

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Уральский государственный университет путей сообщения
(УрГУПС)**

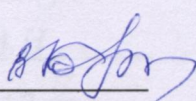
Факультет Электротехнический

Кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация «Телекоммуникационные системы и сети ж.-д. транспорта»

Допускается к защите

Заведующий кафедрой 

к.т.н., доцент Коваленко В.Н

« 8 » июня 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

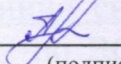
Тема: Организация передачи сигналов ТУ-ТС по ВОЛС с использованием

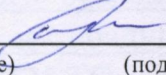
МДК-М9

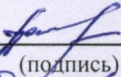
(пояснительная записка)

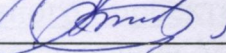
23.05.05.021.ПД.08.00.01.ПЗ

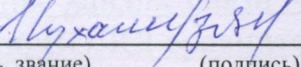
(шифр документа)

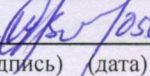
Разработал: студент СОТ-512  05.06.17 Арефьева А.А.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: доцент, к.т.н.  06.6.17 Пашенко М.А.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Консультанты: ст.преподаватель, к.э.н.  29.05.17 Пономарева М.С.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

ст.преподаватель  30.05.17 Павлов В.В.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Н. контролер: доцент, к.т.н.  07.06.17 Мухамедзянов М.С.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Рецензент: зам. начальника РЦС-2 Свердлов. ж.д.  05.06.17 Щелконогов С.В.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Екатеринбург

2017

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС)

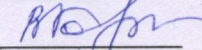
Факультет Электротехнический

Кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация «Телекоммуникационные системы и сети ж.-д. транспорта»

Допускается к защите

Заведующий кафедрой 

к.т.н., доцент Коваленко В.Н

«21» апреля 2017 г.

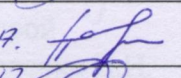
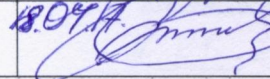

Задание

На дипломный проект студенту-дипломнику

Арефьевой Анне Андреевне

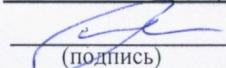
1. Тема проекта Организация передачи сигналов ТУ-ТС по ВОЛС с использованием МДК-М9
утверждена приказом по университету от «21» апреля 2017 г. № 867-со
2. Срок сдачи студентом законченного проекта 07 июня 2017 г.
3. Исходные данные к проекту задание дипломного проекта, нормативно – справочная литература, техническое описание аппаратуры, интернет, материалы инженерно – технических изысканий.
4. Содержание расчетно – пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов): характеристика участка; характеристика и обоснование выбора оборудования; реконструкция линии связи на участке Е-Б; технические решения по организации каналов ТУ-ТС по ВОЛС с использованием МДК-М9; сравнительный анализ экономического эффекта от использования волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) и воздушной линии связи (ВЛС) для организации передачи сигналов ТУ-ТС на участке Е-Б; безопасность жизнедеятельности.
5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей): цели и задачи дипломного проекта; схема организации ЭДС; реконструкция линии связи; схема подключения МДК; организация канала связи через МДК-М9 исп.2; организация канала связи через МДК-М9 исп.2 и МДК-М13; схема организации ТУ-ТС по ВОЛС; сравнительный анализ экономического эффекта от использования ВОЛС и ВЛС для передачи сигналов ТУ-ТС; комплект средств индивидуальной защиты для работника при обслуживании ВОЛС; итоги дипломного проекта.

6. Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта

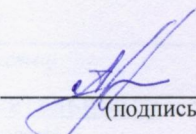
Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1. Деталь проекта	Пашенко М.А	22.04.17 	06.6.17 
2. Экономический	Пономарева М.С.	19.04.17 	14.05.17 
3. Безопасность жизнедеятельности	Павлов В.В.	18.04.17 	30.05.17 

7. Дата выдачи задания

Руководитель

22.04.17.

 (подпись) Пашенко М.А

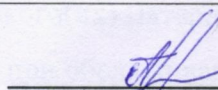
Задание принял к исполнению студент-дипломник


 (подпись) Арефьева А.А.

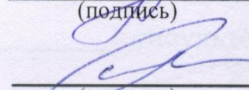
КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта	Примечание
1	Сбор исходных данных	31.03.2017	
2	Постановка целей и задач ВКР	03.04.2017	
3	Разработка первой части ВКР	10.04.2017	
4	Разработка второй части ВКР	20.04.2017	
5	Разработка третьей части ВКР	30.04.2017	
6	Разработка четвертой части ВКР	10.05.2017	
7	Разработка раздела по экономической части ВКР	15.05.2017	
8	Разработка раздела по БЖД	20.05.2017	
9	Оформление пояснительной записки и графических материалов	02.06.2017	
10	Подписание ВКР у руководителя, консультантов, рецензента	05.06.2017	
11	Нормоконтроль ВКР	07.06.2017	
12	Защита ВКР	28.06.2017	

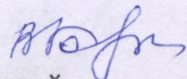
Студент – дипломник


 (подпись) Арефьева А.А

Руководитель


 (подпись) Пашенко М.А.

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 Коваленко В.Н.
« 21 » апреля 2017 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Студент Арефьева Анна Андреевна Группа СОТ-512
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема Организация передачи сигналов ТУ-ТС по ВОЛС с использованием МДК-М9
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 21 » апреля 2017 г. № 867-со

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Руководитель проекта Пашенко М.А., к.т.н., доцент
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела ст.преподаватель Павлов В.В.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: нормативно – правовые акты в области охраны труда

4. Срок сдачи студентом законченного раздела _____

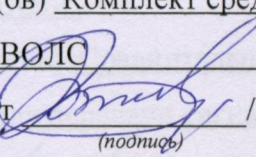
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Основные опасные и вредные производственные факторы при проектировании и обслуживании ВОЛС

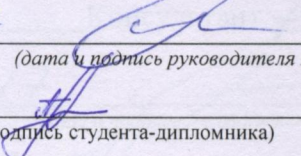
2) Требования к безопасности при организации работ на высоте

3) Экспертиза проекта безопасности и экологичности. Документы, нормы соответствие


6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Комплект средств индивидуальной защиты для работника при обслуживании ВОЛС

7. Дата выдачи задания 18.04.2017 Консультант  /В.В. Павлов/
(подпись)

Согласовано: 19.04.17 _____ /М.А.Пашенко/
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 18.04.2017  /А.А.Арефьева/
(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 Коваленко В.Н.
« 21 » апреля 2017 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Студент Арефьева Анна Андреевна Группа СОТ-512
(Фамилия, Имя, Отчество)

Сравнительный анализ экономического эффекта от использования волоконно-оптической
линии связи (ВОЛС) и воздушной линии связи (ВЛС) для организации передачи сигналов
ТУ-ТС на участке Е-Б
(название специального раздела)

1. Тема Организация передачи сигналов ТУ-ТС по ВОЛС с использованием МДК-М9
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 21 » апреля 2017 г. № 867-со

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном
транспорте

Руководитель проекта Пащенко М.А., к.т.н., доцент
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела ст.преподаватель, к.э.н. Пономарева М.С.

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

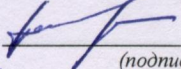
3. Исходные данные: получены по месту практики

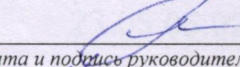
4. Срок сдачи студентом законченного раздела 24.05.2017

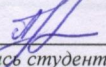
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

Расчет единовременных (капитальных) затрат на внедрение мероприятий; расчёт
численности штата, необходимого на обслуживание ВЛС и ВОЛС; расчёт фонда заработной
платы; расчёт эксплуатационных расходов на обслуживание ВЛС и ВОЛС; сравнительный
анализ экономического эффекта от использования ВЛС и ВОЛС

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Сравнительный анализ
экономического эффекта от использования ВОЛС и ВЛС для передачи сигналов ТУ-ТС

7. Дата выдачи задания 19.04.2017 Консультант  /М.С.Пономарева/
(подпись)

Согласовано: 19.04.17  /М.А.Пащенко/
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 19.04.2017  /А.А.Арефьева/
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 96 страниц текста, 21 рисунок, 13 таблиц, 19 источников, 1 приложение.

СИГНАЛЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ (ТУ), СИГНАЛЫ ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИИ (ТС), ВОЛОКОННО – ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИИ СВЯЗИ, ЭНЕРГОДИСПЕТЧЕРСКАЯ СВЯЗЬ, ТЯГОВАЯ ПОДСТАНЦИЯ, ПОСТ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ, МОДУЛЬНЫЙ ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС, ОПТИЧЕСКАЯ МУФТА

В дипломном проекте рассмотрена телемеханическая система ТУ-ТС с разработкой волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) и установкой модульного диагностического комплекса (МДК) для передачи сигналов телеуправления и телесигнализации.

Предложено вместо существующего канала связи (ВЛС) использовать надёжный и современный канал связи (ВОЛС).

Приведено обоснование выбора оборудования для передачи сигналов ТУ-ТС, а также рассмотрены решения по реконструкции и монтажу волоконно – оптической линии связи.

Представлены технические решения для реализации передачи сигналов ТУ-ТС с использованием модульного диагностического комплекса.

Произведена сравнительная оценка эффективности от использования ВОЛС и ВЛС для организации передачи сигналов ТУ-ТС.

Рассмотрена проблема обеспечения безопасности при проектировании и обслуживании волоконно-оптической линии связи и пути её решения.

23.05.05.021.ПД.08.00.01.ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Разраб.		Арефьева А. А.		05.06.17	Организация передачи сигналов ТУ-ТС по ВОЛС с использованием МДК-М9	Лит.	Лист	Листов	
Провер.		Пашенко М.А.		6.6.17				6	96
Н. Контр.		Мухамедзянов		07.06.17		УргУПС			
Утверд.		Коваленко В.Н.		08.06.17					

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Характеристика участка Е-Б	12
1.1 Характеристика участка железной дороги Е-Б	12
1.2 Описание системы передачи сигналов ТУ-ТС	14
1.3 Характеристика существующей сети связи на участке Е-Б	16
1.4 Организация передачи сигналов ТУ-ТС на участке Е-Б	19
1.5 Причины модернизации	23
2 Характеристика и обоснование выбора оборудования	26
2.1 Обоснование выбора оборудования.....	26
2.2 Характеристика мультисервисного мультиплексора СМК-30.....	27
2.3 Характеристика модульного диагностического комплекса МДК	33
3 Реконструкция линии связи на участке Е-Б	37
3.1 Характеристика существующего волоконно-оптического кабеля	37
3.2 Реконструкция ВОЛС на участке Е-Б	40
3.3 Расчёт длины регенерационного участка	44
3.4 Расчёт надежности ВОЛС	51
4 Технические решения по организации каналов ТУ-ТС по ВОЛС с использованием МДК-М9	54
4.1 Общие положения	54
4.2 Организация оптического выноса нескольких последовательных интерфейсов через МДК-М9 исп.2.....	56
4.3 Организация оптического выноса «сухих» и находящихся под напряжением контактов через МДК-М13 и МДК-М9 исп.2	61
4.4 Разработка схемы организации передачи сигналов ТУ-ТС по ВОЛС с использованием МДК-М9 на участке Е-Б	64

5	Сравнительный анализ экономического эффекта от использования волоконно – оптической линии связи (ВОЛС) и воздушной линии связи (ВЛС) для организации передачи сигналов ТУ-ТС на участке Е-Б.....	68
5.1	Расчет единовременных (капитальных) затрат на внедрение мероприятий	68
5.2	Расчет численности штата, необходимого на обслуживание воздушной линии связи (ВЛС) и волоконно-оптической линии связи (ВОЛС)	72
5.3	Расчёт фонда заработной платы	73
5.4	Расчет эксплуатационных расходов на обслуживание воздушной и волоконно-оптической линии связи.....	74
5.5	Сравнительный анализ экономического эффекта от использования воздушной линии связи и волоконно-оптической линии связи.....	76
6	Безопасность жизнедеятельности	79
6.1	Основные опасные и вредные производственные факторы при проектировании и обслуживании волоконно-оптической линии связи... ..	79
6.2	Требования безопасности при организации работ на высоте	82
6.3	Экспертиза проекта безопасности и экологичности. Документы, нормы соответствие.....	89
	Заключение	93
	Список использованных источников.....	94
	Приложение А.....	96

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОТЗЫВ
на дипломный проект
«Организация передачи сигналов ТУ-ТС
по ВОЛС с использованием МДК-М9»
студент Арефьева Анна Андреевна

Дипломный проект выполнен в соответствии с заданием и в срок.

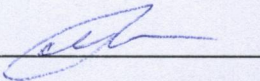
Дипломный проект посвящен организации передачи сигналов телеуправления и телесигнализации для управления сетью электроснабжения на участке железной дороги.

В дипломном проекте дана характеристика участка Е-Б железной дороги, рассмотрена схема первичной сети связи на участке и описана существующая система передачи сигналов ТУ-ТС с использованием воздушной линии связи.

Произведен выбор необходимого оборудования и описаны характеристики оборудования. Представлены технические решения передачи сигналов ТУ-ТС по волоконно-оптической линии связи с использованием модульного диагностического комплекса МДК-М9. Выполнены расчеты длины регенерационного участка и надежности ВОЛС.

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

Считаю, что дипломный проект заслуживает оценки «отлично».

Руководитель проекта:  06.06.2017
доцент кафедры «Автоматика, телемеханика и связь»,
к.т.н. М.А.Пащенко

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу (ВКР)

По теме «Организация передачи сигналов ТУ-ТС по ВОЛС с использованием МДК-М9».

Студента Арефьевой Анна Андреевны, группа СОт-512.

ВКР объемом 96 страниц, содержит 13 таблиц, 21 иллюстрацию, 19 источников, 1 приложение.

Дипломный проект посвящён решению важного вопроса: модернизация существующего канала связи (ВЛС), используемого для организации передачи сигналов ТУ-ТС, на более современный и надежный канал связи – ВОЛС.

В дипломном проекте проведен выбор оборудования, соответствующего волоконно-оптического кабеля, а также разработаны технические решения, позволяющие организовать передачу сигналов ТУ-ТС по ВОЛС.

Дипломный проект полностью соответствует выданному заданию и имеет высокую практическую ценность.

Из представленной ВКР видно, что Арефьева А.А провела анализ большого массива практической и теоретической информации по теме дипломного проекта, продемонстрировав высокий уровень теоретических и практических знаний по специальности.

Студентом глубоко проработаны все аспекты разработки и внедрения волоконно-оптического кабеля и модульного диагностического комплекса для организации передачи сигналов ТУ-ТС, предложены практические решения.

Рецензируемый дипломный проект полностью отвечает требованиям государственного стандарта, предъявляемого к работам подобного рода, заслуживает отличной оценки, а её автор достоин присвоения квалификации инженер путей сообщения.

Дата 05.06.2017 Рецензент: зам.начальника РЦС-2 Щелконогов С.В.

Подпись _____

