

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

Факультет электротехнический
Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Допускается к защите:
заведующий кафедрой,
доцент, к.т.н.

Черезов Г.А.

(ФИО, подпись, дата)

« 6 » 06 2019 г.






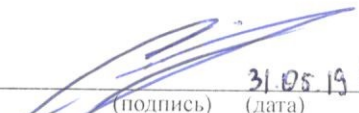
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: «Организация мультисервисной сети ОТС, ОБТС на участке Челябинск-Курган Южно-Уральской железной дороги»

(пояснительная записка)

23.05.05.01.ПД.СОт524.01.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал	обучающийся	СОт-524		25.05.19	Филимонов Е.А.
	(обучающийся)	(группа)	(подпись)	(дата)	
Руководитель	доцент			25.05.19	Матвеева Н.В.
	(должность, звание)		(подпись)	(дата)	
Консультант	доцент к.м.н.			23.05.19	Яценко А.С.
	(должность, звание)		(подпись)	(дата)	
	доцент к.т.н.			23.05.19	Афанасьева Н.А.
	(должность, звание)		(подпись)	(дата)	
Н.контролер	доцент к.т.н.			30.06.19	Русакова Е.А.
	(должность, звание)		(подпись)	(дата)	
Рецензент	Нач. отдела РЦС 2			31.05.19	Сенькина Д.С.
	(должность, звание)		(подпись)	(дата)	

Екатеринбург
2019

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

Факультет электротехнический

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Специальность 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

УТВЕРЖДАЮ:

заведующий кафедрой, доцент,

к.т.н. Черезов Г.А.

« 6 » 20 2019г.

Задание

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Филимонову Евгению Алексеевичу

(Фамилия Имя Отчество)

1. Тема ВКР Организация мультисервисной сети ОТС, ОбТС на участке Челябинск-Курган Южно-Уральской железной дороги

утверждена приказом по университету от «27» марта 2019г. № 491-со

2. Срок сдачи обучающимся законченного ВКР 27 мая 2019г

3. Исходные данные к ВКР Задание дипломного проекта, нормативно-справочная литература, техническое описание аппаратуры, материалы инженерно-технических изысканий

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

Характеристика имеющейся схемы организации ОТС, ОбТС на участке Ч-К; Сетевые технологии при организации ОТС, ОбТС; Организация мультисервисной сети ОТС на участке Ч-К.; Расчетная часть; Средства защиты от поражения электрическим током. Защитное заземление и его расчет; Расчет экономической эффективности внедрения цифровых коммутаторов

5. Перечень демонстрационно-графического материала (с точным указанием обязательных чертежей и другого наглядного материала)

Объект исследования и цель дипломного проекта, Задачи дипломного проекта, Существующая схема организации ОТС на участке Челябинск – Курган, Существующая схема организации ОбТС на участке Челябинск – Курган, Сетевые технологии при организации ОТС, ОбТС, Выбор варианта оборудования, Затраты на внедрения СМК-30, Средства защиты от поражения электрическим током

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1.	Характеристика участка	С 27.03 по 10.04 2019	10%
2.	Выбор системы внедрения	С 11.04 по 18.04 2019	20%
3.	Расчет пропускной способности	С 19.04 по 26.04 2019	20%
4.	Технико-экономическое обоснование эффекта модернизации сети радиосвязи	С 27.04 по 4.05 2019	20%
5.	Организация контроля и оптимизация функционального состояния оператора	С 5.05 по 20.05 2019	10%
6.	Оформление пояснительной записки	С 21.05 по 28.05 2019	20%
7.	Итого		100%

Дата выдачи задания, руководитель 27.03.19  Матвеева Н.В.

(дата, подпись ФИО)

Задание принял к исполнению обучающийся 27.03.19  Филимонов Е.А.

(дата, подпись ФИО)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий
кафедрой _____
к.т.н., доцент Черезов Г.А.

« 6 » 06 2019 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Филимонов Евгений Алексеевич _____ Группа СОТ-524
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет экономической эффективности внедрения цифровых коммутаторов
(название специального раздела)

1. Тема Организация мультисервисной сети ОТС, ОбТС на участке Челябинск-Курган Южно-Уральской железной дороги
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «27» марта 2019г. № 491-со

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Руководитель проекта доцент Матвеева Н.В
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела доцент, к.т.н., Афанасьева Н.А.

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные: Единые капитальные затраты; эксплуатационные затраты

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 24.05.19

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Расчет сметы на оборудование, 2) Расчет эксплуатационных расходов на обслуживание, 3) Расчет показателей эффективности использования аппаратуры СМК-30КС 4) Расчет экономической эффективности 5) Оценка эффективности проекта

6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов)

Затраты на внедрения СМК-30

7. Дата выдачи задания 17.04.19 Консультант _____ / Афанасьева Н.А. /
(подпись)

Согласовано: 17.04.19 _____ / Матвеева Н.В. /
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 17.04.19 _____ / Филимонов Е.А. /
(дата и подпись студента-дипломника)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий

кафедрой

к.т.н., доцент Черезов Г.А.

« 6 » 06 2019 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Обучающийся Филимонов Евгений Алексеевич Группа СОт-524
(Фамилия, Имя, Отчество)

Средства защиты от поражения электрическим током. Защитное заземление и его расчет

(название специального раздела)

1. Тема Организация мультисервисной сети ОТС, ОБТС на участке Челябинск-Курган Южно-Уральской железной дороги

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «27» марта 2019г. № 491-со

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Руководитель проекта доцент Матвеева Н.В.

(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела доцент к.м.н., Яценко А.С.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 24.05.19

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Актуальность, 2) Средства защиты от поражения электрическим током, 3) Защитное заземление, 4) Расчет заземление электроустановок, 5) Заключение

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)

Средства защиты от поражения электрическим током.

7. Дата выдачи задания 17.04.19 Консультант  /А.С. Яценко/

Согласовано: 17.04.19  /Н.В. Матвеева/

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 17.04.19  /Е.А. Филимонов/

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 102 с., 10 рис., 23 табл., 15 библиографических источников.

МУЛЬТИСЕРВИСНАЯ СЕТЬ, ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ОБЩЕТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ КАБЕЛЬ, НАДЕЖНОСТЬ, ЭФФЕКТ ВНЕДРЕНИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ, ЕДИНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И АДМИНИСТРИРОВАНИЯ.

Цель – организовать сеть оперативно-технологической связи на базе современного оборудования на участке Челябинск - Курган.

В ходе выполнения работы сделан анализ существующей системы оперативно-технологической и общетехнологической связи, выполнено сравнение нескольких видов оборудования спроектирована новая система цифровой связи на оборудовании СМК-30, выполнено технико-экономическое обоснование эффекта модернизации сети.

В результате проведенной работы сделан вывод о том, что мультиплексор СМК-30 удовлетворяет современным требованиям, обеспечивает повышение эффективности работы связи по всем технико-экономическим показателям, предъявляемым к системам передачи информации.

23.05.05.01.ПД.СОт524.01.ПЗ										
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.		Филимонов Е.А.	<i>ФФ</i>	25.05.19						
Провер.		Матвеева Н.В.	<i>ММ</i>	25.05.19						
Н. Контр.		Русакова Е.А.	<i>ЕА</i>	3.06.19						
Утверд.		Черезов Г.А.	<i>ГГ</i>	6.06						
Организация мультисервисной сети ОТС, ОбТС на участке Челябинск-Курган Южно-Уральской железной дороги										
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Лит.</td> <td style="width: 10%;">Лист</td> <td style="width: 10%;">Листов</td> </tr> <tr> <td>У</td> <td>6</td> <td>102</td> </tr> </table>					Лит.	Лист	Листов	У	6	102
Лит.	Лист	Листов								
У	6	102								
УрГУПС, ЭТФ										

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 Характеристика имеющейся схемы организации ОТС, ОБТС на участке Ч-К.....	11
1.1 История создания мультисервисных сетей.....	12
1.1.1 Цифровая сеть с интеграцией служб ISDN.....	12
1.1.2 Технология асинхронной передачи АТМ.....	13
1.2 Характеристики оборудования ОТС Обь-128ц.....	14
1.2.1 Мультиплексор синхронной цифровой иерархии SMS-150С.....	15
1.2.2 Коммутационная станция NEAX 7400 ICS M100MX.....	16
1.2.3 Конвертер ССПС-128.....	18
1.3 Характеристики оборудования ОБТС на участке Ч – К.....	19
1.4 Описание имеющегося волоконно-оптического кабеля.....	22
2 Сетевые технологии при организации ОТС, ОБТС.....	28
2.1 Технология TDM/PDH.....	28
2.2 Технология TDM/SDH.....	29
2.3 Транспортная сеть IP/MPLS.....	31
2.4 Интегрированная цифровая система технологической связи (ИЦТС).....	35
3 Организация мультисервисной сети ОТС на участке Ч-К.....	42
3.1 Общие требования к проектированию оперативно-технологической связи.....	42
3.2 Варианты организации сети ОТС, ОБТС на базе оборудования различных производителей.....	45
3.2.1 Телекоммуникационная система «МиниКом DX-500».....	46
3.2.2 Коммутационная станция СМК-30.....	51
3.3. Сравнительный анализ аппаратуры технологической связи.....	56
3.4 Резервирование систем связи.....	61

3.5 Размещение аппаратуры на станциях участка Ч-К.....	64
3.6 Единая система мониторинга и администрирования сетей связи.....	69
4 Расчетная часть.....	74
4.1 Расчет вероятности безотказной работы мультиплексора СМК-30.....	76
4.2 Расчёт интенсивности телефонной нагрузки.....	78
4.2.1 Внутростанционное соединение.....	78
4.2.2 Исходящее соединение к ЖАТС Курган.....	81
4.2.3 Исходящее соединение к ГАТС.....	83
5 Расчет экономической эффективности внедрения цифровых коммутаторов.....	85
5.1 Расчет сметы на оборудование.....	85
5.2 Расчет эксплуатационных расходов на обслуживание.....	85
5.3 Расчет показателей эффективности использования аппаратуры СМК-30КС.....	88
5.4 Расчет экономической эффективности.....	88
5.5 Оценка эффективности проекта.....	94
6 Средства защиты от поражения электрическим током. Защитное заземление и его расчет.....	95
6.1 Актуальность.....	95
6.2 Средства защиты от поражения электрическим током.....	95
6.3 Защитное заземление.....	96
6.4 Расчет заземления электроустановок.....	97
6.5 Заключение.....	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	100
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	101

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

ОТЗЫВ

о выпускной квалификационной работе обучающегося Филимонова
Евгения Алексеевича

факультета _____ Электротехнического
(Наименование)

Направление подготовки (специальности) _____ 23.05.05 «Системы
(Код, наименование)

обеспечения движения поездов»

Дипломный проект выполнен в соответствии с заданием и в срок.

В дипломном проекте рассмотрен ряд вопросов, связанных с организацией сетей ОТС и ОбТС.


Приведена характеристика участка Ч – К и описано существующее оборудование.

Рассмотрены варианты организации сети ОТС, ОбТС. Описаны основные характеристики выбранного оборудования.

Выполнены расчеты надежности оборудования и интенсивности телефонной нагрузки.

Дипломный проект написан на актуальную тему и оформлен в соответствии с требованиями нормативных документов.

Считаю, что дипломный проект заслуживает оценки «хорошо»

Руководитель _____  _____ Матвеева Наталья Викторовна
(Фамилия, имя, отчество)

Доцент Матвеева Наталья Викторовна
(Ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу (ВКР)

по теме «Организация мультисервисной сети ОТС, ОбТС на участке Челябинск-Курган Южно-Уральской железной дороги»

обучающегося Филимонова Евгения Алексеевича, группа СОт-524.

(Ф.И.О., группа)

ВКР объемом 102 страницы, содержит таблиц 23, иллюстраций 10, источников 15.

ВКР посвящена вопросам увеличения пропускной способности, повышение надежности и замена морально и физически устаревшего оборудования путем модернизации сети связи

(актуальность и социальная значимость темы)

Основные результаты внедрения нового технического оборудования - платформа СМК-30

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу ВКР, а также методы его выполнения в дипломном проекте проведен анализ существующей сети связи и предложена ее модернизация с использованием более современного оборудования. Также в проекте проведены необходимые расчеты на проектируемом участке железной дороги.

Практическая значимость ВКР внедрение нового оборудования платформы СМК-30 экономически эффективно и целесообразно при требуемых объёмах и скоростях передачи данных

(возможность внедрения результатов проекта (работы) в практику, ожидаемый эффект)

Анализ обоснованности выводов и предложений тема проекта полностью раскрыта, достигнута поставленная цель, решены поставленные задачи. Использованный практический материал достоверен, сделанные выводы обоснованы, а результат имеет практическую значимость.

Качество оформления ВКР соответствует нормам оформления, информация представлена в удобном для восприятия виде.

Недостатки ВКР неполно отражены недостатки внедряемой технологии

Изложенное позволяет считать, что рецензируемая ВКР полностью отвечает требованиям государственного стандарта, предъявляемого к работам подобного рода, и может быть рекомендовано к защите с оценкой «отлично».

Дата 31.05.19

Рецензент

Сенькина Д.С. Подпись

(Фамилия И.О.)

