

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: Расчёт токов распределения в проводах тяговой сети переменного тока
и её сопротивление

(пояснительная записка)

23.05.05.053.ПД.01.ПЗ

(шифр документа)

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

Руководитель: доцент, к.т.н. Паранин А. В.
(должность, звание) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

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

доцент, к.т.н. Яценко А.С.

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

Рецензент: _____
(должность, звание) (группа) (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

Трифонова Владимира Алексеевича

(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта Расчёт тока распределения в проводах тяговой сети переменного тока и её сопротивления

утверждена приказом по университету от «__» _____ 2016 г. № _____

2 Срок сдачи студентом законченного проекта 10.06.16

3 Исходные данные к проекту Приведены в таблице 1.1

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Теоретический расчёт участка контактной сети переменного тока 2. Анализ метода расчёта распределения тока в проводах тяговой сети переменного тока и её сопротивления 3. Расчёт стоимости содержания проектируемого участка контактной сети 4. Безопасность жизнедеятельности.

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) 1. Схема армировки опоры и координаты проводов 2. Листин программы Maple 13 «Расчёт распределения тока и сопротивление тяговой сети» 3. Матрица полного комплексного распределения тяговой сети 4. Результаты расчёта токораспределения тяговой сети 5. Техника безопасности при раскатке несущего троса 6. План эксплуатационных расходов по дистанции электроснабжения

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
1. Расчёт токов	<i>Паранин А.В.</i>	<i>16.01.2016</i>	<i>20.04.2016</i>
2. Экономический	<i>Афанасьева Н.А.</i>	<i>10.02.2016</i>	<i>30.04.2016</i>
3. Безопасность жизнедеятельности	<i>Яценко А.С.</i>	<i>10.02.2016</i>	<i>20.04.2016</i>

7 Дата выдачи задания 16.01.2016

Руководитель _____
(подпись)

Задание принял к исполнению студент _____
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
<i>1 Расчёт токов распределения</i>	<i>09.03.2016</i>	
<i>2 Расчёт для выбранного варианта</i>	<i>24.03.2016</i>	
<i>3 Разработка экономического вопроса</i>	<i>01.04.2016</i>	
<i>4 Безопасность жизнедеятельности</i>	<i>16.04.2016</i>	
<i>5 Оформление пояснительной записки</i>	<i>01.05.2016</i>	
<i>6 Оформление графической части</i>	<i>02.05.2016</i>	

Руководитель _____
(подпись)

студент - дипломник _____
(подпись)

РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: стр. 89, рис. 2, табл. 5, использованных источников 27 назв., чертежей и плакатов 6 листов.

КОНТАКТНАЯ СЕТЬ, НЕСУЩИЙ ТРОС, НАГРУЗКИ НА ПРОВОДА, ДЛИНА ПРОЛЕТА, АНКЕРНЫЙ УЧАСТОК, НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ, ИЗНОС, НАДЕЖНОСТЬ РАБОТЫ, ПЛАН ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, КОНТАКТНЫХ ПРОВОДОВ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, НАРЯД-ДОПУСК, МАТРИЦЫ ПОЛНОГО КОМПЛЕКСНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ, СКИН-ЭФФЕК, ГОМОГЕННОЕ ТЕЛО, ПОГОННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, ЭКВИВОЛЕНТНЫЙ РАДИУС, ТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ.

Цель дипломного проекта: Произвести анализ расчёт токораспределения в тяговой сети переменного тока и её сопротивления для двух выбранных типов подвесок контактных подвесок.

В дипломном проекте выполнено:

- Рассчитаны нагрузки на провода контактной сети и определены допустимые длины пролётов для двух рассматриваемых подвесок контактной сети;
- Выполнен расчёт токораспределения в проводах тяговой сети переменного тока и её сопротивления;
- Произведён расчёт годовых текущих затрат на содержания проектируемого участка контактной сети;
- Рассмотрены технические и организационные мероприятия при замене несущего троса.

					23.05.05.0.53ПД.01.ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		Трифонов В.А.					
<i>Провер.</i>		Паранин А.В.				7	89
<i>Н. Контр.</i>		Низов А.С.			УрГУПС, кафедра ЭЛС		
<i>Утверд.</i>		Ковалёв А.А.					

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	10
1 Теоретический расчёт участка контактной сети переменного тока	13
1.1 Исходные данные.....	13
1.2 Определение нагрузок на провода контактной сети.....	13
1.3 Расчёт допустимых длин пролётов.....	20
2 Анализ метода распределения тока в проводах тяговой сети переменного тока и её сопротивление	26
2.1 Общие положения по определению сопротивления в тяговой сети переменного тока.....	26
2.2 Расчёт полных сопротивлений отдельных проводов и составление матрицы полного комплексного сопротивления тяговой сети.....	27
2.3 Расчёт токораспределения между отдельными проводами тяговой сети переменного тока и погонного сопротивления тяговой сети.....	42
2.4 Расчёт длительно допустимого тока контактной подвески.....	44
2.5 Вывод по разделу.....	46
3 Расчет стоимости содержания проектируемого участка контактной сети	47
3.1 Расчет годовых эксплуатационных затрат на ремонт и текущее содержание проектируемого участка.....	47
3.2 Выводы по разделу	69
4 Безопасность жизнедеятельности	70
4.1 Безопасность производственных работ при замене несущего троса контактной подвески.....	70
4.2 Экспертиза дипломного проекта на соответствие требований безопасности и экологичности.....	79
4.3 Вывод по разделу.....	83

Заключение.....	84
Список использованных источников.....	87

ОТЗЫВ

руководителя на дипломный проект
студента Трифонова Владимира Алексеевича группы СОэ-511

Тема дипломной работы Расчёт тока распределения в проводах тяговой сети переменного тока и её сопротивления

Содержание дипломного проекта соответствует в полной мере заданию. В основной части дипломного проекта сделан проект участка контактной сети переменного тока: рассчитаны нагрузки на провода контактной сети, определены максимальные длины пролётов для двух рассматриваемых типов контактной подвески с медными и бронзовыми проводами. В детали проекта производится расчет распределения тока и сопротивления тяговой сети для данных вариантов контактной подвески. Расчет производится на основании матрицы полного погонного сопротивления тяговой сети. Кроме этого определены длительно допустимые токи подвески двух вариантов. В конечном итоге установлено, что на переменном токе контактная подвеска с бронзовыми проводами по электрическому сопротивлению не значительно уступает подвеске с медными проводами. По остальных характеристикам она ее превосходит. В разделе безопасности и экологичности рассмотрен вопрос безопасность производства работ при замене несущего троса. В экономической части дипломного проекта производится расчет стоимости содержания проектируемого участка контактной сети.

Тема дипломного проекта раскрыта достаточно полно. Выбранное направление весьма актуально, поскольку на сегодняшний момент происходит активное внедрение бронзовых проводов в контактной подвеске ведущими мировыми производителями. В России эти провода только начинают внедряться. И доказывать эффективность их применения вначале нужно расчетным путем. Трифонов Владимир Алексеевич проявил достаточную самостоятельность и инициативу в работе над дипломным проектом. Показал необходимое владение теоретическими и практическими навыками и умениями. Дипломник активно использовал компьютер при выполнении дипломного проекта. Оформление пояснительной записки и графической части соответствует требованиям ГОСТ и ЕСКД.

Дипломный проект является законченным инженерным трудом сделанным автором на высоком уровне, с соблюдением действующих правил и норм проектирования системы электроснабжения и нормами проектирования контактной сети. Считаю, что при соответствующей защите Трифонов Владимир Алексеевич заслуживает оценки "**Отлично**".

Руководитель дипломного проекта
доцент, к.т.н.

 Паранин А.В.