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

Факультет АКО ИЗО
Специальность 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»
Специализация «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

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

Допускается к защите:
зав. кафедрой
Коваленко В. Н.
доцент, канд. тех. наук
19.06.17.
(подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Реконструкция сети связи на участке А-Я железной дороги
(пояснительная записка)

23.05.05.021.ПД.СОТ611.ПЗ
(обозначение документа)

Разработал	студент (студент-дипломник)	СОт-611 (группа)	16.06.17 (подпись) (дата)	Аршинова Л.В.
Руководитель	доцент, к.т.н. (должность, звание)		16.06.17 (подпись) (дата)	Русакова Е.А.
Консультант	доцент (должность, звание)		18.06.17 (подпись) (дата)	Шерстюченко О.А.
	ст. преподаватель, к.э.н. (должность, звание)		18.06.17 (подпись) (дата)	Пономарева М.С.
Нормоконтроллер	доцент, к.т.н. (должность, звание)		17.06.17 (подпись) (дата)	Русакова Е.А.
Рецензент	Начальник технического отдела РЦС-5 (должность, звание)		16.06.17 (подпись) (дата)	Ивакина О.В.

Екатеринбург
2017

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

Факультет	ИЗО АКО	Кафедра	Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте
Специальность	23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»		Допускается к защите: зав. кафедрой Коваленко.В.П доцент, канд. техн. наук
Специализация	«Телекоммуникационные системы и сети ж.-д. транспорта»		17.04.17г (подпись, дата)

Задание

на дипломный проект студенту-дипломнику

Аршиновой Людмиле Владимировне

1. Тема проекта *Реконструкция сети связи на участке А-Я железной дороги*

утверждена приказом по университету от *«17» апреля 2017г. №425-сз*

2. Срок сдачи студентом законченного проекта _____

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

4. Содержание расчетно-пояснительной записки

Анализ существующей системы организации связи на участке А-Я железной дороги; Проект реконструкции сети связи на участке железной дороги; Расчет оценки надежности работы ВОЛС; Технико-экономическое обоснование реконструкции сети связи; Специальная оценка условий труда помещений связевых линейных станций по микроклиматическим условиям

6. Консультанты по проекту

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1. Деталь проекта	Русакова Е.А.	01.02.2017	16.05.2017
2. Экономический	Пономарева М.С.	17.04.17	11.05.17
3. Безопасность жизнедеятельности	Шерстюченко О.А.	18.04.17	27.05.17

7. Дата выдачи задания 01.02.17

Руководитель Русакова Е.А. _____
(подпись)

Задание принял к исполнению студент–дипломник _____ Аршинова Л.В.
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта	Примечание
1	Анализ существующей системы организации связи на участке А-Я железной дороги	21.04.17	15%
2	Проект реконструкции сети связи на участке железной дороги	27.04.17	10%
3	Расчет оценки надежности работы ВОЛС	03.05.17	15%
4	Технико-экономическое обоснование реконструкции сети связи	16.05.17	2%
5	Специальная оценка условий труда помещений связевых линейных станций по микроклиматическим условиям	22.05.17	30%
6	Оформление ПЗ пояснительной записки и подготовка доклада	31.05.17	30%

Студент–дипломник: _____ Аршинова Л.В.
(подпись)

Руководитель проекта: _____ Русакова Е.А.
(подпись)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой _____
к.т.н., доцент Коваленко В.Н.
«17» апреля 2017 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Студент Аршинова Л.В. Группа СОт-611
(Фамилия, Имя, Отчество)

Технико-экономическое обоснование реконструкции сети связи
(название специального раздела)

1.Тема Реконструкция сети связи на участке А-Я железной дороги
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «17» апреля 2017 г. № 425-ст

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте

Руководитель проекта к. т. н., доцент Русакова Е.А.
(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 09.06.17

5.Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1)Расчет капитальных вложений

3)Эксплуатационные расходы

4)Расчет доходов при сдаче в аренду

5)Расчет экономической эффективности

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

1. Технико-экономическое обоснование реконструкции сети связи

7. Дата выдачи задания 17.04.2017 Консультант _____ Пономарева М.С.
(подпись)

Согласовано: 17.04.2017 _____ Русакова Е.А.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 17.04.2017 _____ Аршинова Л.В.
(дата и подпись студента дипломника)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой
к.т.н., доцент Ковалченко В.Н.
« 11 » апреля 2017 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Студент Аршинова Людмила Владимировна Группа СОт-611
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1.Тема Специальная оценка условий труда помещений связевых линейных станций по микроклиматическим условиям
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «17» апреля 2017 г. № 425-сз

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж.-д. транспорте

Руководитель проекта к. т. н., доцент Русакова Е.А.
(Фамилия, инициалы, должность и ученое звание, ученая степень)

2.Консультант раздела доцент Шерстюченко О.А.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3.Исходные данные получены по месту практики

4.Срок сдачи студентом законченного раздела 09.06.17

5.Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Характеристика микроклиматических условий; 2. Влияние микроклиматичес. условий на организм человека; 3. Нормирование микроклиматических параметров; 4. Контроль состояния микроклиматических условий; 5. Методы и средства обеспечения нормальных микроклиматических условий; 6. Производительность систем кондиционирования

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

1. Слен. Оценка условий труда в помещении связевых

7. Дата выдачи задания 18.04.2017 Консультант (подпись) Шерстюченко О.А.

Согласовано: 18.04.2017 Русакова Е.А.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 18.04.2017 Аршинова Л.В.
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит: 111 страниц текста, 16 рисунков, 21 таблиц, в ходе выполнения дипломного проекта было использовано 22 источника.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ, СИСТЕМЫ СВЯЗИ, ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ОБЩЕТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ, СМК-30, ЕДИНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И АДМИНИСТРИРОВАНИЯ.

В процессе исследования рассматривается реконструкция цифровой сети технологической связи.

Целью данного проекта является проработка вопросов организации оперативно-технологической сети связи в рамках участка железной дороги.

В данной проекте обоснована необходимость замены аппаратуры. Приведены схемы расположения аппаратуры на выбранном участке железной дороги.

Проведён анализ технико-экономической эффективности оборудования участка аппаратуры цифровой сети связи за счёт предоставления в аренду STM-4 сторонним организациям. Срок окупаемости составляет – 3,5 года

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……9
1 ХАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА И НЕОБХОДИМОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ……11
1.1 Характеристика участка железной дороги……11
1.2 Виды связи на участке А-Я……14
1.3 Схема организации связи……15
1.3.1 Первичная сеть связи……15
1.4 Обоснование необходимости реконструкции сети связи……19
2 ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ СЕТИ СВЯЗИ НА УЧАСТКЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ……20
2.1 Реконструкция первичной сети……20
2.1.1 Выбор оборудования……20
2.2.1 Уровни цифровой иерархии……35
2.2.2 Расчет числа каналов……37
2.3 Проектирование линейной части……40
2.3.1 Выбор трассы и способа прокладки кабеля……40
2.3.2 Выбор типа и емкости кабеля……41
2.3.3 Расчет параметров линейного тракта……44
2.3.4 Расчет длины регенерационного участка……47
2.3.5 Расчет быстродействия ВОЛС……52
2.3.6 Резервирование каналов на участке волоконно-оптической линии связи……58
2.4 Реконструкция сети оперативно-технологической связи……61
2.4.1 Классификация информации в сети……61
2.4.2 Выбор оборудования……64
2.4.3 Диагностика состояния мультиплексора……66
2.4.4 Диагностика состояния потока Е1……67

3 РАСЧЕТ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ВОЛС……..…71
4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ СЕТИ СВЯЗИ……...…..……....82
4.1 Технико-экономическая оценка инноваций……...…..……82
4.2 Расчет капитальных вложений……..……...83
4.3 Эксплуатационные расходы……..……..84
4.4 Расчет доходов при сдачи в аренду……..88
4.5 Расчет экономической эффективности……..…...89
5 СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ПОМЕЩЕНИЙ СВЯЗЕВЫХ ЛИНЕЙНЫХ СТАНЦИЙ ПО МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ……..…..91
5.1.1 Характеристики микроклиматических условий…….....…91
5.1.2 Влияние микроклиматических условий на организм человека……..……93
5.1.3 Нормирование микроклиматических параметров……..…93
5.1.4 Контроль состояния микроклиматических условий…….....96
5.2 Методы и средства обеспечения нормальных микроклиматических условий……..……98
5.3 Производительность систем кондиционирования……100
Заключение……..105
Список использованных источников……106
Приложение А……...……108
Приложение Б……...……109
Приложение В……...……110
Приложение Г……...……111

ОТЗЫВ

на дипломный проект Аршиновой Людмилы Владимировны «Реконструкция сети связи на участке А-Я железной дороги»

Дипломный проект написан на актуальную тему.

В дипломном проекте была произведена замена устаревшего оборудования К-24Т и АТС КРЖ на более современное оборудование СМК-30, благодаря которой увеличилась пропускная способность сети и появились дополнительные возможности по удаленному управлению и мониторингу сети. В ходе проектирования была разработана схема организации связи на базе оборудования СМК-30, произведены все необходимые расчеты. Технико-экономический расчет подтвердил экономическую эффективность проекта.

Проект выполнен технически грамотно в установленные сроки. Стиль изложения последовательный и логичный. Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями к оформлению дипломных проектов.

В ходе работы над дипломным проектом Людмила Владимировна проявила самостоятельность, высокую работоспособность и зарекомендовала себя грамотным специалистом.

Считаю, что дипломный проект заслуживает оценки «хорошо» при соответствующей защите.

Руководитель проекта к.т.н,
доцент кафедры
«Автоматика, телемеханика
и связь на ж.д транспорте»
15.06.17

Русакова Е.А.

Рецензия

на выпускную квалификационную работу (ВКР)

(дипломный проект или дипломную работу)

по теме Реконструкция сети связи на участке А-Я железной дороги

студента Аршинова Людмила Владимировна СОТ-611
(Ф.И.О., группа)

ВКР объемом _____страниц, содержит таблиц_____, иллюстраций _____, источников _____, приложений _____.

ВКР посвящена вопросам обеспечения оптимальной работы сети на участке с использованием новой аппаратуры связи. (актуальность и социальная значимость темы)

Основные результаты: внедрение современных устройств связи и оптического кабеля.

Новизна и оригинальность идей, положенных на основу ВКР, а также методы его выполнения направлены на обеспечение максимально качественной и бесперебойной работы аппаратуры связи.

Практическая значимость ВКР: за счет внедрения новейшей аппаратуры и оптического кабеля увеличивается скорость, объем и улучшается качество передачи данных (возможность внедрения проекта (работы) в практику, ожидаемый эффект).

Анализ обоснованности выводов и предложений: предложения целесообразны, так как использование новейшей аппаратуры и оптического кабеля обеспечивает их бесперебойную работу и экономичность в эксплуатации, при возникновении отказов в устройствах связи гарантирует резервирование за счет пространственного кольца.

Качество оформления соответствует требованиям Государственных стандартов.

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый ВКР заслуживает оценки хорошо.

Дата

Рецензент: Начальник технического отдела Нижнетагильского регионального центра связи Иванина Ольга Владимировна

Подпись_____/Иванина О.В./

(Фамилия И.О.)