


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

Допускается к защите:  
заведующий кафедрой

 Коваленко В.Н.  
(подпись)  
29.05.18  
(дата)


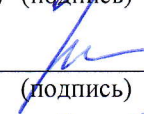
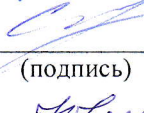
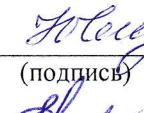

## ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Организация связи на участке Ч-3 Ю. Ур. железной дороги

(пояснительная записка)

23.05.05.01.ПД.СОТ612.01.ПЗ

(обозначение документа)

Разработал	<u>обучающийся СОТ-612</u> (обучающийся) (группа)	 (подпись)	<u>22.05.18</u> (дата)	<u>Горбунов С.В.</u>
Руководитель	<u>доцент, к.т.н.</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>22.05.18</u> (дата)	<u>Велигжанин Н.К.</u>
Консультант	<u>доцент, к.э.н.</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>19.05.18</u> (дата)	<u>Селина О.В.</u>
	<u>доцент, к.т.н.</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>19.05.18</u> (дата)	<u>Четкова Н.Б.</u>
Нормоконтролер	<u>доцент, к.т.н.</u> (должность, звание)	 (подпись)	<u>24.05.18</u> (дата)	<u>Русакова Е.А.</u>

Екатеринбург

2018

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

Факультет АКО ИЗО Кафедра Автоматика, телемеханика  
и связь на ж.-д. транспорте  
Специальность 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

УТВЕРЖДАЮ:

зав.кафедрой

Коваленко В.Н.

доцент, канд. техн. наук

14.02.18г. В.Н. Коваленко

(дата, подпись)

### Задание

на выпускную квалификационную работу обучающемуся

Горбунову Сергею Владимировичу

1. Тема проекта Организация связи на участке Ч-3 Ю. Ур. железной дороги  
утверждена приказом по университету от «14» февраля 2018 г. № 213/А-СЗ
2. Срок сдачи студентом законченного проекта 29 июля 2018 г.
3. Исходные данные к проекту Задание дипломного проекта, нормативно-справочная литература, техническое описание аппаратуры, рабочая документация
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) См. календарный план.
5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) СХЕМА ПРОЕКТИРУЕМОГО УЧАСТКА, СУЩЕСТВУЮЩАЯ СХЕМА СВЯЗИ Ч-3, МУЛЬТИПЛЕКСОР ВГ-30, РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЛИЦЕВЫЙ ТРАКТА, ПАРАМЕТРЫ ЛИЦЕВЫЙ ТРАКТА, МОДЕРНИЗИРУЮЩАЯ СХЕМА СВЯЗИ Ч-3, ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ, ЭВАКУАЦИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ В СЛУЧАЕ ПОЖАРА, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения этапов ВКР	Примечание
1	Характеристика участка Чел-Чеб	01.03-09.03	
2	Изучение аппаратуры связи	10.03-17.03	
3	Разработка схемы модернизации сети	18.03-05.04	
4	Расчет затухания участка сети	11.04-18.04	
5	Расчет надежности системы	23.04-27.04	
6	Расчет экономической эффективности внедрения оборудования	28.04-03.05	
7	Безопасность жизнедеятельности	04.05-06.05	
8	Оформление пояснительной записки и графических материалов	18.04-12.05	

Дата выдачи задания, руководитель 02.02.18

  
Велигжанин Н.К.

(дата, подпись ФИО)

Задание принял к исполнению обучающийся

  
Горбунов С.В.

(дата, подпись ФИО)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав.кафедрой

Коваленко В.Н. *В.Н. Коваленко*

« 14 » 02 2018 г.

**Задание  
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Горбунов Сергей Владимирович Группа СОТ-612  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет экономической эффективности от внедрения оборудования –  
платформы ВГ-30  
(название специального раздела)

1. Тема Организация связи на участке Ч-3 Ю. Ур. железной дороги  
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «14» февраля 2018 г. № 213/1-сг

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на  
железнодорожном транспорте

Руководитель проекта Велигжанин Н.К., доцент, к.т.н.  
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела Селина О.В., доцент, к.э.н.  
(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 19.05.18

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов):

1) Расчет капитальных затрат; 2) Расчет эксплуатационных затрат; 3)  
Расчет фонда оплаты труда; 4) Расчет отчислений на социальные нужды; 5)  
Расчет амортизационных отчислений; 6) Расчет затрат на материалы и  
запасные части; 7) Расчет накладных расходов; 8) Расчет прибыли; 9) Расчет  
срока окупаемости капитальных вложений.

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов):  
Расчет экономического эффекта от внедрения мониторинга устройств связи

7. Дата выдачи задания 16.04.18 Консультант *Селина О.В.*  
(дата) (подпись)

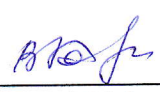
Согласовано: *Н.К. Велигжанин*  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению *С.В. Горбунов*  
(дата и подпись обучающегося)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав.кафедрой

Коваленко В.Н. 

« 14 » 02 2018 г.

**Задание  
на специальный раздел ВКР**

Обучающийся Горбунов Сергей Владимирович Группа СОТ-612  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности  
(название специального раздела)

1. Тема: Организация связи на участке Ч-3 Ю. Ур. железной дороги  
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 14 » сентября 2018 г. № 213/1-сз

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Руководитель проекта доцент, кандидат технических наук, Велигжанин Н.К.  
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела доцент, к.т.н., Четкова Н.Б.  
(Фамилия, инициалы, должность)

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 19.05.18

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов):

1) Причины возникновения пожара; 2) Категорирование помещений;  
3) Средства автоматического пожаротушения; 4) Производственный шум;  
5) Производственное освещение; 6) Безопасность труда;

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

Организация рабочего места инженера

7. Дата выдачи задания 16.04.18 Консультант Четкова  
(дата) (подпись)

Согласовано: 16.04.18 Н.К. Велигжанин  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 16.04.18 С.В. Горбунов  
(дата и подпись обучающегося)

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит 112 страниц текста, 10 таблиц, 19 рисунков, 26 источников, 2 приложения.





ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ, ОТС, ОБТС, СПД, ВОЛС, SDH, МУЛЬТИПЛЕКСОР, BG-30, АРМ, ТАКТОВАЯ СЕТЕВАЯ СИНХРОНИЗАЦИЯ, TMN, СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И АДМИНИСТРИРОВАНИЯ, ЕСМА.

В дипломном проекте рассмотрены возможности современных телекоммуникационных систем, основные направления совершенствования систем связи, вопросы модернизации телекоммуникационной сети связи на участке Ч-3 Ю. Ур. железной дороги.

Произведена и обоснована актуальность внедрения нового технологического оборудования – платформы BG-30.

Рассмотрены причины возникновения пожара в производственных помещениях.

Произведен расчет экономической эффективности внедрения оборудования – платформы BG-30 с учетом действующих цен. Также рассчитаны эксплуатационно-технические показатели, капитальные вложения, эксплуатационные расходы.

					23.05.05.01.ПД.СОт612.01.ПЗ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разработал		Горбунов С.В.		23.05.18	Литер	Лист	Листов
Проверил		Велигжанин Н.К.		23.05.18	У	6	112
Н. контр.		Русакова Е.А.		25.05.18	УрГУПС, АКО ИЗО кафедра АТиС на ж.д. транспорте		
Утв.		Коваленко В.Н.		21.06.18			

## Содержание

Введение.....	10
1. Характеристика участка.....	12
1.1 Характеристика ЮУЖД.....	12
1.2 Характеристика Челябинского региона.....	13
1.3 Принципы организации связи ОАО РЖД.....	14
1.3.1 Виды связи, назначение, классификация.....	14
1.3.2 Принципы построения сетей ОТС.....	20
1.3.3 Требования к перспективной системе ОТС.....	22
1.4 Анализ существующей схемы связи.....	24
1.5 Технико – экономическое обоснование проекта.....	25
2. Разработка схемы модернизации сети.....	28
2.1 Выбор волоконно-оптического кабеля и расчет параметров линейного тракта.....	29
2.2 Выбор систем передачи и оборудования сети.....	39
2.2.1 Технологическая платформа ВG-30.....	41
2.2.2 Обоснование выбора системы передачи информации.....	51
3. Разработка модернизируемой сети связи.....	53
3.1 Синхронизация сети ОТС.....	53
3.1.1 Генераторное оборудование сети ОТС.....	55
3.1.2 Установка ПЭГ и ВЗГ в системе ТСС.....	56
3.1.3 Синхронизация ВG-30.....	58
3.2 Мониторинг и управление сетью.....	59
3.2.1 Технические средства и информационно-программное обеспечение системы управления.....	59
3.2.2 Техническая реализация управления сетью SDH.....	61
3.2.3 Система управления сетью Light Soft.....	62
3.2.4 Единая система мониторинга и администрирования.....	68
3.3. Организация технологической эксплуатации.....	70

Инь. № подл	
Подп. и дата	
Инь. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инь. № инв.	
Подп. и дата	

3.3.1	Надежность.....	70
3.3.2	Расчет надежности системы.....	71
3.3.3	Установка ВГ-30 на станциях.....	74
3.3.4	Электропитание.....	75
3.3.5	Устройство заземления аппаратуры.....	76
3.4.6	Контроль функционирования, диагностика и обслуживание.....	77
4.	Расчет экономической эффективности от внедрения оборудования - платформы ВГ-30.....	78
4.1	Расчет капитальных затрат.....	81
4.2	Расчет эксплуатационных затрат.....	82
4.3	Расчёт отчислений на социальные нужды.....	84
4.4	Расчет амортизационных отчислений.....	84
4.5	Расчет затрат на материалы и запасные части.....	85
4.6	Расчёт накладных расходов.....	86
4.7	Экономическое обоснование выбранных технических решений. Расчет прибыли.....	86
4.8	Расчет срока окупаемости капитальных вложений.....	89
5.	Безопасность жизнедеятельности.....	91
5.1	Причины возникновения пожара в производственных помещениях. Эвакуация людей из производственного здания в случае пожара.....	91
5.2	Категории помещений по пожарной опасности.....	93
5.3	Средства автоматического пожаротушения.....	96
5.3.1	Системы газового пожаротушения.....	97
5.4	Производственный шум.....	100
5.5	Производственное освещение.....	102
5.6	Безопасность труда, электробезопасность, наличие электромагнитных излучений.....	103
	Заключение.....	105
	Список использованных источников.....	106
	Приложение А – Существующая схема связи Ч-З ж/д.....	109

Инь. № подл	Подп. и дата	Инь. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата



Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.05.05.01.ПД.СОТ612.01.ПЗ	Лист
						9

Отзыв

На дипломный проект « Организация связи на участке Ч-3 Ю.Ур. железной дороги студента Гордунцова С.К.

В данном проекте разработана сеть связи на основе эксклюзивного обслуживания и обслуживания современным высокопроизводительной техникой собственного и иностранного производства.

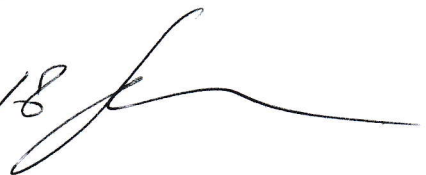
За время выполнения студент Гордунцов С.К. проявил государственную заботу, усердие и самостоятельность.

Проект выполнен в объеме задания и заслуживает оценки «хорошо».

Руководитель проекта  
доцент канд. тех. наук А.Т.С.

Результат

28.05.18



# РЕЦЕНЗИЯ

## на выпускную квалификационную работу

По теме «Организация связи на участке Ч-3 Ю. Ур. железной дороги».

Студента Горбунова Сергея Владимировича, группа Сот-612.

ВКР объемом 112 страниц, содержит таблиц 10, иллюстраций 19, источников 26, приложений 2.

Дипломный проект посвящен решению вопроса реорганизации сети с помощью замены морально устаревшего оборудования.

В дипломном проекте приведено описание нового цифрового стандарта и оборудования, работающего на его основе, представлена схема сети и проведены необходимые вычисления.

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

Из представленной ВКР видно, что Горбунов С.В. провел анализ большого массива теоретической и практической информации по теме дипломного проекта, продемонстрировав высокий уровень теоретических и практических знаний по специальности.

Студентом глубоко изучены все аспекты разработки и внедрения цифрового оборудования на данном участке, разработан план модернизации и расчеты его реализации.

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

Рецензент: Начальник участка мониторинга и диагностики Челябинского Регионального центра связи Челябинской дирекции связи

Федорова Н.В.



Дата 28.05.18