

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
Уральский государственный университет путей сообщения
(ФГБОУ ВО 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.

« 24 » _____ 2018 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Проект оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке путем выравнивания напряжения на смежных тяговых подстанциях с целью снижения потерь электроэнергии в контактной сети

(пояснительная записка)

23.05.05.22.ПД.СОэ513.01.ПЗ

(шифр документа)

Разработал: студент СОэ-513 Гаряева Г.Э. 12.05.18
 (студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: профессор, д.т.н. Аржанников Б.А. 17.05.18
 (должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Консультанты: доцент, к.т.н. Афанасьева Н.А. 14.05.18
 (должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

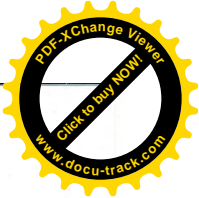
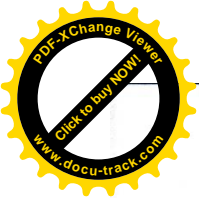
доцент, к.т.н. Белинский С.О. 15.05.18
 (должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

ассистент Баева И.А. 16.05.18
 (должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Н. контролер: ассистент Баева И.А. 21.05.18
 (должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Рецензент: Ромович И.В. 31.05.18
 (должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)





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

Факультет Электромеханический Кафедра Электроснабжение транспорта
Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

«16» февраля 2018 г.

Задание

на дипломный проект студенту

Гаряевой Гульфии Эдуардовне

(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта Проект оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке путем выравнивания напряжения на смежных тяговых подстанциях с целью снижения потерь электроэнергии в контактной сети

утверждена приказом по университету от «16» февраля 2018 г. № 300-сo

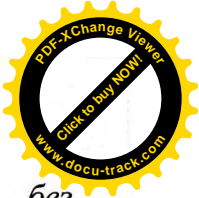
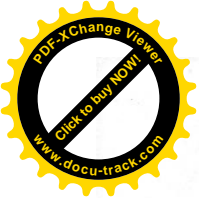
2 Срок сдачи студентом законченного проекта 01.06.18

3 Исходные данные к проекту получены по месту практики.

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Система тягового электроснабжения переменного тока; 2. Электрические расчеты системы тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ; 3. Усиление системы тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ; 4. Экономическая эффективность внедрения проекта оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке;

5. Безопасность жизнедеятельности;

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) 1. Существующий продольный профиль пути участка Щучье Озеро - Дружинино;



2. Схема главных электрических соединений тяговой подстанции без вольтодобавочного устройства;

3. Схема главных электрических соединений тяговой подстанции с вольтодобавочным устройством;

4. Электрическая схема силового трансформатора с вольтодобавочным устройством;

5. Электрическая схема вольтодобавочного устройства;

6. График окупаемости внедрения вольтодобавочных агрегатов на тяговых подстанциях;

7. Безопасность труда при выводе в ремонт вольтодобавочного агрегата.

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Специальный	Баева И.А.	21.03.18	16.05.18
Экономический	Афанасьева Н.А.	22.03.18	14.05.18
Безопасность жизнедеятельности	Белинский С.О.	24.03.18	15.05.18

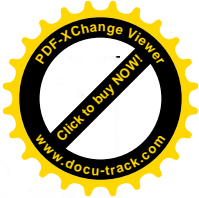
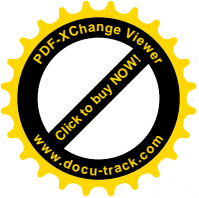
7 Дата выдачи задания 16.02.2018

Руководитель / Б. А. Аржанников /

(подпись)

Задание принял к исполнению студент / Г. Э. Гаряева /

(подпись)



КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

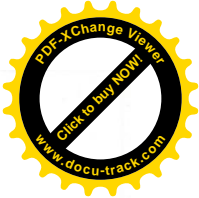
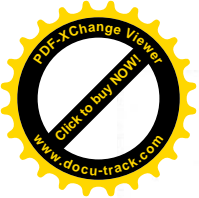
Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка руководителя
Утверждение тем ВКР	14.12.17	выполнено
Сбор исходных данных для выполнения ВКР	17.03.18	выполнено
Постановка целей и задач ВКР, написание введения	19.03.18	выполнено
Разработка основной части ВКР	31.03.18	выполнено
Разработка специальной части ВКР	14.04.18	выполнено
Разработка раздела по экономической части ВКР	21.04.18	выполнено
Разработка раздела по БЖД	28.04.18	выполнено
Подготовка графической части ВКР	05.05.18	выполнено
Оформление ВКР	12.05.18	выполнено
Сдача отчета по преддипломной практике	19.05.18	выполнено
Государственный экзамен: подготовка и сдача	18.05-26.05.18	выполнено
Подписание ВКР у консультантов	19.05.18	выполнено
Подписание ВКР у руководителей	26.05.18	выполнено
Проверка ВКР на плагиат	30.05.18	выполнено
Нормоконтроль ВКР	30.05.18	выполнено
Сдача ВКР на кафедру	01.06.18	
Утверждение ВКР у заведующего кафедрой	08.06.18	
Получение рецензии на ВКР	10.06.18	
Защита ВКР	10.06.18-15.06.18	

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»
[Подпись]
 к.т.н., доцент Ковалев А.А.
 «21» марта 2018 г.

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

Студент Гаряева Гульфия Эдуардовна Группа СОэ-513
(Фамилия, Имя, Отчество)

Электрические расчеты системы тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ
(название специального раздела)

1. Тема Проект оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке путем выравнивания напряжения на смежных тяговых подстанциях с целью снижения потерь электроэнергии в контактной сети
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 16 » февраля 2018 г. № 300-со
 Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта
 Руководитель проекта д. т. н., профессор Аржанников Б.А.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела ассистент Баева И.А.
 Кафедра, ведущая специальный раздел Электроснабжение транспорта

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 19.05.2018

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

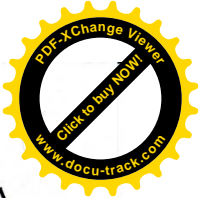
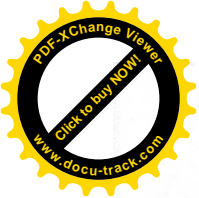
1. Характеристика участка Щучье Озеро – Дружинино.
2. Электрические расчеты системы тягового электроснабжения при пропуске поездов в пакете массой 6000 т – 9000 т – 6000 т.
3. Электрические расчеты системы тягового электроснабжения при пропуске поездов в пакете массой 6000 т – [6000 т + 6000 т соединенный] – 6000 т.
4. Техничко – энергетические показатели системы тягового электроснабжения существующей системы переменного тока 25 кВ.

6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов) Существующий продольный профиль пути участка Щучье Озеро – Дружинино.

7. Дата выдачи задания 21.03.2018 Консультант *[Подпись]* /И.А.Баева/
(подпись)

Согласовано: 21.03.2018 *[Подпись]* /Б.А. Аржанников/
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 21.03.2018 *[Подпись]* /Г.Э. Гаряева/
(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»
 к.т.н., доцент Ковалев А.А.
 « 22 » 03 2018 г.

Задание
на специальный раздел ВКР
(дипломный проект)

Студент Гаряева Гульфия Эдуардовна Группа СОэ-513
 (Фамилия, Имя, Отчество)

Экономическая эффективность внедрения проекта оптимизации режима напряжения на
электрифицированном участке
 (название специального раздела)

1. Тема Проект оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке путем
выравнивания напряжения на смежных тяговых подстанциях с целью снижения потерь
электроэнергии в контактной сети
 (название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 16 » февраля 2018 г. № 300-со

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта д. т. н., профессор Аржанников Б.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 практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 19.05.2018

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

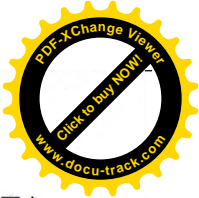
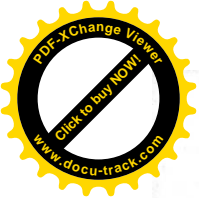
1. Показатели экономической эффективности.
2. Расчет капитальных единовременных затрат.
3. Расчет оценочных показателей эффективности проекта

6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов) График окупаемости
внедрения вольтодобавочных агрегатов на подстанции

7. Дата выдачи задания 22.03.2018 Консультант Н.А.Афанасьева/
 (подпись)

Согласовано: 22.03.2018 Б.А. Аржанников/
 (дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 22.03.2018 Г.Э. Гаряева/
 (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»
(подпись)
 к.т.н., доцент Ковалев А.А.
 «24» 03 2018 г.

Задание
на специальный раздел ВКР
(дипломного проекта)

Студент Гаряева Гульфия Эдуардовна Группа СОЭ-513
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема Проект оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке путем выравнивания напряжения на смежных тяговых подстанциях с целью снижения потерь электроэнергии в контактной сети
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от « 16 » февраля 2018 г. № 300-со

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта д. т. н., профессор Аржанников Б.А.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела к.т.н., доцент Белинский С.О.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 19.05.2018

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

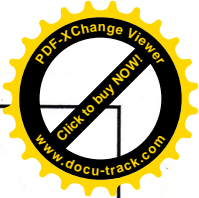
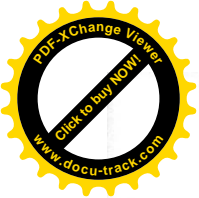
- 1) Безопасность производства работ при выводе в ремонт вольтодобавочного агрегата
- 2) Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Безопасность труда при выводе в ремонт вольтодобавочного агрегата

7. Дата выдачи задания 24.03.2018 Консультант Белинский С.О. /
(подпись)

Согласовано: 24.03.2018 *(подпись)* / Б.А. Аржанников /
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 24.03.2018 *(подпись)* /Г.Э. Гаряева/
(дата и подпись студента-дипломника)



РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: 61 стр., 9 рис., 10 табл., использованных источников 32 назв., приложений 2, чертежей и плакатов 7 листов.

**СИСТЕМА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ,
ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ ПУТИ, МЕЖПОЕЗДНОЙ ИНТЕРВАЛ,
МАССА ПОЕЗДА, ВОЛЬТОДОБАВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО,
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЧИСТЫЙ
ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ДОХОД, БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.**

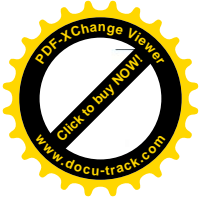
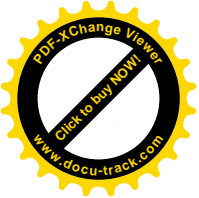
*SYSTEM OF TRACTION POWER SUPPLY, LONGITUDINAL
PROFILE OF THE WAY, INTERTRAIN INTERVAL, MASS OF THE TRAIN,
VOLTODOBAVOCHNY DEVICE, ECONOMIC EFFICIENCY, NET
PRESENT VALUE, LIFE SAFETY.*

Объект исследования: участок Щучье Озеро – Дружинино Горьковской железной дороги.

Цель: оптимизировать режим напряжения на электрифицированном участке путем выравнивания напряжения на смежных тяговых подстанциях с целью снижения потерь электроэнергии в контактной сети.

Экономическая эффективность: внедрение проекта оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке с помощью вольтодобавочного агрегата экономичен и окупается за 7 лет.

					23.05.05.22.ПД.СОэ513.01.ПЗ			
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата.	Проект оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке путем выравнивания напряжения на смежных тяговых подстанциях с целью снижения потерь электроэнергии в контактной сети	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Гаряева Г.Э.	<i>Г.Э.Г.</i>	13.05.18		У		
Пров.		Аржанников Б.А.	<i>Б.А.А.</i>	16.05.18			8	61
Конс.		Баева И.А.	<i>И.А.Б.</i>	16.05.18		ФГБОУ ВО УрГУПС кафедра Электроснабжение транспорта		
Н. контр		Баева И.А.	<i>И.А.Б.</i>	21.05.18				
Утв.		Ковалев А.А.	<i>А.А.К.</i>	22.05.18				



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

ОТЗЫВ

о выпускной квалификационной работе студента факультета ЭМФ
(Наименование)
специальности 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
(Код, наименование)
Гаряевой Гульфии Эдуардовне
(Фамилия, имя, отчество)

на тему: «Проект оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке путем выравнивания на смежных тяговых подстанциях с целью снижения потерь электроэнергии в контактной сети»

Руководитель: д.т.н., профессор Аржанников Б.А.

В ходе дипломного проектирования разработан проект оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке. Рассмотрены достоинства и недостатки система тягового электроснабжения (СТЭ) переменного тока. Проведены электрические расчеты системы тягового электроснабжения с различной массой грузовых поездов, определены основные технико-энергетические показатели системы.

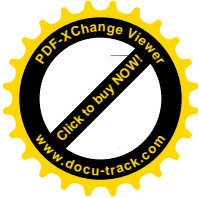
Особенно подробно рассмотрены вопросы усиления системы тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ. Предложен способ усиления СТЭ с помощью вольтодобавочного устройства.

За период дипломного проектирования Гаряева Гульфия Эдуардовна показала умение самостоятельно собирать и анализировать материал, принимать решения на основе анализа. Также студент показал навыки выполнения тяговых расчетов и умение выполнить оценку полученных на его основе результатов. В процессе работы над проектом она показала умение самостоятельно грамотно решать поставленные задачи.

В целом дипломный проект выполнен на высоком техническом уровне, в связи с этим заслуживает ОТЛИЧНОЙ оценки.

Руководитель проекта

Аржанников Б.А.



РЕЦЕНЗИЯ

на работу по дипломному проектированию студента гр. СОэ-513
ГАРЯЕВОЙ Гульфии Эдуардовны
«Проект оптимизации режима напряжения на электрифицированном участке
путем выравнивания напряжения на смежных тяговых подстанциях с целью
снижения потерь электроэнергии в контактной сети»

Задание и содержание данного дипломного проекта в полной мере соответствует заданию и требованиям к дипломным проектам.

В дипломном проекте рассмотрена система тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ, его достоинства и недостатки, а также требования к уровню и качеству напряжения.

Проведен расчет система тягового электроснабжения переменного тока в программе «Комплекс расчетов тягового электроснабжения». Расчет проводился на примере существующего участка Горьковской железной дороги при пропуске поездов в пакете массой 6000 т – 9000 т – 6000 т и 6000 т – [6000 т + 6000 т соединенный] – 6000 т.

Большая часть дипломного проекта посвящена усилению системы тягового электроснабжения.

Автором предложено усиление с помощью вольтодобавочного устройства, которое позволяет уменьшить уравнительные токи в тяговой сети.

Считаю данную тему актуальной, так как требуется выравнивание и увеличение напряжение на смежных тяговых подстанциях при движении тяжеловесного и скоростного движения с минимальными потерями электроэнергии в контактной сети.

Наиболее ценным является предложение автора использовать вольтодобавочное устройство на тяговых подстанциях, подключая к вторичной обмотке силового трансформатора. Данный проект эффективен со сроком окупаемости 7 лет.

Считаю, что специальная часть данного дипломного проекта должна быть принята за основу и рекомендована к внедрению при модернизации и разработке тяговых подстанций.

Пояснительная записка изложена грамотно, качество чертежей высокое, дипломный проект полностью соответствует ГОСТ и ЕСКД.

К замечанию можно отнести отсутствие электрических расчетов для скоростного пассажирского движения поездов.

Считаю, что при соответствующей защите Гаряева Гульфия Эдуардовна заслуживает оценки **«ОТЛИЧНО»**, а дипломный проект получения гранта Горьковской ж.д.

Главный инженер
ЭЧ-10 Горьковской ж.д.



В. Г. Половников