

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.

« 15 » 06 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Электрификация участка железной дороги на постоянном токе

(пояснительная записка)

23.05.05.22.ПД.СОэ532.01.ПЗ

(шифр документа)

Разработал: студент СОэ-532 [подпись] 25.05.17 Туров Д.В.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: профессор, к.т.н. [подпись] 25.05.17 Пышкин А.А.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Консультанты: доцент, к.т.н. [подпись] 15.05.2017 Афанасьева Н.А.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

доцент, к.т.н. [подпись] 16.05.2017 Закирова А.Р.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Н. контролер: ассистент [подпись] Окунев А.В.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Рецензент: _____
(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 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

Туров Дмитрий Валерьевич

(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта Электрификация участка железной дороги на постоянном токе

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

2 Срок сдачи студентом законченного проекта 19.06.16

3 Исходные данные к проекту $N_{\text{чет}}=64$, $N_{\text{неч}}=74$, $\Theta=8$ мин, $S_p=31\% S_T$,

$S_{\text{кз}}=1240$ МВА, $P=65$, Продольная ЛЭП – 110 кВ

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Расчет параметров системы электроснабжения двухпутного участка железной дороги;

2. Исследование защит опор контактной сети, изолированных от рельса;

3. Техничко-экономическое сравнение двух вариантов размещения подстанций;

4. Безопасность жизнедеятельности

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) 1. Тяговые расчеты двухпутного участка железной дороги;

2. Схема присоединения группы тяговых подстанций к ЛЭП;

3. Схема питания и секционирования контактной сети;



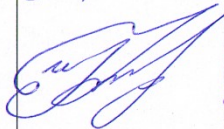

4. Техничко-экономическое сравнение двух вариантов размещения подстанций;

5. Принципиальная схема ЗОИР;

6. Принципиальная схема дугового короткозамыкателя

7. Меры электробезопасности при тушении пожара на электрифицированных линиях

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Экономический	Афанасьева Н.А.		
Безопасность жизнедеятельности	Закирова А.Р.		

7 Дата выдачи задания 22.02.17

Руководитель  А.А. Пышкин
(подпись)

Задание принял к исполнению студент  Д.В. Туров
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
Сбор исходных данных для выполнения ВКР	22.02.17	Выполнено
Постановка целей и задач ВКР, написание введения	28.02.17	Выполнено
Разработка основной части ВКР	17.03.17	Выполнено
Разработка специальной части ВКР	07.04.17	Выполнено
Разработка раздела по экономической части ВКР	21.04.17	Выполнено
Разработка раздела по БЖД	28.04.17	Выполнено
Подготовка графической части ВКР	01.05.17 – 10.05.17	Выполнено
Оформление ВКР	10.05.17 – 12.05.17	Выполнено
Подписание ВКР у консультантов	15.05.17 – 17.05.17	Выполнено
Подписание ВКР у руководителя	22.05.17 – 25.05.17	Выполнено
Проверка ВКР на плагиат	02.06.17-06.06.17	Выполнено
Нормоконтроль ВКР	05.06.17 – 09.06.17	Выполнено
Утверждение ВКР у заведующего кафедрой	13.06.17 – 16.06.17	Выполнено
Сдача ВКР на кафедру	19.06.17	Выполнено
Получение рецензии на ВКР	07.06.17-16.06.17	Выполнено
Защита ВКР	22.06.17 – 05.07.17	Выполнено

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:
Заведующий кафедрой
«Электроснабжение транспорта»

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

«15» марта 2017 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР
(дипломный проект)**

Студент Туров Дмитрий Валерьевич Группа Соз-532
(Фамилия, Имя, Отчество)

Технико – экономическое сравнение двух вариантов размещения подстанций
(название специального раздела)

1. Тема Электрификация участка железной дороги на постоянном токе
(название темы ВКР)

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

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта к.т.н., профессор Пышкин Анатолий Александрович
(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 практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела _____

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1 Определение капитальных затрат на сооружение двухпутного участка постоянного тока

2 Определение годовых эксплуатационных расходов

6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов) Технико - экономическое
сравнение двух вариантов размещения подстанций

7. Дата выдачи задания 15.03.2017 Консультант *Н.А. Афанасьева* Н. А. Афанасьева
(подпись)

Согласовано: 17.03.2017 *А.А. Пышкин* А.А. Пышкин
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 15.03.2017 *Д.В. Туров* Д. В. Туров
(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
«Электроснабжение транспорта»

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

« 15 » марта 2017 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР
(дипломного проекта)**

Студент Туров Дмитрий Валерьевич Группа СОэ-532
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема Электрификация участка железной дороги на постоянном токе
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 15 » 03 2017 г. № 405-00

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта к.т.н., профессор Пышкин Анатолий Александрович
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела к.т.н., доцент Закирова Альфия Резавановна

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 15.06.2017

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Меры электробезопасности при тушении пожара на электрифицированных линиях

2) Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Меры электробезопасности при тушении пожара на электрифицированных линиях

7. Дата выдачи задания 15.03.2017 Консультант *А.Р. Закирова* А.Р. Закирова
(подпись)

Согласовано: 17.03.17 *А.А. Пышкин* А.А. Пышкин
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 15.03.2017 *Д.В. Туров* Д.В. Туров
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: страниц ~~78~~, рисунков ~~4~~, таблиц 36, использованных источников 12, ~~.....~~ чертежей 7 листов.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, КОНТАКТНАЯ СЕТЬ, ТЯГОВАЯ СЕТЬ, ПОСТОЯННЫЙ ТОК, УСЛОВНЫЙ ПЕРЕГОН, БЛОК-УЧАСТОК, ПАДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СЕЧЕНИЕ, ФИДЕРНАЯ ЗОНА, МЕЖПОЕЗДНОЙ ИНТЕРВАЛ, РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ТОКОПРИЕМНИК, ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ.

ELECTRICITY SUPPLY, CONTACT NETWORK, TRACTION NETWORK, CONSTANT CURRENT, CONDITIONAL PERIOD, SITE LOCATION, VOLTAGE FREQUENCY, ECONOMIC SECTOR, FIDER ZONE, INTERSTANDING INTERVAL, SWITCHBOARD SETTING, ACCUMULATOR, CAPACITY.

Объект исследования: участок железной дороги на постоянном токе.

Цель: выполнить проект электрификации участка железной дороги на постоянном токе, соответствующий всем установленным нормам.

В ходе дипломного проекта, выполнены расчеты параметров системы электроснабжения двухпутного участка железной дороги, построены тяговые расчеты двухпутного участка железной дороги, исследована защита опор, изолированных от рельса.

В ходе работы выбран наиболее экономичный вариант размещения подстанций на электрифицированном участке.

Экономическая эффективность: произведено технико-экономическое сравнение двух вариантов размещения подстанций. Определены годовые эксплуатационные расходы.

Разработаны меры электробезопасности при тушении пожара на электрифицированных линиях.

23.05.05.22.ПД.СОэ532.01.ПЗ.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Туров Д.В.		1.06.14
Пров.		Пышкин А.А.		1.06.14
Т. контр.				
Н. контр.		Окунев А.В.		
Утв.		Ковалев А.А.		14.01
Проект электрификации участка железной дороги на постоянном токе				
		Лит.	Лист	Листов
		У 5	8	79
ФГБОУ ВО УрГУПС Кафедра Электроснабжение транспорта				

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

ОТЗЫВ

О выпускной работе обучающегося студента факультета ЭМФ
Специальности 23.05.02 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация «электроснабжение железных дорог»


Группы СОэ-532 Туров Дмитрий Валерьевич

Дипломный проект Турова Д. В. на тему «Электрическая нагрузка железной дороги на координате тока» выполнена в соответствии с заданием. В нем на основе тяговых расчетов двухпутнего участка железной дороги и перспективного резерва движения отрезана оптимальное расстояние между тяговыми подстанциями, которое позволило выбрать две варианта расположения подстанции на электрифицируемом участке. Для каждого варианта отрезана трансформаторная и встраиваемость мощности подстанции, средняя мощность контактной сети для каждого варианта, которая проверена по нагреванию. Технико-экономические сравнения позволили выбрать вариант размещения подстанции с минимальными расходами, который рекомендован для внедрения.

В заключительной части проекта рассмотрены вопросы защиты от короткого замыкания и громоотвода от рельса.

За время работы над дипломным проектом Туров Д. В. проявил трудолюбие и умение работать с технической литературой. В целом дипломный проект заслуживает оценки «хорошо», а Туров Д. В. присвоению квалификации инженера путей сообщения

руководителем
проектирования


12.06.17г

Пышкин АА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данного дипломного проекта нами были получены следующие данные по электрификации заданного участка:

1. Рассчитаны расходы ЭЭ на движение поезда для всех фидерных зон (например, для первого варианта расположения подстанций четного пути второй фидерной зоны расход составил 523,45 кВт·ч, для нечетного пути – 1091,6 кВт·ч).

2. Были определены трансформаторные и выпрямительные мощности тяговых подстанций и выбраны типы головных понизительных и преобразовательных трансформаторов.

3. Было рассчитано экономическое сечение проводов КС и выбрана марка контактных подвесок для узловой схемы (например, для первого варианта расположения подстанций второй фидерной зоны выбрана подвеска М95+2МФ100+2М120, для второго варианта – М95+2МФ100+2М120).

4. Для выбранных контактных подвесок произведена проверка на нагревание для наиболее нагруженных фидеров.

5. Выполнено экономическое сравнение для двух вариантов размещения подстанций, в результате которого первая схема оказалась более выгодной.

6. Для первой схемы выполнена оценка уровня напряжения в ТС и выполнен расчет реальной пропускной способности, которая для второй фидерной зоны оказалась равной 164 пары поездов в сутки; уровень напряжения на блок-участке равен 2834,42 В, что не ниже минимально допустимого. Поэтому схема по этим техническим параметрам годна к эксплуатации.

7. Выполнен расчет токовой защиты от токов короткого замыкания и выбран ток уставки.

8. Составлена схема питания и секционирования контактной сети для расчетного участка.

9. В данном дипломном проекте исследована защита опор, изолированных от рельса, дана краткая характеристика и принцип действия этой защиты, а так же рассмотрена проверка работы защиты и техника безопасности.

10. В разделе безопасности жизнедеятельности рассматриваются меры электробезопасности при тушении пожара на электрифицированных линиях. В результате экспертизы на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности дипломный проект соответствует требованиям и нормам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Тер-Оганов Э. В. Расчет и анализ работы системы электроснабжения электрифицированных железных дорог с применением ЭВМ. Методическое руководство к курсовому и дипломному проектированию. – Екатеринбург: УрГУПС, 2009. – 98с.

2 Правила технической эксплуатации железных дорог РФ. – М.: Транспорт, 1994. – 161с.

3 К.Г. Марквардт. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. – М.: Транспорт, 1983. – 456с.

4 Э.В. Тер-Оганов, А.А. Пышкин. Электроснабжение железных дорог: учебник для студентов университета (УрГУПС). – Екатеринбург: Издательство УрГУПС, 2014. – 432 с.

5 Экономика железнодорожного транспорта: Под редакцией Терешинной Н. П., Лapidуса Б. М., Трихункова. – М.; Транспорт, 2011.

6 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.3359-16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. – 130 с.

7 Охрана труда и основы экологии на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве. Под ред. Крутякова В.С. – М.: Транспорт, 1993. – 352с.

8 Охрана труда на железнодорожном транспорте / Под ред. А.В. Лощина. – М.: Транспорт, 1977. – 447 с.

9 Кузнецов К.Б., Мишарин А.С. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта: Уч. пособие для вузов ж. д. транспорта / Под ред. К.Б. Кузнецова. – М.: Изд-во Маршрут, 2005. – 456 с.

10 Охрана труда на железнодорожном транспорте. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. / Под ред. Ю.Г. Сибарова. – М.: Транспорт, - 1981. – 287 с.

11 Правила электробезопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных железных дорогах. № ЦЭ-346. – М.: Транспорт, 1995. – 60 с.

12 Правила пожарной безопасности на железнодорожном транспорте, ЦУО-112, М.: Транспорт, - 1994. – 159 с.