

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.

«__» _____ 2016 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Модернизация тяговой подстанции
с применением цифровых защит и автоматики

(пояснительная записка)

23.05.05.053.ДП.01.ПЗ

(шифр документа)

Разработал: студент СОэ-511 Датский Е.В.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: старший преподаватель Фролов Л.А.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

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

к.т.н, доцент Яценко А.С.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Н. контролер: к.т.н, доцент Низов А.С.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Рецензент: _____
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Екатеринбург

2016

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.

«__» _____ 2016 г.

Задание

на дипломный проект студенту

Датскому Евгению Валерьевичу

(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта: Модернизация тяговой подстанции с применением цифровых устройств защиты и автоматики _____

утверждена приказом по университету от «15» _____ марта _____ 2016 г. № 317со

2 Срок сдачи студентом законченного проекта _____ 25.05.16 _____

3 Исходные данные к проекту Техническая документация по системам цифровых защит автоматики ЭКРА. Транзитная тяговая подстанция. Техническая документация по разъединителям и выключателям РУ 110 кВ.

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Расчет токов к/з, выбор оборудования

2. Выбор оборудования стенда 3. Экономическое обоснование проекта

4. Безопасность и экологичность проекта

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) 1. Схема главных электрических соединений 2. Схема замещения при расчете токов короткого замыкания 3. Принципиальная электрическая схема стенда 4. Монтажная схема 5. Перечень оборудования

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
<i>1 Деталь проекта</i>	<i>Фролов Л.А.</i>		
<i>2 Экономический</i>	<i>Афанасьева Н.А.</i>		
<i>3 Безопасность жизнедеятельности</i>	<i>Яценко А.С.</i>		

7 Дата выдачи задания 15.01.16

Руководитель Фролов Л.А.
(подпись)

Задание принял к исполнению студент Датский Е.В.
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
<i>1 Расчет токов К.З в тяговой сети</i>	<i>15.03.2016</i>	
<i>2 Формирование основной части</i>	<i>17.03.2016</i>	
<i>3 Чертеж принципиальной электрической схемы стенда</i>	<i>22.03.2016</i>	
<i>4 Описательная часть, обоснование выбора оборудования</i>	<i>3.04.2016</i>	
<i>5 Монтажная схема лабораторного стенда</i>	<i>15.04.2016</i>	
<i>6 Экономическая часть</i>	<i>25.05.2016</i>	
<i>7 Безопасность жизнедеятельности и экологичность проекта</i>	<i>25.05.2016</i>	
<i>8 Оформление пояснительной записки; разработка слайдов презентации</i>	<i>5.06.2016</i>	

Руководитель _____
(подпись)

студент - дипломник _____
(подпись)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой:

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« ____ » _____ 2016 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Студент Датский Евгений Валерьевич Группа СОЭ-511

(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности

(название специального раздела)

1. Тема Модернизация ТП с применением цифровых защит и автоматики

(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «15» марта 2016г. № 317 со

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта старший преподаватель, Фролов Л.А.

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

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

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: получены по месту прохождения практики в ЭЧ-10 Горьковской железной дороги, на основе перечня рекомендуемой литературы

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 09.05.2016г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Правила безопасности при ремонте и эксплуатации выключателя

2) Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности

6. Название демонстрационно-графического материала

Эксплуатационная схема и технологическая карта вывода в ремонт выключателя

7. Дата выдачи задания _____ Консультант _____ А.С. Яценко
(подпись)

Согласовано _____ Л.А. Фролов
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению _____ Е.В. Датский
(дата и подпись студента-дипломника)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« _____ » _____ 2016 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Студент Датский Евгений Валерьевич Группа СОэ-511
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет производственных затрат на создание лабораторного стенда
(название специального раздела)

1. Тема Модернизация ТП с применением цифровых защит и автоматики
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 14 » мая 2015г. № 618-сз

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта старший преподаватель, Фролов Л.А.

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

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

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные: получены по месту прохождения практики в ЭЧ-10 Горьковской железной дороги, на основе перечня рекомендуемой литературы.

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 26.05.2016г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Перечень оборудования на создание лабораторного стенда

2) Расчет затрат на изготовление лабораторного стенда

5. Название демонстрационно-графического материала _____

1) Расчет производственных затрат на создание лабораторного стенда

6. Дата выдачи задания 14.03.2016 Консультант _____ Афанасьева Н.А.
(подпись)

Согласовано: _____ Фролов Л.А.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению _____ Датский Е.В.
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: стр. 116, рис. 2, табл. 11, прил. 5, использованных источников 42 назв., чертежей и плакатов 7 листов.

КОНТАКТНАЯ СЕТЬ, НЕСУЩИЙ ТРОС, НАГРУЗКИ НА ПРОВОДА, ВЕТРОВОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ПРОВОДА, ДЛИНА ПРОЛЕТА, ПЛАН КОНТАКТНОЙ СЕТИ, АНКЕРНЫЙ УЧАСТОК, МОНТАЖНЫЕ КРИВЫЕ, НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ, ИЗНОС, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗНОСА, НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ, ПЛАН ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИЗМЕРЕНИЕ ИЗНОСА КОНТАКТНЫХ ПРОВОДОВ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Объектом исследования служит участок железной дороги, включающий станцию и примыкающий к ней справа перегон, подлежащий электрификации.

Цель проекта – выполнить проект контактной сети, соответствующий всем установленным нормам, а также произвести анализ износа контактных проводов.

В процессе работы выполнены расчеты климатических нагрузок на провода контактной подвески, допустимых длин пролетов на заданных участках, механический расчет анкерного участка, расчет несущей способности опоры. Рассмотрены особенности процесса износа контактного провода, выполнен анализ износа на участке контактной сети.

В результате разработки составлены схема питания и секционирования, планы контактной сети, выбраны типы стоек контактной сети, определены характерные особенности изнашивания провода на участке, определена стоимость содержания участка контактной сети, произведена экспертиза рабочего места электромонтера контактной сети на соответствие требованиям безопасности и экологичности.

					<i>190401.053.ПД.01.ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Матусов П.И.</i>				<i>Анализ износа контактного провода на участке постоянного тока</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Ефимов Д.А.</i>						6	116
<i>Н. Контр.</i>	<i>Низов А.С.</i>					<i>УрГУПС, кафедра ЭЛС</i>		
<i>Утверд.</i>	<i>Шумаков К.Г.</i>							

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Проект участка контактной сети постоянного тока	12
1.1 Исходные данные.....	12
1.2 Определение нагрузок на провода контактной сети.....	14
1.3 Расчет натяжения несущих тросов.....	20
1.4 Расчет допустимых длин пролетов.....	22
1.5 Разработка плана контактной сети станции и перегона.....	26
1.6 Механический расчет анкерного участка полукompенсированной цепной подвески.....	29
1.7 Выбор способа прохода подвески в искусственном сооружении.....	44
1.8 Расчет и выбор опор контактной сети.....	47
2 Анализ износа контактных проводов на участке постоянного тока ...	55
2.1 Актуальность проблемы измерения износа и его контроля в процессе эксплуатации	55
2.2 Процессы износа контактных проводов и его измерения	56
2.3 Способы изменения износа контактного провода и снижения износа	59
2.4 Анализ износа контактного провода	58
2.5 Вывод	62
3 Расчет стоимости содержания проектируемого участка контактной сети	66
3.1 Расчет годовых эксплуатационных затрат на ремонт и текущее содержание проектируемого участка	66
3.2 Вывод по разделу	88
4 Безопасность жизнедеятельности	89
4.1 Безопасность выполнения работ по измерению износа контактного провода	89

4.2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие всех разделов требованиям безопасности и экологичности.....	97
4.3 Выводы по разделу.....	108
Заключение.....	110
Список использованных источников.....	113
ПРИЛОЖЕНИЕ А Монтажные кривые.....	117
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схема прохода контактной подвески под искусственным сооружением.....	121
ПРИЛОЖЕНИЕ В Расчетная схема для подбора опор.....	122
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Анализ износа контактного провода.....	123
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Безопасность жизнедеятельности.....	145

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

ОТЗЫВ

о дипломном проекте студента факультета ЭМФ

специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов»

Датского Евгения Валерьевича

Руководитель: старший преподаватель Фролов Леонид Александрович
(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Тема дипломного проекта: Модернизация тяговой подстанции с применением цифровых устройств защиты и автоматики

Содержание дипломного проекта полностью соответствует поставленному заданию. Актуальность темы, цель и задачи дипломного проекта обоснованы во введении.

Работа состоит из четырех разделов. В первом разделе автор разрабатывает проект транзитной тяговой подстанции с первичным напряжением 110 кВ, приводит необходимые для проектирования схемы и расчеты токов короткого замыкания и выбор силового оборудования. Второй раздел посвящен проектированию лабораторного стенда на основе шкафа «ЭКРА» ШЭ 2607, моделирующий работу автоматики выключателя и релейных защит трансформатора. В третьем разделе рассчитана стоимость основных частей лабораторного стенда, включая стоимость покупных частей, затраты на оплату труда и обслуживания. В четвертом разделе рассмотрены меры безопасности труда при обслуживании электроустановок, а также сформулированы организационно-технические мероприятия, направленные на обеспечение безопасности. Разработана эксплуатационная схема и технологическая карта вывода в ремонт выключателя.

Автору удалось на достаточно высоком уровне раскрыть заявленную тему.

Дипломный проект имеет традиционное построение: обзор литературы, подготовленный по 19 источникам учебной литературы. Работа аккуратно оформлена на компьютере, иллюстрирована рисунками. Все расчеты выполнены верно и представлены в таблицах и чертежах.

За время дипломного проекта автор продемонстрировал способность не только самостоятельно решать поставленную задачу, но и творчески подходить к самой ее постановке.

Дипломный проект по своему содержанию и объему отвечает установленным требованиям, может быть допущен к защите и заслуживает оценки «отлично».

Дата 9.6.2016



(подпись)