

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. 12.09.22
(Фамилия И.О., подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Анализ эффективности работы системы
«безопасный локомотивный объединенный комплекс»
(пояснительная записка)

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

Разработал	<u>Созонов Л. А.</u> (обучающийся)	<u>ПСТ-616</u> (группа)	<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>05.09.2022</u> (дата)
Руководитель	<u>Заместитель начальника управления ООО «СТМ-Сервис» Русаков А. Г.</u> (степень, должность, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>05.09.2022</u> (дата)
Консультант	<u>д. т. н., профессор Сирина Н. Ф.</u> (степень, должность, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>06.09.2022</u> (дата)
	<u>к. т. н., доцент Закирова А. Р.</u> (степень, должность, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>06.09.2022</u> (дата)
Н. контролер	<u>к. т. н., доцент Дурандин М. Г.</u> (степень, должность, ФИО)		<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>07.09.22</u> (дата)
Рецензент	<u>—</u> (степень, должность, ФИО)		<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

Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация Электрический транспорт железных дорог

Кафедра Электрическая тяга

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой



Н. О. Фролов

03 03

2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу (дипломный проект)

Обучающийся Созонов Леонид Андреевич Группа ПСТ-616
(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Анализ эффективности работы системы «безопасный локомотивный объединенный комплекс»
утверждена приказом по университету от «21» марта 2022 г. № 322-сз
2. Срок сдачи студентом законченной ВКР «8» сентября 2022 г.
3. Исходные данные к ВКР Электровозы нового поколения серий 2ЭС10, 2ЭС6, ЭП2К, ЭП20, 3ЭС6, ЭС2Г, 3ЭС10
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) Безопасный локомотивный объединенный комплекс «БЛОК». Комплекс «БЛОК» в процессе эксплуатации. Анализ статистических данных по основным неисправностям локомотивных устройств безопасности. Экономический раздел. Раздел «Безопасность жизнедеятельности»
5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала) 1 Оценочная таблица количества отказов по приборам безопасности (1 лист). 2 Локомотивная аппаратура САУТ-ЦМ/485 (1 лист). 3 Локомотивная аппаратура КЛУБ-У (1 лист). 4 Локомотивная аппаратура ТСКБМ (1 лист). 5 Локомотивная аппаратура БЛОК. (1 лист). 6 Отображение информации на мониторе БЛОК (1 лист). 7 Основные функции системы «БЛОК» (1 лист). 8 Технико-экономическое обоснование внедрения комплексной системы безопасности движения поездов «БЛОК» (1 лист). 9 Функционирование комплекса «БЛОК» в подсистеме ТСКБМ (1 лист).

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

Этап	Наименование этапа ВКР	Срок выполнения этапа ВКР	Примечание
1	Анализ статических данных по приборам безопасности	10.05.2022 г.	30 % объема основного раздела
2	Безопасный локомотивный объединенный комплекс «БЛОК»	25.05.2022 г.	60 % объема основного раздела
3	Эксплуатация и ремонт комплекса «БЛОК»	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.	-

Дата выдачи задания, руководитель

22.03.2022 г.

(дата, подпись)

Задание принял к исполнению обучающийся

22.03.2022 г.

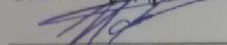
(дата, подпись)

ЛЬ
ния
ис»
.. Г.

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой



Н. О. Фролов

«22» 03

2022 г.

ЗАДАНИЕ

на специальный раздел ВКР (дипломного проекта)

Обучающийся Созонов Леонид Андреевич Группа ПСТ-616
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Расчет себестоимости жизненного цикла «БЛОК».

Расчет коммерческой эффективности инвестиций.

(название специального раздела)

1. Тема ВКР Анализ эффективности работы системы «безопасный локомотивный объединенный комплекс»

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

Выпускающая кафедра Электрическая тяга

Руководитель проекта Заместитель начальника управления

ООО «СТМ-Сервис» Русаков А. Г.

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

Кафедра, выдающая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные Нормативные статистические и бухгалтерские данные ремонтного локомотивного депо

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 24.06.2022 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Общая часть. Расчет стоимости жизненного цикла «БЛОК». Расчет коммерческой эффективности инвестиций

6. Название демонстрационно-графического материала Технико-экономическое обоснование внедрения комплексной системы безопасности движения поездов «БЛОК» (1 лист)

7. Дата выдачи задания 22.03.2022 Консультант

Согласовано 22.03.2022 (подпись)

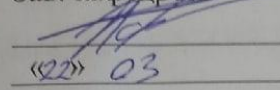
Принято к исполнению 22.03.2022 (дата и подпись руководителя ВКР)

(дата и подпись обучающегося)

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 Созонов Леонид Андреевич Группа ПСТ-616
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Анализ эффективности работы системы «безопасный локомотивный объединенный комплекс»
утверждена приказом по университету от 21.03.2022 г. № 322-сз
Выпускающая кафедра Электрическая тяга
Руководитель проекта Заместитель начальника управления ООО «СТМ-Сервис» Русаков А. Г.
2. Консультант раздела к. т. н., доцент Закирова А. Р.
Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность
3. Исходные данные Справочно-нормативная документация
4. Срок сдачи студентом законченного раздела 01.07.2022 г.
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) Периодическая проверка бдительности машиниста. Экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности и экологичности
6. Название демонстрационно-графического материала Функционирование комплекса «БЛОК» в подсистеме ТСКБМ (1 лист)

7. Дата выдачи задания 22.03.2022 Консультант _____ (подпись)

Согласовано 22.03.2022 _____ (дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 22.03.2022 _____ (дата и подпись обучающегося)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект – 101 с., 7 рис., 14 табл., 25 источников, 2 прил.

ЛОКОМОТИВ, БЕЗОПАСНЫЙ ЛОКОМОТИВНЫЙ ОБЪЕДИНЕННЫЙ КОМПЛЕКС, УПРАВЛЕНИЕ, КОДОВАЯ КОМБИНАЦИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОТКАЗНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом исследования дипломного проекта является система безопасности движения «БЛОК».

Цель проекта – анализ эффективности работы системы «безопасный локомотивный объединенный комплекс».

В основной части раздела приведено описание, эксплуатация и работа комплекса «БЛОК», а также сравнительный анализ статистических данных по основным неисправностям локомотивных устройств безопасности за период 2020–2021 гг.

Проведен анализ надежности узлов комплекса «БЛОК» на основе статистических данных и выявлены причины этих отказов узлов.

В экономическом разделе дипломного проекта произведено технико-экономическое обоснование внедрения комплексной системы безопасности движения поездов «БЛОК» на сети дорог ОАО «РЖД».

В разделе безопасности жизнедеятельности рассмотрены вопросы периодической проверки бдительности машиниста.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Созонов Л. А.		05.09.22	23.05.03.18.ВКР.ПСТ616.01.ПЗ Анализ эффективности работы системы «безопасный локомотивный объединенный комплекс»		
Провер.		Русakov А. Г.		05.09			
Н. контр.		Дуракин М. Г.		07.09.22	Лит.	Лист	Листов
Утверд.		Фролов Н. О.		12.09.22		6	101
					УрГУПС, ИЗО АКО Кафедра «ЭТ»		

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 Анализ статических данных по приборам безопасности	10
1.1 Анализ статических данных по неисправностям КЛУБ-У	10
1.2 Анализ статических данных по неисправностям САУТ-ЦМ/485	13
1.3 Анализ статических данных по неисправностям ТСКБМ	17
1.4 Анализ статических данных по неисправностям БЛОК	21
1.5 Анализ эффективности «БЛОК» на основе надежности	21
1.6 Показатели надежности комплекса БЛОК	30
2 Безопасный локомотивный объединенный комплекс «БЛОК»	34
2.1 Назначение изделия	34
2.2 Состав комплекса «БЛОК»	37
2.4 Технические характеристики	42
2.5 Средства измерения, инструменты	44
2.6 Надежность	44
3 Эксплуатация и ремонт комплекса БЛОК	45
3.1 Порядок приемки комплекса	45
3.2 Правила подготовки «БЛОК» к работе	46
3.3 Проверка рабочего состояния	49
3.4 Эксплуатация в пути следования	50
3.5 Действия локомотивной бригады при нарушениях нормальной работы комплекса	52
3.6 Отключение комплекса в пути следования	54
3.7 При сбоях в аппаратуре или возникновение нештатной ситуации	54
3.8 Обслуживание комплекса БЛОК	55
4 Технико-экономическое обоснование, внедрение комплексной системы безопасности движения поездов «БЛОК»	61
4.1 Общая часть	61
4.2 Расчет стоимости жизненного цикла БЛОК	62
5 Периодическая проверка бдительности машиниста	80
5.1 Эксплуатационные основы ТСКБМ	80
5.2 Принцип оценки уровня бодрствования машиниста	81

5.3	Функциональные схемы устройств ТСКБМ	83
5.4	Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности	84
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	92
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	93
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Результат проведения расчетов надежности	96
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Отображения информации на панели БЛОК	98

ель
ния
ис»
А. Г.

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

дипломного проекта на тему

*«Анализ эффективности работы системы безопасный локомотивный
объединенный комплекс»*

выполненный

студентом-дипломником Созоновым Леонидом Андреевичем

В дипломном проекте рассмотрено описание, эксплуатация, работа и обслуживание комплексной системы безопасности движения поездов.

Целью данного дипломного проекта является анализ эффективности работы системы БЛОК

В процессе работы проведен сравнительный анализ статистических данных по отключениям локомотивной аппаратуры безопасности за период 2020–2021 гг..

В результате разработок представлен порядок расчета надежности локомотивных блоков.

Все промежуточные и ключевые результаты проанализированы и сформулированы в виде выводов.

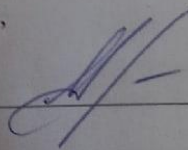
В экономической части произведен расчет эффекта от внедрения системы БЛОК.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» предложен перечень требований по вопросу периодической проверки контроля бдительности машиниста. Произведена экспертиза выпускной квалификационной работы на соответствие требованиям безопасности и экологичности.

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.

Дипломный проект студента Созонова Л. А. заслуживает оценки «хорошо».

Руководитель дипломного проектирования,
доцент кафедры «Электрическая тяга»
ФГБОУ ВО «УрГУПС»



А. Г. Русаков