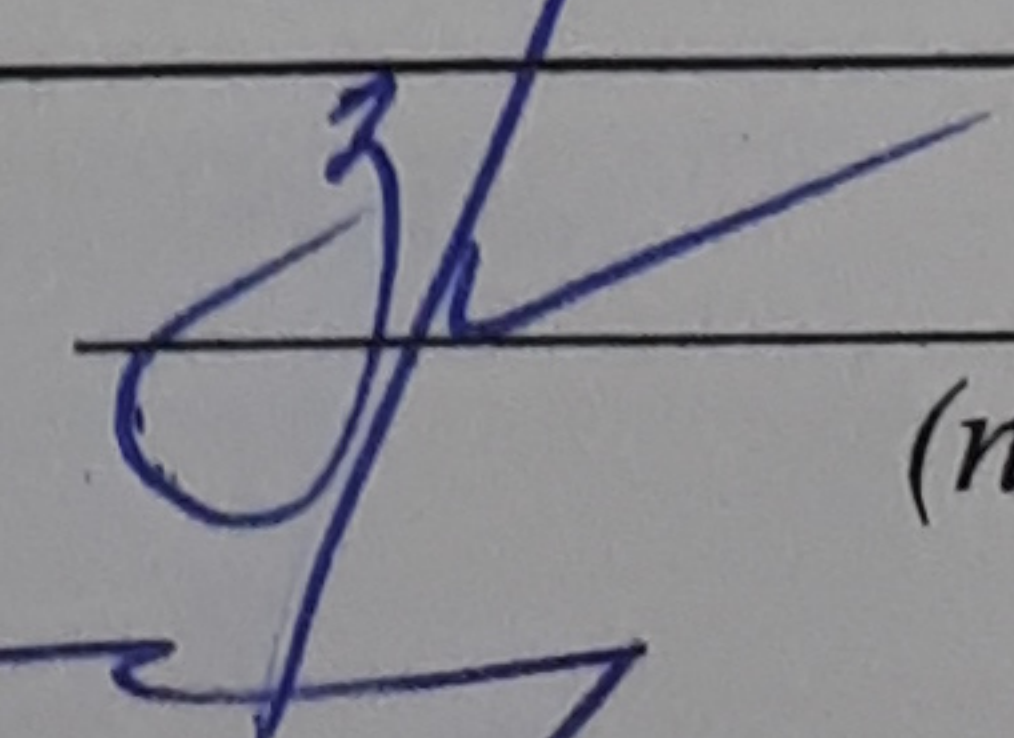
Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные Справочно-нормативная документация

4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела 14 мая 2022 г.

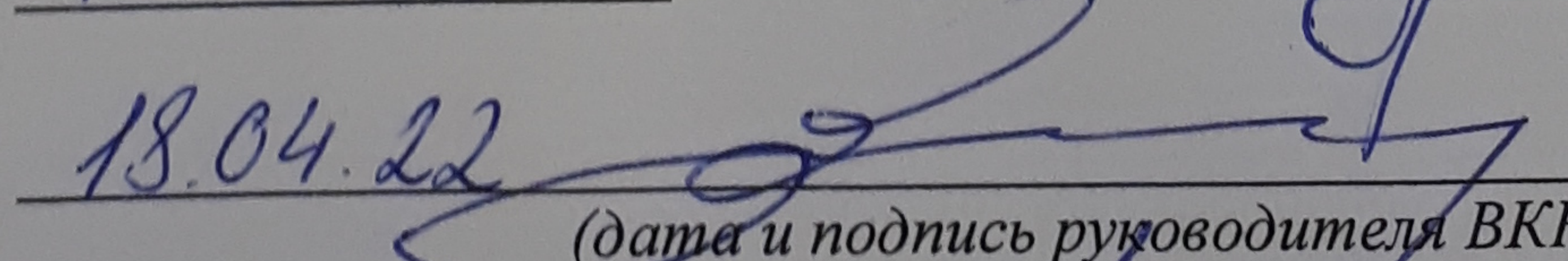
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Расчёт и конструктивное исполнение приточно-вытяжной вентиляции колёсного цеха. 2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности.

6. Название демонстрационно-графического материала Приточно-вытяжная вентиляция колесного цеха (1 лист).

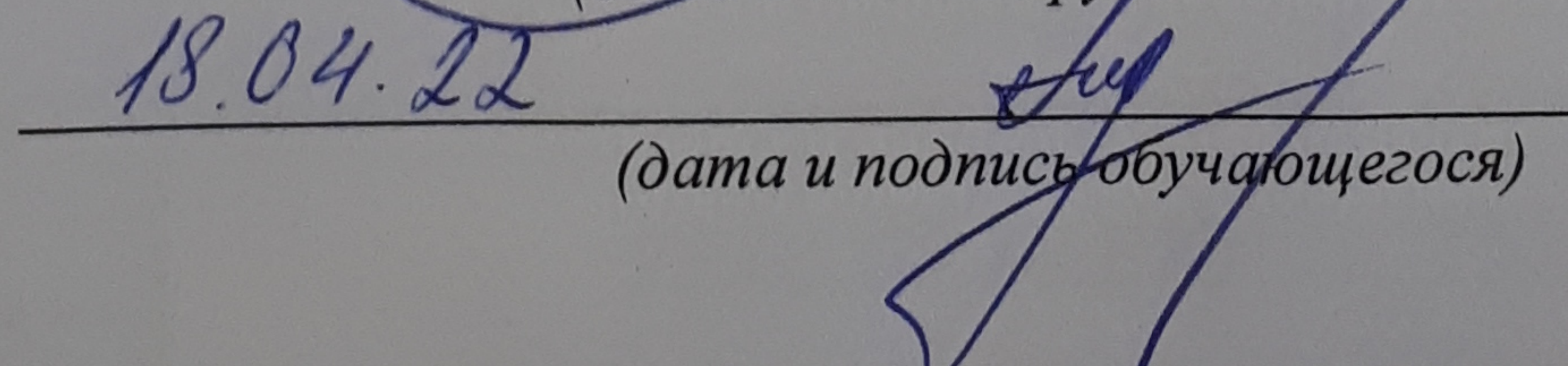
7. Дата выдачи задания 18.04.22 Консультант 

(подпись)

Согласовано 18.04.22


(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 18.04.22


(дата и подпись обучающегося)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 89 с., 23 рис., 15 табл., 36 источников.

КОЛЕСНАЯ ПАРА, ПРОФИЛЬ БАНДАЖА, ГРЕБЕНЬ, ИЗНОС, РЕСУРС, ПРОГРАММА РАСЧЕТА, КОНТРОЛЬ, ЭРГОНОМИКА, ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом исследования является автоматизированное рабочее место инженера сервисного локомотивного депо по контролю параметров колесных пар локомотивов.

В дипломном проекте поставлена цель – разработка автоматизированного рабочего места инженера сервисного локомотивного депо по контролю параметров колесных пар локомотивов.

В проекте произведен анализ неисправностей колесных пар на Свердловской ж. д. и рассмотрена возможность внедрения в депо автоматизированного рабочего места техника по замерам параметров колёсных пар с разработкой компьютерной программы «Автоматическое рабочее место техника по замерам».

Запланировано использование нового прибора обмера колесных пар – переносного измерителя параметров.

Произведён расчёт экономической эффективности от внедрения автоматизированного рабочего места.

Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности.

					23.05.03.18.ВКР.ПСТ527.01.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Разработка автоматизированного рабочего места инженера сервисного депо по контролю параметров колесных пар локомотивов	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Торопыгин А. Л.		2005.21			6	89
Провер.		Буйносов А. П.		23.05.22				
Н. контр.		Ветлугина О. И.		04.06.22				
Утверд.		Фролов Н. О.		08.06.22				

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Анализ причин интенсивного износа гребней бандажей колесных пар	11
1.1 Факторы, влияющие на износ бандажей колесных пар	11
1.2 Причины интенсивности изнашивания бандажей колесных пар	25
1.3 Анализ использования ресурса и причин выхода из строя колесных пар локомотивов	30
1.4 Влияние профиля бандажа на срок службы бандажа определение оптимального профиля	33
2 Разработка автоматической системы контроля состояния колесных пар	38
2.1 Прибор КИП	38
2.2 Программное обеспечение к прибору КИП	39
2.3 Инструкция по работе с программой «АРМ ТПЗ»	40
2.4 Структура и принцип построения программы	50
2.5 Ввод данных из переносного измерителя параметров	55
2.6 Ввод данных из внешней базы данных	56
3 Технико-экономическое обоснование внедрения автоматизированного рабочего места инженера по контролю параметров колесных пар локомотивов	57
4 Безопасность жизнедеятельности	66
4.1 Расчет и конструктивное исполнение приточно-вытяжной вентиляции колесного цеха	66
4.2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	85
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	87

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект «Разработка автоматизированного рабочего места инженера сервисного депо по контролю параметров колесных пар локомотивов» выполненного студентом-дипломником
Торопыгиным Алексеем Львовичем

Дипломный проект студента-дипломника Торопыгина А. Л. написан на актуальную тему – разработка автоматизированного рабочего места по контролю параметров колесных пар подвижного состава.

Задание и содержание работы соответствует требованию дипломного проектирования.

Основные направления развития и социально-экономической политики железнодорожного транспорта предусматривают разработку и внедрение новых систем технического обслуживания технических средств на основе показателей их фактического состояния, прогнозирования остаточного ресурса узлов и оборудования с использованием современных диагностических устройств и методов неразрушающего контроля. Одной из важных проблем обеспечения безопасности движения является своевременное обнаружение неисправности колес: эта задача может быть решена только с применением автоматизированных систем измерения.

В дипломном проекте Торопыгиным Алексеем Львовичем выполнен анализ неисправностей колесных пар на Свердловской ж.д., определены факторы, влияющие на износ бандажей колесных пар и причины их интенсивного изнашивания, а также определено влияние профиля бандажа на его срок службы и предложена схема определения технологического износа локомотивного бандажа. Так же предложена схема оптимизации обточки бандажа.

В дипломном проекте Торопыгиным А. Л. рассмотрена возможность внедрения в депо автоматизированного рабочего места техника по замерам параметров колёсных пар с разработкой компьютерной программы «Автоматическое рабочее место техника по замерам».

Разработанная программа заменяет ручную обработку данных, вследствие чего экономятся время и затраты труда и достигается высокий экономический эффект от применения программного продукта.

Программа включает в себя базу данных замеров колесных пар локомотивов. Имеются возможности редактирования данных, получения отчетов за определенный период и построения графиков рассчитанных величин. Программа компактна и предъявляет невысокие требования к типу компьютера. Предусмотрена дальнейшая модернизация программы. Применение программы позволяет вести электронный паспорт на каждую колесную пару локомотива, быстро и с высокой точностью получать сведения об износе и произведенных замерах, делать прогноз ресурса бандажа.

Торопыгиным А. Л. в дипломном проекте выполнен расчет экономического эффекта от внедрения программы, который составил около 60 тыс. р. Чистый дисконтированный доход – около 60 тыс. р., а срок окупаемости инвестиций без учета стоимости капитала 1,5 года.

Произведен расчёт и конструктивное исполнение приточно-вытяжной вентиляции колёсного цеха. По результатам расчета выбраны вентиляторы типа Ц4-76 с номинальной скоростью вращения 580 об/мин. Проведена экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности.

Дипломный проект написан с использованием профессиональной терминологической лексики, эмоционально окрашенные слова отсутствуют. Архитектоника правильная. Дипломный проект выполнен с соблюдением ГОСТ, материал изложен последовательно и грамотно.

Дипломный проект студента Торопыгина А. Л. заслуживает оценки **«отлично»**.

Руководитель дипломного
проектирования Торопыгина А. Л.

д.т.н., профессор
БУЙНОСОВ А. П.

« 7 » июня 2022 г.

РЕЦЕНЗИЯ

о выпускной квалификационной работе студента:

Разработка

(Наименование)

автоматизированного рабочего места инженера сервисного депо по контролю параметров колесных пар локомотивов

специальности (направления подготовки):

23.05.03 «Электрический транспорт железных дорог»

(Код, наименование)

Торопыгин Алексей Львович

(Фамилия, имя, отчество)

Рецензируемый дипломный проект студента Торопыгина А. Л. написан на актуальную тему. Затронутая тема имеет важное значение в современном решении вопросов ресурсосберегающих технологий в локомотивном хозяйстве. Содержание работы соответствует предложенному заданию и требованиям дипломного проектирования. В дипломном проекте выполнен анализ причин интенсивного износа гребней бандажей колесных пар подвижного состава. Разработана автоматическая система контроля состояния колесных пар. Дано экономическое обоснование эффективности применения данной системы, предложены организационно-профилактические мероприятия по уменьшению воздействия вредных производственных факторов, меры по защите окружающей среды. 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 Торопыгина А. Л. заслуживает оценки "отлично". Работа требует внимательного изучения как Свердловской дирекции тяги и филиала "Западный" общества с ограниченной ответственностью "ЛокоТех-Сервис"

Рецензент:

Главный инженер Эксплуатационного

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

Локомотивного

Взривка Западнов В.Ю.

20.06.20

Ознакомлен студент:

Торопыгин Алексей Львович

«20»

06

2022 г.

(подпись)

