

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Факультет Электромеханический

Кафедра Электроснабжение транспорта

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Допускается к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« » 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Проект участка контактной сети переменного тока с анализом
различных типов компенсирующих устройств

(пояснительная записка)

23.05.05.22.ПД.СОэ532.01.ПЗ

(шифр документа)

Разработал: студент СОэ-532 Савитский Е.А.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: ст. преподаватель, к.т.н. Ефимов Д.А.
(должность, звание) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Консультанты: доцент, к.т.н. Афанасьева Н.А.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

доцент, к.т.н. Закирова А.Р.

Н. контролер: Ассистент Окушев А.В.
(должность, звание) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Рецензент: Ведущий инженер Маргасов С.А.
(должность, звание) (группа) (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 Электромеханический Кафедра Электроснабжение транспорта
Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой 

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« 15 » 03 2017 г.

Задание
на дипломный проект студенту
Савитскому Евгению Александровичу
(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта:

Проект участка контактной сети переменного тока с анализом различных типов компенсирующих устройств.

утверждена приказом по университету от «15» марта 2017 г. № 495-со

2 Срок сдачи студентом законченного проекта _____

3 Исходные данные к проекту:

Путевое развитие станции, пикетаж искусственных сооружений, климатический район, ветровой район, гололедный район, провода контактной повестки.


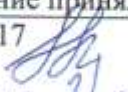


4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

Проект участка контактной сети переменного тока, анализ различных типов компенсирующих устройств натяжения проводов, расчёт стоимости содержания проектируемого участка контактной сети, безопасность жизнедеятельности.

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, не включая слайды презентации):

Схема питания и секционирования контактной сети станции, план станции участка контактной сети переменного тока, план перегона участка контактной сети переменного тока, типы компенсирующих устройств, электромагнитное поле вблизи контактной сети.

6 Консультанты по проекту (работе, с указанием относящихся к ним разделов проекта)





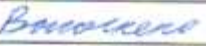
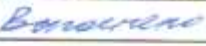











Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Экономическая часть	Афанасьева Н.А.	10.04.17 	15.05.17 
Безопасность жизнедеятельности	Закирова А.Р.	14.04.17 	15.05.17 

7 Дата выдачи задания _____

Руководитель  (подпись) /Ефимов Д.А./

Задание принял к исполнению студент  (подпись) /Савитский Е.А./

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка руководителя
Утверждение тем ВКР	22.02.17	
Сбор исходных данных для выполнения ВКР	28.02.17	
Постановка целей и задач ВКР, написание введения	01.03.17	
Разработка основной части ВКР	17.03.17	
Разработка специальной части ВКР	07.04.17	
Разработка раздела по экономической части ВКР	21.04.17	
Разработка раздела по БЖД	28.04.17	
Подготовка графической части ВКР	01.05.17 – 10.05.17	
Оформление ВКР	10.05.17 – 12.05.17	
Подписание ВКР у консультантов	15.05.17 – 19.05.17	
Подписание ВКР у руководителя	22.05.17 – 25.05.17	
Проверка ВКР на плагиат	02.06.17-06.06.17	
Нормоконтроль ВКР	06.06.17 – 09.06.17	
Сдача ВКР на кафедру	19.06.17	
Утверждение ВКР у заведующего кафедрой	13.06.17 – 16.06.17	
Получение рецензии на ВКР	07.06.17-16.06.17	
Защита ВКР	26.06.17 – 05.07.17	

Руководитель  студент - дипломник 

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Уральский государственный университет путей сообщения

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой к. т. н., доцент
А.А. Ковалев

« 15 » 03 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Савитский Евгений Александрович Группа СОэ-532
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Расчёт стоимости содержания проектируемого участка контактной сети
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР Проект участка контактной сети переменного тока с анализом различных типов компенсирующих устройств

Утверждена приказом по университету от «15» марта 2017 г. № 495-со

Выпускающая кафедра «Электроснабжение транспорта»

Руководитель проекта к. т. н., ст. преподаватель Ефимов Д.А.

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

Кафедра, ведущая специальный раздел «Экономика транспорта»

3. Исходные данные получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 28.04.2017 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Расходы по техническому обслуживанию и текущему ремонту проектируемого участка контактной сети

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

1. Годовые эксплуатационные расходы на техническое обслуживание, ремонт амортизацию проектируемого участка контактной сети

7. Дата выдачи задания 8.04.17

Консультант

(подпись)

Согласовано

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению

(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

А.А. Ковалев

« 15 » 03 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на специальный раздел ВКР

Студент Савитский Евгений Александрович Группа СОэ-532
(Фамилия, Имя, Отчество) (группа)

Безопасность жизнедеятельности
(наименование специального раздела)

1. Тема ВКР Проект участка контактной сети переменного тока с анализом различных типов компенсирующих устройств

Утверждена приказом по университету от «15» марта 2017 г. № 495-со

Выпускающая кафедра «Электроснабжение транспорта»

Руководитель проекта к. т. н., ст. преподаватель Ефимов Д.А.

2. Консультант раздела к. т. н., доцент Закирова А.Р.

Кафедра, ведущая специальный раздел «Техносферная безопасность»

3. Исходные данные получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 28.04.2017 г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1 Анализ электромагнитных полей вблизи контактной сети и их вредное влияние

2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требований безопасности жизнедеятельности

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

1. Электромагнитное поле вблизи контактной сети

7. Дата выдачи задания 8.04.17

Консультант

Закирова А.Р.
(подпись)

Согласовано

Ефимов Д.А.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению

Савитский Е.А.
(дата и подпись студента-дипломника)

Реферат

В данном дипломном проекте всего: стр. 68, рис. 18, табл. 10, прил. 3, использованных источников 18 назв., чертежей и плакатов листов 5.

КОНТАКТНАЯ СЕТЬ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНТАКТНЫЙ ПРОВОД, НЕСУЩИЙ ТРОС, АНКЕРНЫЙ УЧАСТОК, КОМПЕНСИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, ЧИСТЫЙ ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ДОХОД, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

CONTACT NETWORK, DESIGNING, CONTACT WIRES, CARRIER CABLE, ANCHOR SITE, COMPENSATORY DEVICE, NET DISCOUNTED INCOME, ECONOMIC EFFICIENCY, ELECTROMAGNETIC FIELD, SAFETY OF LIFETIME.

Объектом исследования данного проекта является компенсирующие устройства.

Целью дипломного проекта является анализ компенсирующих устройств.

Экономическая эффективность заключается в том, что мы рассмотрели годовые эксплуатационные затраты на текущее содержание и ремонт проектируемого участка контактной сети.

				23.05.05.22.ПД.СОэ532.01.ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.		Савитский Е.А.		25.04.22			
Пров.		Ефимов Д.А.		25.05.22			
Т. контр.							
Н. контр		Окунев А.В.		25.06.22			
Утв.		Ковалев А.А.		16.06.22			
Проект участка контактной сети переменного тока с анализом различных типов компенсирующих устройств					Лит.	Лист	Листов
					У	5	71
					УрГУПС кафедра ЭЛС		

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

ОТЗЫВ

о выпускной квалификационной работе
студента Электромеханического факультета
Савитского Евгения Александровича

специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», профиль
"Электроснабжение железных дорог"

Руководитель к.т.н., старший преподаватель Ефимов Д.А.

Тема ВКР: «Проект участка контактной сети переменного тока с анализом
различных типов компенсирующих устройств»

Выпускная квалификационная работа выполнена студентом в полном соответствии с заданием.

В первом разделе выполнен проект участка контактной сети станции и примыкающего к ней перегона.

Во втором разделе проведен анализ различных типов компенсирующих устройств.

В экономической части проекта сделан расчет стоимости содержания проектируемого участка контактной сети.

В разделе безопасности жизнедеятельности определена величина электромагнитного поля вблизи контактной сети и сравнена с допустимым значением.

Предложенная тема студентом раскрыта полностью.

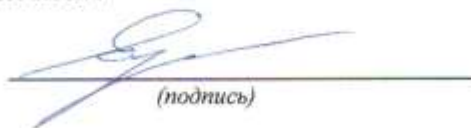
Работа выполнена на хорошем теоретическом уровне. Тема исследования связана с вопросом эксплуатации контактной подвески в различных климатических условиях и обладает определенной практической значимостью.

В ходе работы Савитский Е.А. проявил себя самостоятельным и инициативным специалистом.

Пояснительная записка оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР.

Считаю возможным допустить Савитского Евгения Александровича к защите ВКР и рекомендую оценить его работу на «отлично».

Дата 25.05.2017


(подпись)

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

РЕЦЕНЗИЯ

о дипломном проекте студента факультета Электромеханического

специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Студент группы СОэ-532 Савитский Евгений Александрович

Рецензент Ведущий инженер отдела электрификации
ОАО "Уралэлектротранс" Маргазов С.А.
(ученая степень, ученое звание, должность, место работы, фамилия, имя, отчество)

Тема дипломного проекта: Проект участка контактной сети переменного тока с анализом различных типов компенсирующих устройств.

Дипломный проект посвящен Проектированию участка контактной сети с рассмотрением, анализом и сравнением компенсирующих устройств.

(актуальность и социально-экономическая значимость темы)

Основные результаты В дипломном проекте предложена реконструкция участка контактной сети переменного тока. Определена нагрузка на провода. Выполнены расчеты натяжения проводов, длин пролетов. Разработана схема питания и секционирования. Произведен механический расчет анкерного участка. Выбран способа прохода подвески в искусственном сооружении. Выполнен расчет опор контактной сети. А так же произведен анализ и сравнение компенсирующих устройств натяжения проводов. Рассчитаны расходы по техническому обслуживанию и текущему ремонту проектируемому участка контактной сети. Определена величина электромагнитного поля вблизи контактной сети и произведено сравнение с допустимыми значениями, а проведенная экспертиза дипломного проекта требованиям безопасности и экологичности соответствует нормативным данным.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу работы, а также методы ее выполнения Анализ, сравнения и рассмотрение более новых патентов компенсирующих устройств является необходимостью для повышения эффективности системы электроснабжения.

Практическая значимость работы Реконструкция участка контактной сети переменного тока с выбором подлежащего оборудованию, а так же замена компенсирующих устройств на более новые.

(возможность внедрения результатов работы в практику, ожидаемый эффект)

Анализ обоснованности выводов и предложений Главным достоинством данного дипломного проекта является то, что автор наглядно проанализировал компенсирующие устройства натяжения проводов.

Качество оформления Дипломный проект написан грамотным научным языком. Оформление соответствует всем ГОСТам. Замечаний по содержанию и оформлению данной работы нет.

Недостатки работы (замечания) При просмотре проекта недостатки и замечания не выявлены.

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый дипломный проект студента Выполнена в полном соответствии с поставленными целями и заслуживает оценки ХОРОШО (4).

Дата 19.06.2017г.

Рязань 1 Маргасов С.А.
(подпись)

МП

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте рассмотрены и решены следующие вопросы.

1. Выполнен проект участка контактной сети переменного тока. Выполнен расчет ее нагрузок на провода, расчет натяжения проводов, допустимых длин пролетов, выполнена разработка схемы питания и секционирования. А так же механический расчет анкерного участка, расчет и выбор опор контактной сети.
2. В специальной части данного дипломного проекта произведен анализ различных типов компенсирующих устройств контактной сети. Были рассмотрены, как отечественные, так и зарубежные компенсирующие устройства. Компенсирующие устройства вида: двухблочный, трехблочный, блочно-полиспастный, пятиблочный, рычажное компенсирующее устройство, компенсирующее устройство вида храпового колеса, пружинный компенсатор и газогидравлический компенсатор. При анализе разобраны их преимущества и недостатки, такие как: конструктивные, габаритные, экономические, ремонтные и т.д.
3. Произведено расчет стоимости содержания проектируемого участка контактной сети. В результате расчёта получилось, что расходы по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети составляют 852761 руб. в год, ежегодные расходы на капитальный ремонт контактной сети равны 6960000 руб., величина амортизационных отчислений на контактную сеть в год составляет 6960000 руб. Всего же годовые эксплуатационные затраты на текущее содержание и ремонт проектируемого участка с учётом амортизации составляют 14772761 руб.
4. В разделе «Безопасность жизнедеятельности» разработаны организационные и технические мероприятия, а также произведен расчет электрического и магнитного тока, с целью выявления безопасной дистанции от железнодорожных путей на участке контактной сети переменного тока.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. [Электрический ресурс] // Электрификация железных дорог России – URL: <http://rzd.me/inform-block/electic/> (дата обращения: 2.05.2017)
2. Марквардт К. Г., Власов И. И. Контактная сеть. – М.: Транспорт, 1994.– 335 с.
3. Ефимов А.В., Галкин А.Г., Полыгалова Е.А., Ковалев А.А. Контактные сети и ЛЭП: Учебно-методическое пособие. Руководство к проектированию контактной сети. Екатеринбург: УрГУПС, 2009. – 88с.
4. Фрайфельд А. В., Брод Г.Н. Проектирование контактной сети. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1991. – 335с.
5. ГОСТ 32623-2014. Компенсаторы контактной подвески железной дороги. – Введ. –2015-07-01
6. Насретдинов Р.Ф. Повышение качества токосъема при помощи пружинных жидкостно-газовых демпферов и компенсаторов: дис. канд. тех. Наук. Насретдинов Руслан Фанависович. – Самара, 2015.
7. [Электрический ресурс] // Компенсация натяжения проводов – URL: <http://locomo.ru/elektrosnabzhenie/kompensaciya-natyazheniya-provodov> (дата обращения: 2.05.2017)
8. [Электрический ресурс] // Компенсационное устройство – URL: <http://www.findpatent.ru/patent/252/2520627> (дата обращения: 2.05.2017)
9. Методические рекомендации. Общие требования безопасности в типовых технологических процессах предприятий железнодорожного транспорта, МПС России от 15.04.2001 № ЦБТ–19.
10. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта. Кузнецов К.Б., Мишарин А.С.
11. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта. Кузнецов К.Б., Мишарин А.С.
12. Методические рекомендации. Общие требования безопасности в типовых технологических процессах предприятий железнодорожного транспорта, МПС России от 15.04.2001 № ЦБТ–19.
13. Правила разработки и утверждения на федеральном железнодорожном транспорте нормативных актов, содержащих требования охраны труда: Указание МПС России от 22.03.2002 № М–246у, от 21.03.2002 № ЦБТ–882.

14. Оценка параметров электромагнитных полей низкочастотного диапазона в электроустановках тягового электроснабжения. Белинский С.О.
15. Инструкция по безопасности для электромонтеров контактной сети ЦЭ 761. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 116 с.
16. Правила пожарной безопасности на железнодорожном транспорте, ЦУО–112, М.: Транспорт, – 1994. – 159 с.
17. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), изд. 7, 2001 - 2004 г.г.
18. СанПиН 2.2.4.3359-16 от 21.06.2016 № 81 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах»