

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

Факультет Электромеханический
 Кафедра Электроснабжение транспорта

Допускается к защите
 Заведующий кафедрой
 к.т.н., доцент Ковалев А.А.
 «30» мая 2018 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Проект одноагрегатной тяговой подстанции с выбором современного оборудования на перегоне Григорьевская – Менделеево

(пояснительная записка)

23.05.05.22.ПД.СОэ513.01.ПЗ

(шифр документа)

Разработал: студент СОэ513 [подпись] 12.05.18 Сосновских Е.Д.
 (студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: д.т.н., профессор 26.05.18 [подпись] Аржанников Б.А.
 (должность, звание) (дата) (подпись) (Ф.И.О.)

Консультанты: ассистент 19.05.18 [подпись] Баева И.А.
 (должность, звание) (дата) (подпись) (Ф.И.О.)

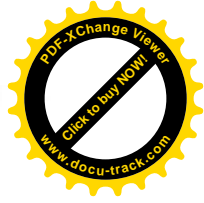
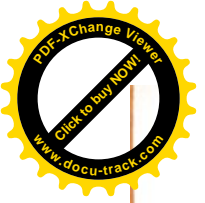
к.т.н., доцент 19.05.18 [подпись] Афанасьева Н.А.
 (должность, звание) (дата) (подпись) (Ф.И.О.)

к.т.н., доцент 19.05.18 [подпись] Белинский С.О.
 (должность, звание) (дата) (подпись) (Ф.И.О.)

Н. контролер: ассистент 29.05.18 [подпись] Баева И.А.
 (должность, звание) (дата) (подпись) (Ф.И.О.)

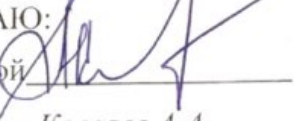
Рецензент: 30.05.18 [подпись] Якушев И.А.
 (должность, звание) (дата) (подпись) (Ф.И.О.)

Екатеринбург
 2018



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.
 «06» апрель 2018 г.

Задание

на дипломный проект студенту

Сосновских Евгению Даниловичу
 (фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта Проект одноагрегатной тяговой подстанции с выбором современного оборудования на перегоне Григорьевская-Менделеево

утверждена приказом по университету от «06» апреля 2018 г. № 736-со

2 Срок сдачи студентом законченного проекта _____

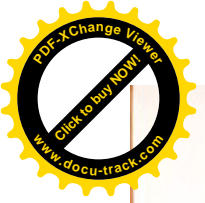
3 Исходные данные к проекту 1. Профиль пути участка Григорьевская-Менделеево; 2. Расположение объектов системы тягового электроснабжения; 3. Масса поездов четного и нечетного направления; 4. Тип локомотивов для поездов; 5. Перечень основного оборудования тяговых подстанций

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Усиление системы тягового электроснабжения реального участка Григорьевская-Менделеево;

2. Электрический расчет системы тягового электроснабжения на участке Григорьевская – Менделеево;

3. Технико – энергетические показатели системы тягового электроснабжения с использованием ОТП;

4. Экономическая оценка затрат на внедрение и эксплуатацию трансформатора на одноагрегатной тяговой подстанции;



5. Безопасность жизнедеятельности

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) 1. Существующий продольный профиль пути участка

Григорьевская-Менделеево:

2. Продольный профиль пути участка Григорьевская-Менделеев

с применением ОТП:

3. Однолинейная схема одноагрегатной тяговой подстанции без регулирования напряжения;

4. Система с регулируемыи основными тяговыми подстанциями

и с нерегулируемыи одноагрегатными тяговыми подстанциями

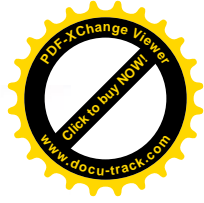
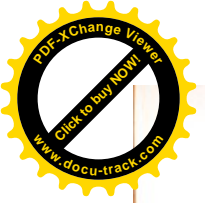
6 Консультанты по проекту (работе, с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Специальный	Баева И.А.	14.04.18	19.05.18
Экономический	Афанасьева Н.А.	21.04.18	19.05.18
Безопасность жизнедеятельности	Белинский С.О.	 28.04.18	 19.05.18

7 Дата выдачи задания 19.12.17

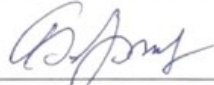
Руководитель / Аржанников Б.А. /

Задание принял к исполнению студент / Сосновских Е.Д. /



КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

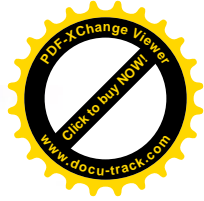
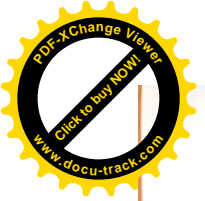
Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка руководителя
Сбор исходных данных для выполнения ВКР	17.03.18	выполнено
Постановка целей и задач ВКР, написание введения	19.03.18	выполнено
Разработка основной части ВКР	31.03.18	выполнено
Разработка специальной 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
Подписание ВКР у консультантов	19.05.18	выполнено
Подписание ВКР у руководителя	26.05.18	выполнено
Проверка ВКР на плагиат	30.05.18	
Нормоконтроль ВКР	30.05.18	
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  / Аржанников Б.А. /

(подпись)

студент – дипломник  / Сосновских Е.Д. /

(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»

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

«14» 04 2018 г.

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

Студент Сосновских Евгению Даниловичу Группа СОЭ-513
(Фамилия, Имя, Отчество)

Электрический расчет системы тягового электроснабжения
на участке Григорьевская – Менделеево
(название специального раздела)

1. Тема Проект одноагрегатной тяговой подстанции с выбором современного оборудования
на перегоне Григорьевская-Менделеево
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «06» апреля 2018 г. № 736-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)

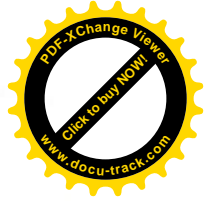
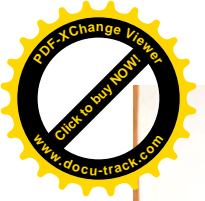
1. Электрический расчет существующей системы тягового электроснабжения на участке
Григорьевская-Менделеево;

2. Электрический расчет буферной системы тягового электроснабжения с одноагрегатной
тяговой подстанцией без регулирования напряжения

6. Дата выдачи задания 14.04.2018 Консультант *И.А. Баева* / И.А. Баева /
(подпись)

Согласовано: 14.04.18 *Б.А. Аржанников* / Б.А. Аржанников /
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 14.04.2018 *Е.Д. Сосновских* / Е.Д. Сосновских /
(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.

«*21*» *04* 2018 г.

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

Студент Сосновских Евгению Даниловичу Группа СОэ-513
(Фамилия, Имя, Отчество)

Экономическая оценка затрат на внедрение и эксплуатацию трансформатора
на одноагрегатной тяговой подстанции
(название специального раздела)

1. Тема Проект одноагрегатной тяговой подстанции с выбором современного оборудования
на перегоне Григорьевская-Менделеево
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «06» апреля 2018 г. № 736-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. Определение капитальных вложений

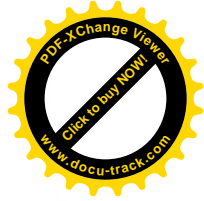
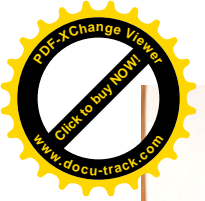
2. Определение годовых эксплуатационных расходов

3. Расчет годовых приведенных затрат

6. Дата выдачи задания 21.04.2018 Консультант *Н.А. Афанасьева* / Н.А. Афанасьева /
(подпись)

Согласовано: 21.04.18 *Б.А. Аржанников* / Б.А. Аржанников /
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 21.04.2018 *Е.Д. Сосновских* / Е.Д. Сосновских /
(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.
 «28» 04 2018 г.

Задание
 на специальный раздел ВКР
 (дипломный проект)

Студент Сосновских Евгению Даниловичу Группа СОЭ-513
 (Фамилия, Имя, Отчество)
Безопасность жизнедеятельности
 (название специального раздела)

1. Тема Проект одноагрегатной тяговой подстанции с выбором современного оборудования на перегоне Григорьевская-Менделеево
 (название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «06» апреля 2018 г. № 736-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

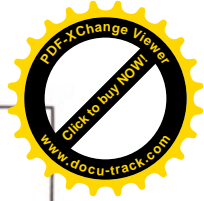
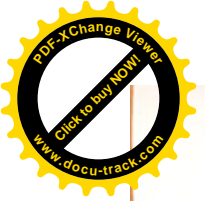
4. Срок сдачи студентом законченного раздела 19.05.2018

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)
1. Безопасность производства работ при подключении одноагрегатной тяговой подстанции;
2. Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности

6. Дата выдачи задания 28.04.2018 Консультант *[Подпись]* / С.О. Белинский /
 (подпись)

Согласовано: 28.04.18 *[Подпись]* / Б.А. Аржанников /
 (дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 28.04.2018 *[Подпись]* / Е.Д. Сосновских /
 (дата и подпись студента-дипломника)



РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: стр. 74, рис. 14, табл. 22, прил. 5, использованных источников 26 назв., чертежей и плакатов 4 листа.

СИСТЕМА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ УЧАСТКА, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ, КОМПЛЕКС РАСЧЕТОВ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ПАКЕТЫ ПОЕЗДОВ, БЕСКОНТАКТНОЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ОДНОАГРЕГАТНАЯ ТЯГОВАЯ ПОДСТАНЦИЯ, ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ТЯГОВОЙ СЕТИ, УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ГОДОВЫЕ ПРИВЕДЕННЫЕ ЗАТРАТЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

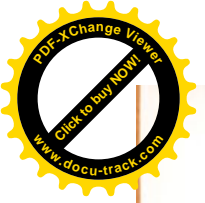
THE SYSTEM OF TRACTION POWER SUPPLY, LONGITUDINAL PROFILE OF THE SITE, ELECTRIC CALCULATION, COMPLEX OF CALCULATIONS OF SYSTEM OF TRACTION POWER SUPPLY, PACKAGES OF TRAINS, CONTACTLESS AUTOMATIC CONTROL OF TENSION, ONE-MODULAR TRACTION SUBSTATION, LOSSES OF THE ELECTRIC POWER IN TRACTION NETWORK, THE SPECIFIC EXPENSE OF ELECTRIC ENERGY, THE ANNUAL GIVEN CHARGES, HEALTH AND SAFETY

Объект исследования: система тягового электроснабжения постоянного тока 3,0 кВ участка Григорьевская – Менделеево.

Цель: увеличение пропускной и провозной способности участка Григорьевская – Менделеево при организации маршрутов движения грузовых поездов повышенной массы.

Экономическая эффективность: приведенные годовые затраты на внедрение и эксплуатацию трансформатора ТРСЗП-12500-35 на одноагрегатной тяговой подстанции составят 9421,7 тыс. р.

23.05.05.22.ПД.СОэ513.01.ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Сосновских Е.Д.		12.05.18
Пров.		Аржанников Б.А.		16.05.18
Т. контр.				
Н. контр.		Баева И.А.		29.05.18
Утв.		Ковалев А.А.		30.05.18
Проект одноагрегатной тяговой подстанции с выбором современного оборудования на перегоне Григорьевская – Менделеево				
		Лит.	Лист	Листов
		У	8	74
ФГБОУ ВО УрГУПС кафедра Электроснабжение транспорта				



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)

Сосновских Евгению Даниловичу

(Фамилия, имя, отчество)

на тему: «Проект одноагрегатной тяговой подстанции с выбором современного
оборудования на перегоне Григорьевская-Менделеево»

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

В ходе дипломного проектирования разработан проект одноагрегатной тяговой подстанции на перегоне Григорьевская-Менделеево. Проведены электрические расчеты системы тягового электроснабжения (СТЭ) с различной массой грузовых поездов, определены основные технико-энергетические показатели системы.

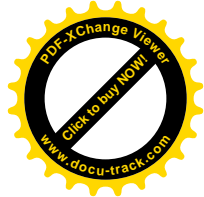
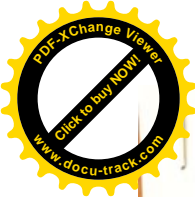
Особенно подробно рассмотрен вопрос применения буферной системы тягового электроснабжения участка Григорьевская – Менделеево с одноагрегатной тяговой подстанцией Обва без регулирования напряжения.

За период дипломного проектирования Сосновских Евгений Данилович показал 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 он показал умение самостоятельно грамотно решать поставленные задачи.

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

Руководитель проекта

Аржанников Б.А.



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
(Код, наименование)

Сосновских Евгений Данилович

(Фамилия, имя, отчество)

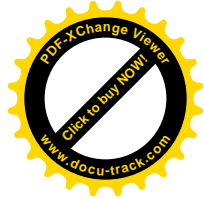
Рецензент начальник электротехнической лаборатории Свердловской дирекции
по энергообеспечению – структурного подразделения Трансэнерго – филиала
ОАО «РЖД», Пятецкий Игорь Александрович

(ученая степень, ученое звание, должность, место работы, фамилия, имя, отчество)

Тема дипломного проекта: Проект одноагрегатной тяговой подстанции
с выбором современного оборудования на перегоне Григорьевская –
Менделеево

Дипломный проект посвящен в дипломном проекте предложен вариант
(актуальность и социально-экономическая значимость темы)
усиления системы тягового электроснабжения постоянного тока 3,0 кВ
существующего участка Свердловской железной дороги Зюкай – Чайковская
путем строительства одноагрегатной тяговой подстанции Обва без
регулирования на межподстанционной зоне Григорьевская – Менделеево.
Тема дипломного проекта является современной и актуальной, так как система
электроснабжения постоянного тока на существующих электрифицированных
линиях вносит ограничения пропускной и провозной способности, связанные с
уменьшением напряжения на токоприемнике электровоза ниже 2700 В
(согласно ПТЭ), и потому необходимо научное обоснование и практическое
совершенствования системы и устройств тягового электроснабжения
постоянного тока при организации маршрутов скоростного и тяжеловесного
движения поездов.

Основные результаты: выполнены расчеты системы тягового электроснабжения
постоянного тока 3,0 кВ в программе «Комплекс расчетов системы тягового
электроснабжения» («КОРТЭС»). Расчеты участка Зюкай – Чайковская
Свердловской железной дороги производятся в 2-х вариантах: существующая
СТЭ без регулирования напряжения и с системой БАРН на тяговых



подстанциях, а также буферная СТЭ с регулируемыми основными ТП и с одноагрегатной тяговой подстанцией Обва без регулирования напряжения. Расчеты выполнены при движении по участку пакетов поездов массой 7100 т – 7100 т – 7100 т и 6300 т – 9000 т – 6300 т с электровозами 2ЭС10, 3ЭС10.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу работы, а также методы ее выполнения расчет системы тягового электроснабжения выполнен на ЭВМ в программе «КОРТЭС» на основе имитационной модели работы системы электроснабжения, что позволило гораздо более качественно определить параметры и показатели работы системы электроснабжения.

Практическая значимость работы выводы и предложения, изложенные в дипломном проекте, могут быть рекомендованы для усиления существующих и проектируемых участков, электрифицированных на постоянном токе 3,0 кВ, при организации маршрутов движения скоростных и грузовых тяжеловесных поездов.
(возможность внедрения результатов работы в практику, ожидаемый эффект)

Анализ обоснованности выводов и предложений внедрение буферной СТЭ на участке Зюкай – Чайковская с одноагрегатной тяговой подстанцией Обва без регулирования напряжения позволяет повысить технико-энергетические показатели системы тягового электроснабжения: снизить потери и удельный расход электрической в тяговой сети, повысить уровень напряжения на токоприемнике электровоза до нормального эксплуатационного значения 2700 В в грузовом и 2900 В в скоростном движении поездов.

Качество оформления пояснительная записка оформлена строго согласно требованиям ГОСТ и ЕСКД. Замечания по оформлению дипломного проекта отсутствуют.

Недостатки работы (замечания) отсутствуют электрические расчеты СТЭ при ведении по участку скоростных и высокоскоростных пассажирских поездов.

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый дипломный проект студента Сосновских Евгения Даниловича при надлежащей защите заслуживает оценки «ОТЛИЧНО».

Дата 30.05.2018



(подпись)