

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. 09.06.23
(ФИО, подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Анализ отказов аппаратуры БЛОК
с разработкой мероприятий по их снижению
(пояснительная записка)

23.05.03.18.ВКР.ПСН518.01.ПЗ
(обозначение документа)

Разработал	<u>Колупаев А. С.</u> (обучающийся)	<u>ПСН-518</u> (группа)	<u>Фас</u> (подпись)	<u>02.06.23</u> (дата)
Руководитель	<u>ст. преподаватель, Федоров Е. В.</u> (должность, звание)		<u>ЕФВ</u> (подпись)	<u>02.06.23</u> (дата)
Консультант	<u>д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.</u> (должность, звание)			<u>30.05.23</u> (дата)
	<u>к. т. н., доцент Закирова А. Р.</u> (должность, звание)			<u>31.05.23</u> (дата)
Н. контролер	<u>к. т. н., доцент Дурандин М. Г.</u> (должность, звание)		<u>М.Г. Дурандин</u> (подпись)	<u>5.06.23</u> (дата)
Рецензент	<u>ведущий технолог ООО "НПО САУТ" Кулаков А. В.</u> (должность, звание)		<u>А.В. Кулаков</u> (подпись)	<u>02.06.2023</u> (дата)


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

Колупаев Андрей Сергеевич


(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Анализ отказов аппаратуры БЛОК с разработкой мероприятий по их снижению
утверждена приказом по университету от «20» марта 2023 г. № 531-со
2. Срок сдачи обучающимся законченной ВКР «17» июня 2023 г.
3. Исходные данные к ВКР Отказы локомотивных устройств безопасности за декабрь 2021 года и 12 месяцев 2022 года.
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Анализ работы безопасного локомотивного объединенного комплекса БЛОК. 2 Анализ неисправностей локомотивных устройств безопасности. 3 Рекомендации по снижению количества отказов локомотивного комплекса БЛОК. 4 Экономический раздел. 5 Безопасность жизнедеятельности.
5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала) 1 Комплекс аппаратуры БЛОК на электровозе 2ЭС6 (1 лист). 2 Оснащенность локомотивного парка устройствами безопасности и количество их отказов (1 лист). 3 Распределение количества отказов комплекса БЛОК (1 лист). 4 Диаграмма Исикавы (1 лист). 5 Диаграмма Парето по наиболее отказным компонентам БЛОК (1 лист). 6 Установка источника питания MORNSUN и стеклотекстолитовой прокладки СТЭФ (1 лист). 7 Ячейка МП-АЛС с местом установки источника питания MORNSUN (1 лист). 8 Расчет экономической эффективности совершенствования работы аппаратуры БЛОК (1 лист). 9 Меры безопасности при ремонте и обслуживании локомотивных устройств безопасности (1 лист).


КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Анализ работы безопасного локомотивного объединенного комплекса БЛОК	31.03.2023 г.	30 % объема основного раздела
2	Анализ неисправностей локомотивных устройств безопасности	12.04.2023 г.	60 % объема основного раздела
3	Рекомендации по снижению количества отказов локомотивного комплекса БЛОК	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

20.03.23  Федоров Е. В.
(дата, подпись ФИО)

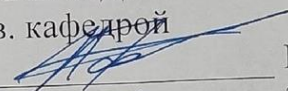
Задание принял к исполнению обучающийся

20.03.23  Колупаев А. С.
(дата, подпись ФИО)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой


«10» 04

Н. О. Фролов

2023 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Колупаев Андрей Сергеевич Группа ПСН-518
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Расчет экономической эффективности совершенствования работы аппаратуры БЛОК
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Анализ отказов аппаратуры БЛОК с разработкой мероприятий по их снижению

Утверждена приказом по университету от «20» марта 2023 г. № 531-с

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

Руководитель ВКР Федоров Е. В., ст. преподаватель

(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 Тарифная ставка слесаря по ремонту подвижного состава 4-го разряда: 61,2 р.; стоимость ячейки МП-АЛС 17500 р.

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

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Расчет экономической эффективности совершенствования работы аппаратуры БЛОК.

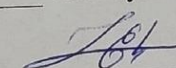
6. Название демонстрационно-графического материала Расчет экономической эффективности совершенствования работы аппаратуры БЛОК (1 лист).

7. Дата выдачи задания 10.04.23 Консультант _____

(подпись)


Согласовано:

10.04.23


(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению

10.04.23


(дата и подпись обучающегося)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

«10» 04

Н. О. Фролов

2023 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Колупаев Андрей Сергеевич Группа ПСН-518
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)
Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Анализ отказов аппаратуры БЛОК с разработкой мероприятий по их снижению

Утверждена приказом по университету от «20» марта 2023 г. № 531-со

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

Руководитель ВКР Федоров Е. В., ст. преподаватель

(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 13 мая 2023 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Требования охраны труда при ремонте локомотивных устройств безопасности. 2 Экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности и экологичности.

6. Название демонстрационно-графического материала Меры безопасности при ремонте и обслуживании локомотивных устройств безопасности (1 лист).

7. Дата выдачи задания 10.04.23 Консультант _____ (подпись)

Согласовано:

10.04.23

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению

10.04.23

(дата и подпись обучающегося)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 96 с., 12 рис., 19 табл., 24 источника, 1 прил.

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, ЛОКОМОТИВ, СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ, АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛОКОМОТИВНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, БЕЗОПАСНЫЙ ЛОКОМОТИВНЫЙ ОБЪЕДИНЕННЫЙ КОМПЛЕКС, АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом исследования является безопасный локомотивный объединенный комплекс БЛОК.

В дипломном проекте поставлена цель – выполнить анализ отказов аппаратуры БЛОК и разработать мероприятия по их снижению.

В процессе работы было рассмотрено назначение комплекса БЛОК, технические характеристики, особенности его работы, состав комплекта в различных модификациях, причины отказов, а также их последствия.

В результате исследования были предложены мероприятия по снижению количества отказов аппаратуры БЛОК при помощи доработки отдельных элементов комплекса. Выполнено экономическое обоснование совершенствования работы аппаратуры БЛОК. Рассмотрены вопросы безопасности жизнедеятельности.

23.05.03.18.ВКР.ПСН518.01.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Колупаев А. С.		02.06.23		6	96
Провер.		Федоров Е. В.		02.06.23			
Н. контр.		Дурандин М. Г.		05.06.23			
Утверд.		Фролов Н. О.		15.06.23			

Анализ отказов аппаратуры БЛОК с разработкой мероприятий по их снижению

УрГУПС, ЭМФ
Кафедра «ЭТ»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 Анализ работы безопасного локомотивного объединенного комплекса БЛОК	13
1.1 Назначение, основные функции и технические характеристики комплекса БЛОК	13
1.2 Описание технических характеристик отдельных элементов комплекса БЛОК	19
2 Анализ неисправностей локомотивных устройств безопасности	37
2.1 Анализ надежности локомотивных устройств безопасности на Свердловской железной дороге	37
2.2 Причины отказов устройств комплекса БЛОК	42
2.3 Факторный анализ	45
3 Рекомендации по снижению количества отказов локомотивного комплекса БЛОК	52
3.1 Описание функций и принципа работы ячейки МП-АЛС	52
3.2 Отказы ячейки МП-АЛС в процессе эксплуатации	53
3.3 Отказы компонентов ячейки МП-АЛС в процессе эксплуатации	57
3.4 Предлагаемые изменения в конструкции ячейки МП-АЛС для снижения количества отказов	58
4 Расчет экономической эффективности совершенствования работы аппаратуры БЛОК	62
5 Безопасность жизнедеятельности	72
5.1 Требования охраны труда при ремонте локомотивных устройств безопасности	72
5.2 Экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности и экологичности	75
5.3 Выводы по разделу	87

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	89
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	92
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Влияние факторов на риск безопасности перевозочного процесса Свердловской дирекции по ремонту ТПС	95

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)

Колупаева Андрея Сергеевича

(Фамилия, имя, отчество)

Разработку дипломного проекта Колупаев А. С. выполнял в установленные сроки, в соответствии с индивидуальным заданием и календарным планом. При обработке материала студент-дипломник грамотно использовала рекомендуемые методики для выполняемых инженерных расчетов.

За время работы над дипломным проектом Колупаев А. С. показал хорошую инженерную подготовку, владение компьютерными технологиями на высоком уровне, а также умение принимать самостоятельные решения.

Проведенные анализ отказов аппаратуры БЛОК, а также предложенные мероприятия по их снижению могут быть использованы для совершенствования указанного устройства безопасности.

Дипломный проект проверен на объём заимствования; оригинальность ВКР – 82,8 %»

Выполненный дипломный проект соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам по специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог», специализации «Высокоскоростной наземный транспорт».

В ходе работы над проектом студент Колупаев А. С. показал себя грамотным и ответственным исполнителем.

Дипломный проект заслуживает оценки «отлично», а студент Колупаев А. С. – присвоения ему квалификации «Инженер путей сообщения».

Руководитель дипломного проекта

Ст. преподаватель кафедры «Электрическая тяга»



Федоров Е.В.

РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу (ВКР)

по теме Анализ отказов аппаратуры БЛОК с разработкой мероприятий по их снижению
обучающегося Колупаева Андрея Сергеевича, группы ПСН-518
(Ф.И.О., группа)

ВКР объемом 96 страниц, содержит таблиц 19
иллюстраций 12, источников 24 приложений 1

ВКР посвящена анализу работы комплекса БЛОК за отчетный период
(актуальность и социальная значимость темы)

с целью дальнейшего снижения отказов аппаратуры при помощи до-
работки отдельных узлов и повышению безопасности движения.

Основные результаты в перспективе ожидается снижение отказов
комплекса БЛОК на 20% и повышение экономической
эффективности.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР, а также методы его
выполнения ВКР был проведен факторный анализ на основе диаграммы Тарго и
Ишикавы, по результатам анализа предложены ряд мероприятий по снижению отказов БЛОК

Практическая значимость ВКР возможность перехода на сложившиеся по параметрам
источник питания позволит повысить надежность комплекса, экономя экон. сост. 474 тыс.р.
(возможность внедрения результатов проекта (работы) в практику, ожидаемый эффект)

Анализ обоснованности выводов и предложений Трехмерная выборка и реко-
мендации в работе базируются на проверенной факторном анализе
отказов аппаратуры БЛОК

Качество оформления соответствует требованиям ГОСТ

Недостатки ВКР Недостатки и замечания отсутствуют. В качестве
рекомендаций автору работы можно расширить перечень
предлагаемых на замену источников питания

Изложенное позволяет считать, что рецензируемая ВКР соответствует
требованиям, предъявляемым к ВКР, выполнена качественно
грамотно и заслуживает оценки «отлично»

Дата 08.06.2023 г. Рецензент Буланкин В. В. Подпись Буланкин В. В.
(Фамилия И.О.)

