

**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 » мая 2018 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

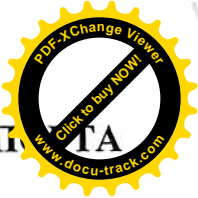
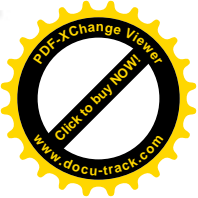
Тема: Проект участка электроснабжения на постоянном токе с анализом работы силовых трансформаторов

(пояснительная записка)

23.05.05.22.ПД.СОэ523.01.ПЗ

(шифр документа)

Разработал:	<u>студент СОэ-523</u>	<u>[подпись]</u>	<u>17.05.2018</u>	<u>Мазур И.А.</u>
	(студент-дипломник) (группа)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Руководитель:	<u>к.т.н., доцент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>17.05.2018</u>	<u>Кочунов Ю.А.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Консультанты:	<u>к.т.н., доцент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>17.05.2018</u>	<u>Афанасьева Н. А.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
	<u>к.т.н., доцент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>18.05.2018</u>	<u>Белинский С. О.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Н. контролер:	<u>ассистент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>19.05.18</u>	<u>Баева И.А.</u>
	(должность, звание)	(подпись)	(дата)	(Ф.И.О.)
Рецензент:	<u>инженер-конструктор</u>	<u>[подпись]</u>	<u>28.05.2018</u>	<u>Ланшаков А.С.</u>
	<u>ООО НПП «ЭЛЕКТРОМАШ»</u>	(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» февраль 2018 г.

### Задание

#### на дипломный проект студенту

Мазур Ирине Александровне

(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта Проект участка электроснабжения на постоянном токе с анализом работы силовых трансформаторов

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

2 Срок сдачи студентом законченного проекта 01.06.2018

3 Исходные данные к проекту приведены в разделе 1.1 дипломного проекта

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

1. Проект участка электроснабжения на постоянном токе.

2. Сравнительный анализ работы силовых трансформаторов ОЛ и ОМ

3. Сравнение экономической эффективности трансформаторов ОЛ и ОМ

4. Безопасность жизнедеятельности.

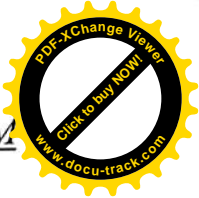
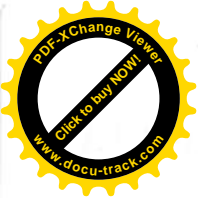
5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, не включая слайды презентации)

1. Тяговые расчеты для четного и нечетного направления первого варианта расположения тяговых подстанций

2. Тяговые расчеты для четного и нечетного направления второго варианта расположения тяговых подстанций

3. Расчетные схемы для двух вариантов расположения тяговых подстанций

4. Оценка трансформаторов ОЛ и ОМ



5. Сравнение экономической эффективности трансформатора ОЛ и ОМ

6. Подключение пробивного предохранителя трансформатора ОМ

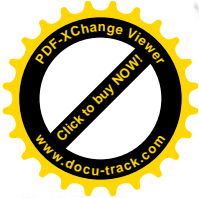
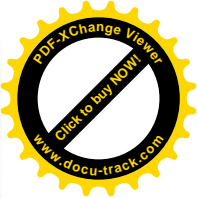
6 Консультанты по проекту (работе, с указанием относящихся к ним разделов проекта)

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Экономическая часть	Афанасьева Н.А.	22.03.18	21.04.18
Безопасность жизнедеятельности	Белинский С.О.	24.03.18	28.04.18

7 Дата выдачи задания 16.02.2018

Руководитель  / Кочунов Ю.А. /  
(подпись)


Задание принял к исполнению студент  / Мазур И.А. /  
(подпись)

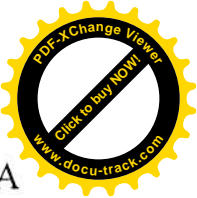
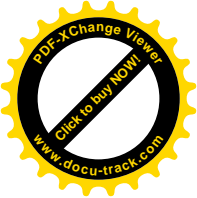


## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

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

студент - дипломник 



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

Студент Мазур Ирина Александровна Группа СОэ-523  
 (Фамилия, Имя, Отчество)

Сравнение экономической эффективности трансформаторов ОЛ и ОМ  
 (название специального раздела)

1. Тема Проект участка электроснабжения на постоянном токе с анализом работы силовых трансформаторов.  
 (название темы ВКР)

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

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта к. т. н., доцент Кочунов Ю.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 на месте практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 19.05.2018

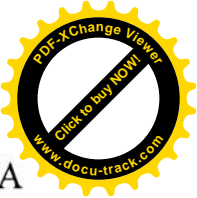
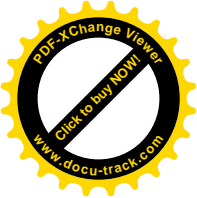
5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)  
1) Сравнение экономической эффективности трансформаторов ОЛ и ОМ

6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)  
1) Сравнение экономической эффективности трансформаторов ОЛ и ОМ

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

Согласовано: 22.03.2018 Ю.А. Кочунов  
 (дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 22.03.2018 17.05.2018 И.А. Мазур  
 (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.  
 «24» 03 2018 г.

**Задание  
 на специальный раздел ВКР**

Студент Мазур Ирина Александровна Группа СОэ-523  
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности  
(название специального раздела)

1. Тема Проект участка электроснабжения на постоянном токе с анализом работы силовых трансформаторов

(название темы ВКР)

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

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта к. т. н., доцент Кочунов Ю.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 на месте практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 19.05.2018

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

- 1) Безопасность работ при техническом обслуживании трансформатора ОМ
- 2) Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности

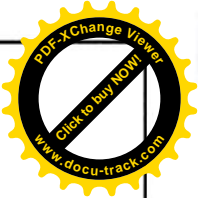
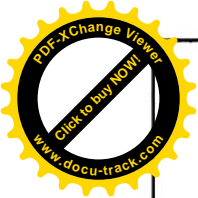
6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов)

1. Подключение пробивного предохранителя трансформатора ОМ.

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

Согласовано: 24.03.2018 /Ю.А. Кочунов/  
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 24.03.2018 Мазур /И.А. Мазур/



# РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: 69 стр., 5 рис., 28 табл., использованных источников 23 назв., чертежей и плакатов 5 листов.

**СИСТЕМА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ПОСТОЯННЫЙ ТОК, ТРАНСФОРМАТОР, СХЕМА ПИТАНИЯ, КОНТАКТНАЯ СЕТЬ, ПРИВЕДЕННЫЕ ЗАТРАТЫ, ПОТЕРИ МОЩНОСТИ, ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ, ПЕРЕГРУЗКИ, КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

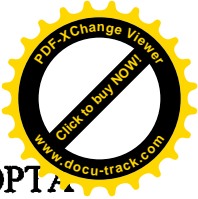
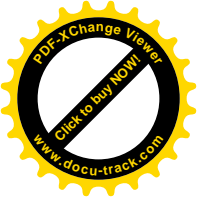
**POWER SUPPLY SYSTEM, DC MAINS, TRANSFORMER, POWER SUPPLY, CONTACT NETWORK, COST AVAILABLE, POWER LOSSES, ELECTRICITY LOSSES, TECHNICAL SPECIFICATIONS, MAINTENANCE, SEISMIC RESISTANCE, OVERLOADS, SHORT CIRCUIT, TECHNICAL EVENTS, ECONOMIC EFFICIENCY**

Объектом разработки является участок электроснабжения на постоянном токе.

Цель проекта – проект участка электроснабжения на постоянном токе с анализом работы силовых трансформаторов.

Произведено технико-экономическое сравнение трансформаторов ОЛ и ОМ. Сделан вывод, что экономичнее использовать трансформатор ОМ на 8504,47 рубля.

					23.05.05.053.ПД.СОЭ523.01.ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Проект участка электроснабжения на постоянном токе с анализом работы силовых трансформаторов	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Мазур И.А.		19.05.18		У		69
Проб.		Качунов Ю.А.		17.05.18			7	
Т. контр.								
Н. контр		Баева И.А.		19.05.18				
Утв.		Ковалев А.А.		19.05.18				
						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 квалификационной работе студента Мазур Ирины Александровны  
факультета ЭМФ  
специальности Электроснабжение железных дорог

Руководитель к.т.н., доцент, Кочунов Ю.А.  
(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Тема ВКР: Проект участка электроснабжения на постоянном токе с анализом  
работы силовых трансформаторов

Соответствие содержания ВКР заданию  
Дипломный проект по структуре и содержанию соответствует заданию, тема  
дипломного проекта раскрыта.

Характеристика проделанной работы по всем ее разделам  
В первой главе дипломного проект спроектирован участок электроснабжения  
на постоянном токе с анализом работы силовых трансформаторов.  
Рассмотрены два варианта расположения тяговых подстанций и выбран  
наиболее экономичный вариант – параллельная схема питания контактной  
сети первого варианта расположения ТП.

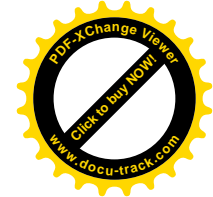
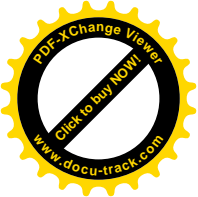
Во второй главе проанализированы технические характеристики силовых  
сигнальных трансформаторов ОЛ и ОМ, условия работы в различных  
режимах. По результатам исследования была составлена диаграмма, по  
которой необходимо выбирать какой трансформатор подходит для тех или  
иных условий.

В третьей главе рассчитана экономическая эффективность от использования  
трансформатора ОЛ и ОМ. Экономический эффект от использования  
трансформатора ОМ составил 8504,47 руб.

В четвертой главе рассмотрены организационные и технические мероприятия  
по выводу в ремонт трансформатора ОМ. Сделан вывод, что дипломный  
проект соответствует требованиям безопасности и экологичности.

Полнота раскрытия темы  
Полностью раскрыта тема работы, достигнута поставленная цель, решены  
поставленные задачи.





Теоретический уровень и практическая значимость ВКР

Дипломный проект имеет теоретическое и практическое значение, поскольку исследования могут быть рассмотрены промышленными предприятиями.

Степень самостоятельности и творческой инициативы студента-дипломника, его деловые качества

Студентка показала глубокую теоретическую подготовку и способность применять знания на практике. Студентка полностью справлялась с возложенными обязанностями, проявила стремление к самостоятельной и исследовательской работе.


Качество оформления ВКР

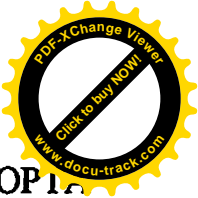
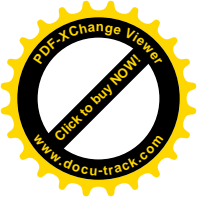
Работа выполнена в соответствии с требованиями ГОСТа. Она актуальна, полна, качественна. Существенных недостатков работа не имеет.

Возможность допуска студента-дипломника к защите ВКР и рекомендуемая оценка

Дипломная работа заслуживает оценки «отлично»

Дата 17.05.2018

  
(подпись)



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 ЭМФ

специальности 23.05.05 Электроснабжение железных дорог

Мазур Ирины Александровны

Рецензент инженер-конструктор ООО НПП «ЭЛЕКТРОМАШ»

Ланшаков Андрей Сергеевич

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

Тема дипломного проекта: Проект участка электроснабжения на постоянном токе с анализом работы силовых трансформаторов

Дипломный проект посвящен проекту участка электроснабжения на постоянном токе и анализу работы силовых трансформаторов ОЛ и ОМ, питающих сигнальную установку. В настоящее время на железной дороге стоит задача повышения пропускной способности. Это невозможно без надежного электропитания сигнальной точки, за что отвечают трансформаторы ОЛ и ОМ. Дипломный проект актуален.

Основные результаты

В результате был выбран наиболее экономичный проект участка электроснабжения на постоянном токе. Проанализированы работы силовых трансформаторов ОЛ и ОМ, по результатам которой составлена диаграмма, показывающая какой из трансформаторов лучше использовать в конкретных условиях работы.

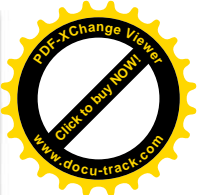
Новизна и оригинальность идей, положенных в основу работы, а также методы ее выполнения

В дипломном проекте рассмотрены основные технические характеристики трансформаторов, предложены способы их совершенствования.

Практическая значимость работы

Дипломный проект можно использовать как методические указания к выбору трансформатора в конкретных условиях работы

*(возможность внедрения результатов работы в практику, ожидаемый эффект)*



Анализ обоснованности выводов и предложений

Анализ в ходе дипломной работы, а также выводы считаю обоснованными.

Качество оформления

Дипломный проект соответствует ГОСТ

Недостатки работы (замечания)

Во второй главе не рассмотрена работа трансформаторов в условиях тропиков.

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый дипломный проект студента является законченным и может быть представлен к защите. Считаю, что при защите, студентка Мазур И.А. заслуживает оценку «отлично»

Дата 28.05.2018

  
(подпись)

