

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. 10.09.22
(ФИО, подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

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

23.05.03.18.ВКР.ПСТ616.01.ПЗ
(обозначение документа)

Разработал	<u>Бояринцев Д.С.</u> (обучающийся)	<u>ПСТ-616</u> (группа)	<u>[Подпись]</u> (подпись)	<u>02.09.22</u> (дата)
Руководитель	<u>д. т. н., профессор Буйносов А. П.</u> (должность, звание)		<u>[Подпись]</u> (подпись)	<u>05.09.22</u> (дата)
Консультант	<u>д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.</u> (должность, звание)		<u>[Подпись]</u> (подпись)	<u>07.09.2022</u> (дата)
	<u>к. т. н., доцент Закирова А. Р.</u> (должность, звание)		<u>[Подпись]</u> (подпись)	<u>07.09.22</u> (дата)
Н. контролер	<u>к.т.н., доцент, Пышный И.М.</u> (должность, звание)		<u>[Подпись]</u> (подпись)	<u>10.09.2022</u> (дата)
Рецензент	<u>—</u> (должность, звание)		<u>[Подпись]</u> (подпись)	<u>—</u> (дата)

Екатеринбург
2022

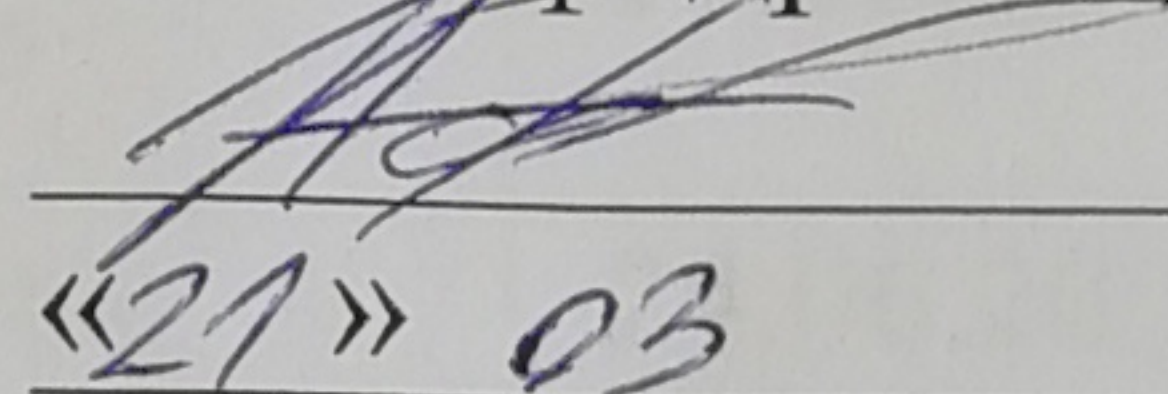
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(УрГУПС)

ИЗО АКО

Кафедра Электрическая тяга
Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой


«21» 03

Н. О. Фролов
2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Бояринцев Денис Сергеевич

(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Разработка автоматизированного рабочего места инженера по контролю параметров колесных пар локомотивов
утверждена приказом по университету от «21» марта 2022 г. № 322-сз
2. Срок сдачи обучающимся законченной ВКР «12» сентября 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 Экономический раздел. 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 2018 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 замерам колесных пар (1 лист). 9 Схема приточно-вытяжной вентиляции колесного цеха (1 лист)

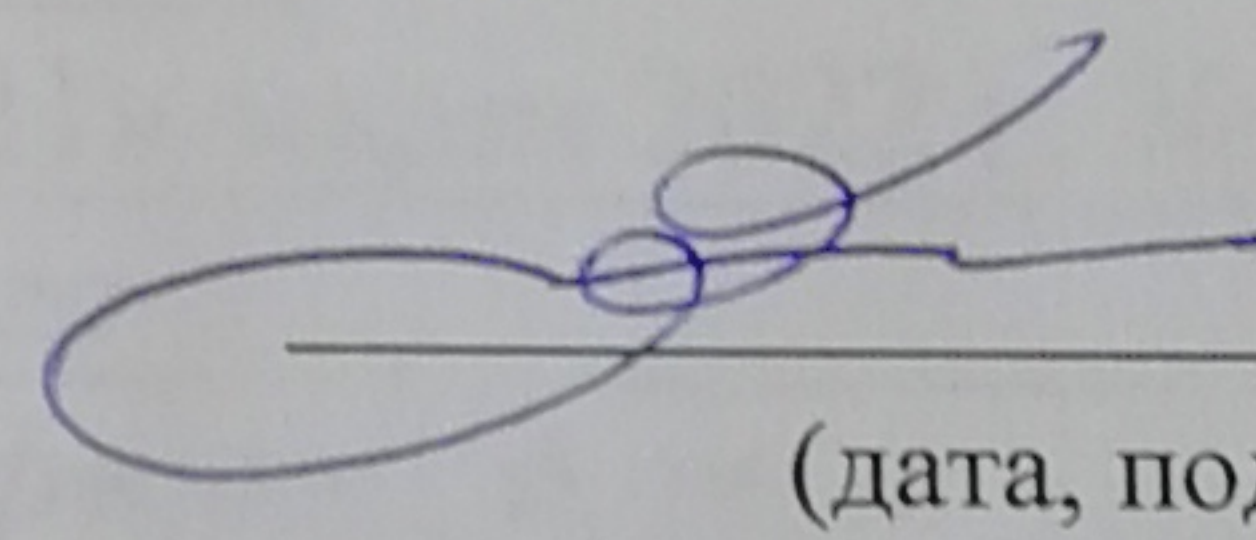
элю

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

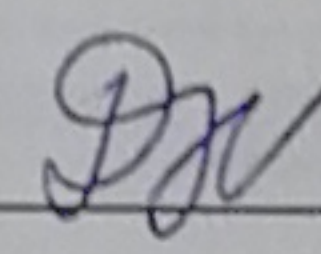
№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Анализ причин интенсивного износа гребней бандажей колесных пар	10.05.2022 г.	30 % объема основного раздела
2	Анализ использования ресурса и причин выхода из строя колесных пар локомотивов	25.05.2022 г.	60 % объема основного раздела
3	Разработка автоматической схемы контроля состояния колесных пар	17.06.2022 г.	100 % объема основного раздела
4	Разработка экономического раздела	24.06.2022 г.	-
5	Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности»	01.07.2022 г.	-
6	Прохождение нормоконтроля и утверждение готового дипломного проекта на кафедре	12.09.2022 г.	-

ОЛЮ

Дата выдачи задания, руководитель

 Буйосов А. П.
21.03.22
(дата, подпись ФИО)

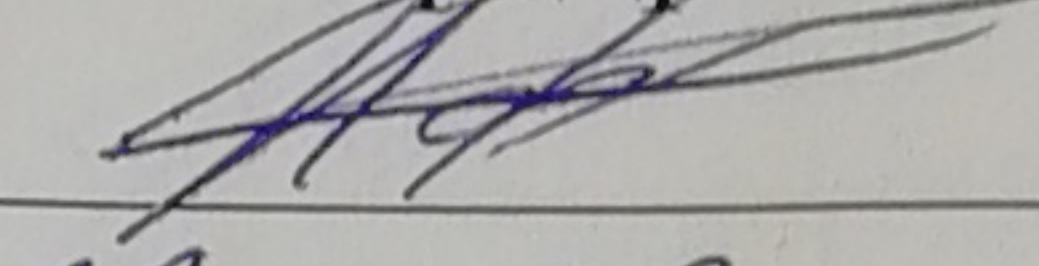
Задание принял к исполнению обучающийся

21.03.22  Бояринцев Д.С.
(дата, подпись ФИО)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой


«22» 03

Н. О. Фролов

2022 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Бояринцев Денис Сергеевич Группа ПСТ-616
(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 по
контролю параметров колесных пар локомотивов

Утверждена приказом по университету от «21» марта 2022 г. № 322-сз

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

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

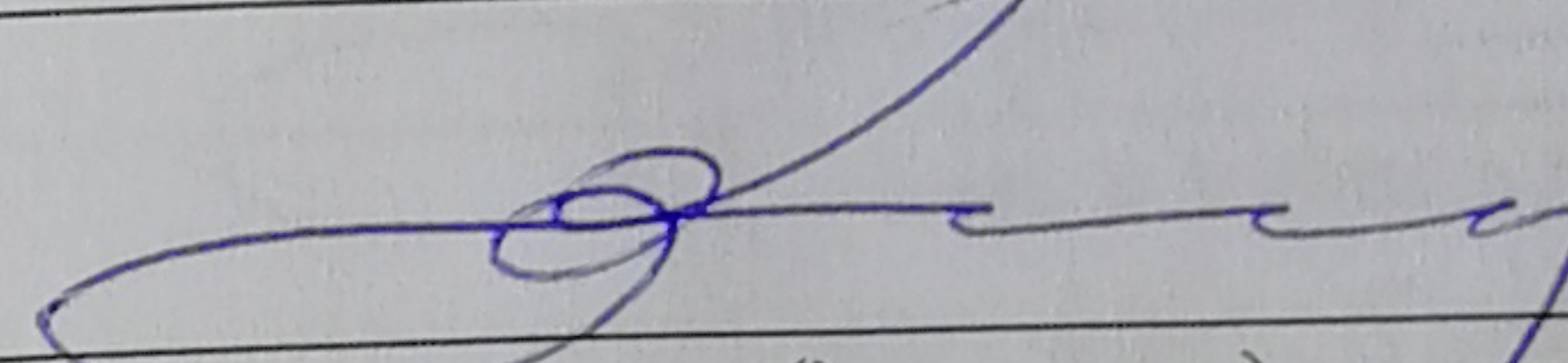
3. Исходные данные Часовая тарифная ставка инженера по замерам 63,76р.

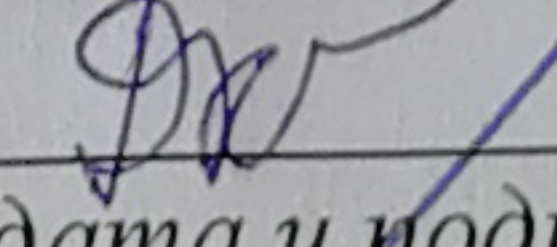
4. Срок сдачи обучающимся законченного раздела 24 июня 2022 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке
вопросов) Технико-экономическое обоснование внедрения автоматизированного
рабочего места инженера по замерам параметров колесных пар локомотивов

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

7. Дата выдачи задания 21.03.22 Консультант _____
(подпись)

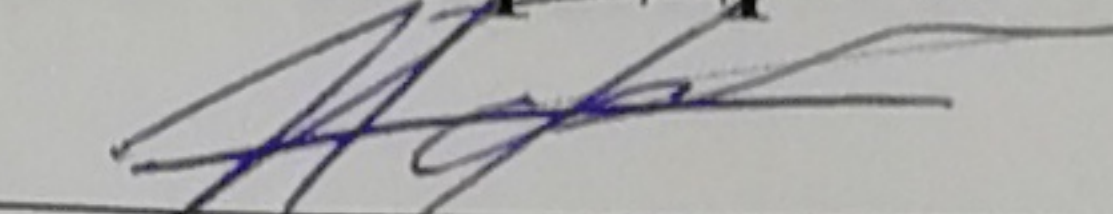
Согласовано:  21.03.22
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 22.03.22 
(дата и подпись обучающегося)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой


«21» 03

Н. О. Фролов

2022 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Бояринцев Денис Сергеевич Группа ПСТ-616
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)
Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

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

Утверждена приказом по университету от «21» марта 2022 г. № 322-сз

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

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

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

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

(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 01 июля 2022 г.

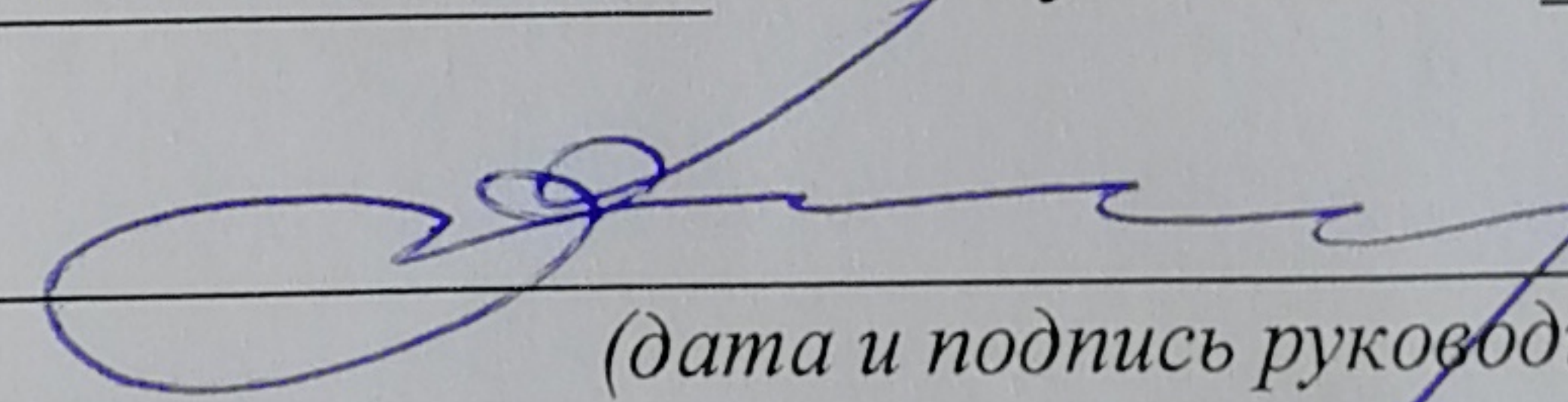
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Расчет и конструктивное исполнение приточно-вытяжной вентиляции колесного цеха. 2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности

6. Название демонстрационно-графического материала Схема приточно-вытяжной вентиляции колесного цеха (1 лист)

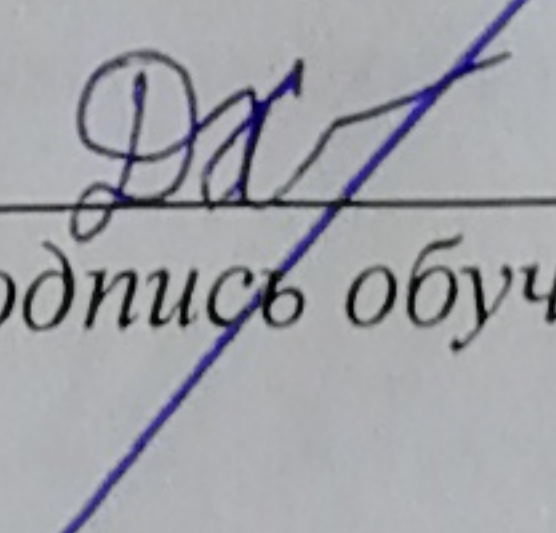
7. Дата выдачи задания 21.03.22 Консультант

(подпись)

Согласовано:


(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению

22.03.22 
(дата и подпись обучающегося)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит – 84 с., 15 табл., 28 рис., 45 источников

КОЛЁСНАЯ ПАРА, ПРОФИЛЬ БАНДАЖА, ГРЕБЕНЬ, ИЗНОС, РЕСУРС, ПРОГРАММА РАСЧЁТА, КОНТРОЛЬ, ЭРГОНОМИКА, ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом разработки дипломного проекта является автоматизированное рабочее место по контролю параметров колёсных пар локомотивов.

Цель проекта – разработка автоматизированного рабочего места по контролю параметров колёсных пар локомотивов.

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

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

Произведён расчёт экономической эффективности от внедрения автоматизированного рабочего места.

Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности.

элю

23.05.03.18.ПД.ПСТ616.01.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Бояринцев Д. С.		02.09.22	У - -	6	84
Провер.		Буйносов А. П.		05.09.22			
Н. контр.		Пышный И. М.		10.09.22	УрГУПС, ИЗО АКО Кафедра «ЭТ»		
Утверд.		Фролов Н. О.		10.09.22			

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Анализ причин интенсивного износа гребней бандажей	11
1.1 Факторы, влияющие на износ бандажей колёсных пар	11
1.2 Причины интенсивности изнашивания бандажей колёсных пар	21
1.3 Анализ использования ресурса и причин выхода из строя	25
1.4 Влияние профиля бандажа на срок службы бандажа определение	29
2 Разработка автоматической системы контроля состояния колёсных пар	33
2.1 Прибор КИП	33
2.2 Программное обеспечение к прибору КИП	34
2.3 Инструкция по работе с программой «АРМ ТПЗ»	35
2.4 Структура и принцип построения программы	47
2.5 Ввод данных из переносного измерителя параметров	52
2.6 Ввод данных из внешней базы данных	53
3 Техничко-экономическое обоснование внедрения, автоматизированного рабочего места техника по замерам параметров колёсных пар	54
4 Безопасность жизнедеятельности	63
4.1 Расчёт и конструктивное исполнение приточно-вытяжной вентиляции колёсного цеха	63
4.2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	81

элю

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект «Разработка автоматизированного рабочего места инженера по контролю параметров колесных пар локомотивов» выполненного студентом-дипломником
Бояринцевым Денисом Сергеевичем

Дипломный проект студента-дипломника Бояринцева Д. С. 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 Бояринцевым Денисом Сергеевичем 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 Бояринцевым Д. С. рассмотрена возможность внедрения в депо автоматизированного рабочего места техника по замерам параметров колесных 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.

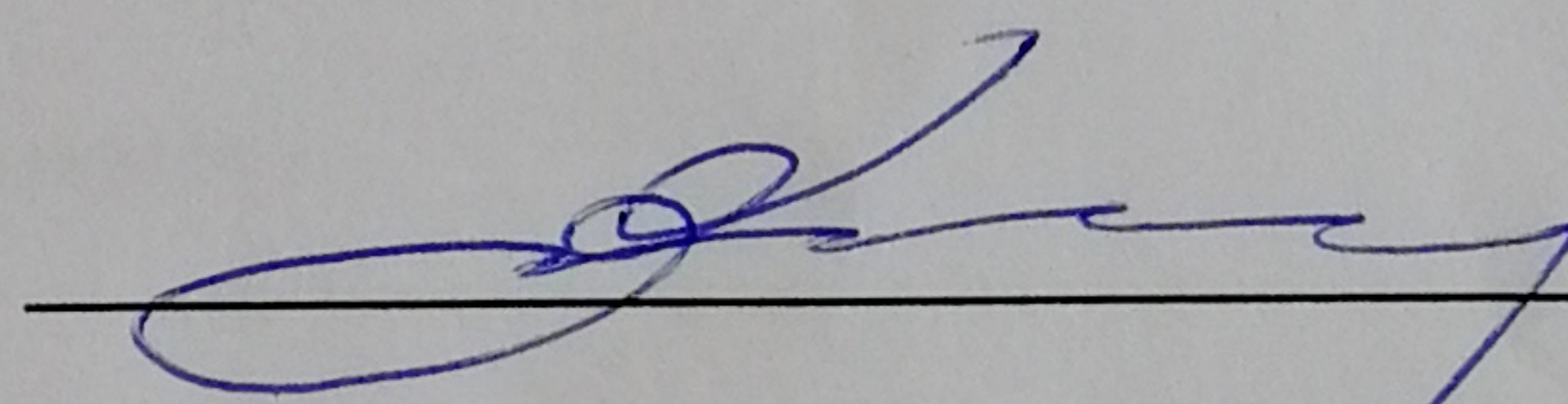
Бояринцевым Д. С. в дипломном проекте выполнен расчет экономического эффекта от внедрения программы, который составил около 60 тыс. р. Чистый дисконтированный доход – более 80 тыс. р., а срок окупаемости инвестиций без учета стоимости капитала 1,5 года.

Произведен расчет 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 Бояринцева Д. С. заслуживает оценки **«отлично»**.

Руководитель дипломного
проектирования



д.т.н., профессор
БУЙНОСОВ А. П.

« 01 » сентября 2022 г.