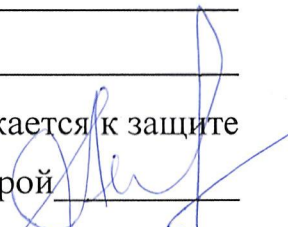


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Уральский государственный университет путей сообщения
(УрГУПС)

Факультет ИЗО

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: Усиление системы внешнего электроснабжения Управления железной
дороги
(пояснительная записка)

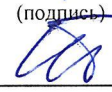
23.05.05.22.ИД.СОэ611.01.ПЗ
(шифр документа)

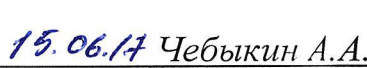
Разработал: студент-дипломник СОэ-611  03.03.17 Колыбасов И.Л.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: ассистент  03.03.17 Шаюхов Т.Т.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Консультанты: ст. преподаватель  30.05.17 Павлов В.В.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

доцент, к.т.н.  07.06.17 Афанасьева Н.А.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Н. контролер: ассистент  15.06.17 Баева И.А.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Рецензент: Начальник Свердловской
дистанции электроснабжения  15.06.17 Чебыкин А.А.
(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 ИЗО Кафедра Электроснабжение транспорта
Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой 

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« 08 » 04 2017г.

Задание

на дипломный проект студенту

Колыбасову Илье Леонидовичу
(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта Усиление системы внешнего электроснабжения Управления железной дороги

утверждена приказом по университету от «05» апреля 2017 г. № 382-сз

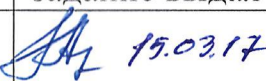
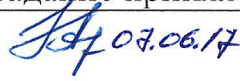


2 Срок сдачи студентом законченного проекта 10.05.2017

3 Исходные данные к проекту: 1. Схема внешнего электроснабжения станции Е – П. 2. Техническое задание на усиление системы внешнего электроснабжения Управления железной дороги

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Разработка проекта усиления внешнего электроснабжения Управления железной дороги. 2. Выбор оборудования трансформаторной подстанции. 3. Расчет капитальных затрат на сооружение трансформаторной подстанции и годовых эксплуатационных расходов на ее содержание. 4. Безопасность и экологичность проекта.

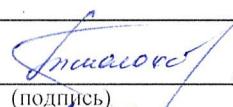
5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, не включая слайды презентации): 1. Схема внешнего электроснабжения станции Е – П. 2. Схема трансформаторной подстанции до модернизации. 3. Схема трансформаторной подстанции после модернизации.

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.	 19.03.17	 07.06.17
Безопасность жизнедеятельности	Павлов В.В.	 19.03.17	 30.05.17

7 Дата выдачи задания _____

Руководитель _____


(подпись)

/ Шаюхов Т.Т. /

Задание принял к исполнению студент _____

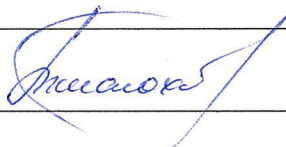

(подпись)

/ Колыбасов И.Л. /

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнении
Утверждение тем ВКР	22.02.17	<i>выполнено</i>
Сбор исходных данных для выполнения ВКР	28.02.17	<i>выполнено</i>
Постановка целей и задач ВКР, написание введения	10.03.17	<i>выполнено</i>
Разработка основной части ВКР	01.04.17	<i>выполнено</i>
Разработка специальной части ВКР	01.05.17	<i>выполнено</i>
Разработка раздела по экономической части ВКР	19.05.17	<i>выполнено</i>
Разработка раздела по БЖД	19.05.17	<i>выполнено</i>
Подготовка графической части ВКР	20.05.17 – 23.05.17	<i>выполнено</i>
Оформление ВКР	23.05.17 – 01.06.17	<i>выполнено</i>
Подписание ВКР у консультантов	01.06.17 – 05.06.17	<i>выполнено</i>
Подписание ВКР у руководителя	05.06.17 – 10.06.17	<i>выполнено</i>
Проверка ВКР на плагиат	10.06.17 – 14.06.17	<i>выполнено</i>
Нормоконтроль ВКР	14.06.17 – 19.06.17	<i>выполнено</i>
Сдача ВКР на кафедру	19.06.17	<i>выполнено</i>
Утверждение ВКР у заведующего кафедрой	19.06.17 – 29.06.17	
Получение рецензии на ВКР	20.06.17-29.06.17	
Защита ВКР	29.06.17 – 05.07.17	

Руководитель _____



студент - дипломник _____



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

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой _____
к.т.н., доцент Ковалев А.А.
« 04 » _____ 2017 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Студент Колыбасов Илья Леонидович Группа СОэ-611
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет капитальных затрат на сооружение трансформаторной подстанции и годовых эксплуатационных расходов на ее содержание
(название специального раздела)

1. Тема Усиление системы внешнего электроснабжения Управления железной дороги
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «05» апреля 2017 г. № 382-сз

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта ассистент Шаюхов Т.Т.
(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 19.05.2017

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов) _____

1. Расчет локальной сметы на выполнение строительства трансформаторной подстанции;

2. Расчет затрат на заработную плату;

3. Расчет годовых расходов на содержание трансформаторной подстанции.

6. Дата выдачи задания 15.03.2017 Консультант _____ /Н.А. Афанасьева/
(подпись)

Согласовано: 07.06.17 _____ /Т.Т. Шаюхов/
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 15.03.17 _____ /И.Л. Колыбасов/
(дата и подпись студента-дипломника)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

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

« 05 » / 06 2017 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Студент Колыбасов Илья Леонидович Группа СОэ-611
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность и экологичность
(название специального раздела)

1. Тема Усиление системы внешнего электроснабжения Управления железной дороги
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «05» апреля 2017 г. № 382-сз

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта ассистент Шаюхов Т.Т.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела ст. преподаватель Павлов В.В.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные: получены по месту практики.

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 15.06.2016

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Требования пожарной безопасности при проектировании трансформаторной подстанции;

2) Назначение, область применения автоматических систем сигнализации.
Автоматические установки пожарной сигнализации;

3) Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности.

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

1. План расположения пожарной сигнализации в новой трансформаторной подстанции

7. Дата выдачи задания 15.03.2017 Консультант *Павлов* /В.В. Павлов/
(подпись)

Согласовано: 30.05.17 *Шаюхов* /Т.Т. Шаюхов/
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению 15.03.17 *Колыбасов* /И.Л. Колыбасов/
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: стр.76, рис. 3, табл. 15, прил.1, использованных источников 21 назв., чертежей и плакатов 6 листов.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ПОДСТАНЦИЯ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ, КОМПЕНСИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, СХЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ЗАЗЕМЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ, КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ, ГОДОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ.

SWITCHGEAR, ELECTRICAL LOAD, THE COMPENSATING DEVICE, THE POWER SUPPLY, EARTHING DEVICE, THE SELECTION OF THE EQUIPMENT OF TRANSFORMER SUBSTATION, THE CALCULATION OF THE CAPITAL COST FOR THE CONSTRUCTION OF THE TRANSFORMER SUBSTATION AND THE ANNUAL OPERATING COST OF ITS MAINTENANCE, SAFETY AND ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS.

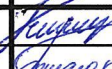
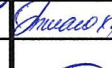
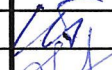

Объектом разработки является распределительная подстанция 6/0,4кВ Управления железной дороги.

Целью дипломного проекта является разработка проекта усиления внешнего электроснабжения здания Управления железной дороги.

В дипломном проекте произведен выбор оборудования для новой трансформаторной подстанции. Произведен расчет затрат на строительство и стоимость годового обслуживания новой трансформаторной подстанции, которые составили 194061,816 тыс. руб. и 15612,245 тыс. руб. соответственно.

Рассмотрены требования пожарной безопасности при проектировании трансформаторной подстанции.

Выполнена экспертиза проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности.

23.05.05.22.ПД.СОэ611.01.ПЗ					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.		Колыбасов ИЛ.		23.05.17	Усиление внешнего электроснабжения Управления железной дороги
Провер.		Шаюхов Т.Т.		23.05.17	
Н. Контр.		Баева И.А.		15.06.17	ФГБОУ ВО УрГУПС кафедра Электроснабжения транспорта
Утверд.		Ковалев А.А.		15.06.17	
					Лит. Лист Листов
					6 76

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 факультета ИЗО

специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Руководитель ассистент Шаюхов Тимур Талгатович
(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Тема ВКР: Усиление системы внешнего электроснабжения Управления железной дороги

Соответствие содержания ВКР заданию

Содержание ВКР полностью соответствует заданию. Уровень выполнения и оформления проекта соответствует предъявляемым требованиям и нормам.

Характеристика проделанной работы по всем ее разделам

В дипломном проекте на тему «Усиление системы внешнего электроснабжения Управления железной дороги» была спроектирована трансформаторная подстанция.

В первом разделе дипломного проекта произведен расчет оборудования для новой трансформаторной подстанции в соответствии со всеми нормами и правилами проектирования. Во втором разделе произведен выбор силового оборудования для новой трансформаторной подстанции.

В экономической части проекта выполнен расчет капитальных затрат на сооружение трансформаторной подстанции и годовых эксплуатационных расходов на ее содержание.

В разделе «Безопасность и экологичность» рассмотрены требования пожарной безопасности при проектировании трансформаторной подстанции, а также произведена экспертиза проекта трансформаторной подстанции на соответствие требованиям безопасности и экологичности.

Полнота раскрытия темы

Структура и содержание работы представляются достаточно полными и раскрывают тему «Усиление системы внешнего электроснабжения Управления железной дороги».

Теоретический уровень и практическая значимость ВКР

Тема работы, является актуальной, так как в настоящее время стоит задача внедрения новых технологий, оборудования и строительства новых трансформаторных подстанции, которые соответствуют современным требованиям для усиления внешнего электроснабжения объектов инфраструктуры железной дороги за счет повышения надежности и увеличения количества передаваемой электроэнергии.

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

Илья Леонидович во время выполнения дипломного проекта проявил высокую степень самостоятельности. Им освоены системы автоматизированного проектирования AutoCAD и MS Visio. Изучен большой объем технической литературы в области проектирования энергетических систем.

Качество оформления ВКР

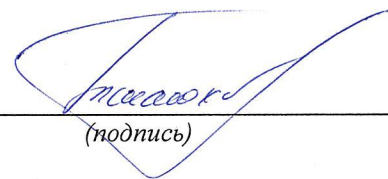
Выпускная квалификационная работа может считаться законченным инженерным трудом, выполненным студентом самостоятельно на высоком уровне. Результаты работы достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Возможность допуска студента–дипломника к защите ВКР
и рекомендуемая оценка

Основываясь на проделанной работе студентом Колыбасовым И.Л., можно с уверенностью сказать, что уровень подготовки студента высок, он проявил себя грамотным специалистом, добросовестно и ответственно относился к работе. Считаю, что работа над дипломным проектом заслуживает оценки "отлично".

Дата

14.06.17



(подпись)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью дипломного проекта была разработка проекта усиления внешнего электроснабжения Управления железной дороги. В этой связи были решенные следующие задачи:

1. При проектировании системы электроснабжения был проведен расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума (упорядоченных диаграмм). Это выполняется с целью правильного выбора сечений линий, коммутационных аппаратов, числа и мощности трансформаторов.

По методу коэффициента максимума определили максимальные расчетные нагрузки групп электроприемников – максимальная активная нагрузка, максимальная реактивная нагрузка, максимальная полная нагрузка, коэффициенты максимума активной и реактивной нагрузки.

Далее определили потери мощности в трансформаторе; расчетную мощность трансформатора с учетом потерь, без компенсации реактивной мощности. Выбрали трансформаторы для распределительной подстанции – 2хТСЗ – 1250/6УЗ.

Провели расчет и сделали выбор компенсирующего устройства. К примеру, для РЩГП компенсирующее устройство – ККТ(Н)-0,38-50 УЗ.

При проектировании системы внешнего электроснабжения сделали выбор сечения кабельных линий по техническим условиям – выбор сечения по нагреву, условиям коронирования, механической прочности, нагреву от кратковременного выделения тепла током короткого замыкания, потеря напряжения в нормальном и послеаварийном режимах. На основе расчетов были выбраны кабеля марки АВБШв сечением 4х185.

Далее рассчитали и выбрали аппараты защиты и линии электроснабжения по току в линии.

Конечным пунктом основной части был расчет заземляющего устройства электроустановки и на основе расчета составили план заземляющего устройства подстанции.

2. В специальной части дипломного проекта был произведен выбор оборудования для новой трансформаторной подстанции. Согласно расчетам и требованиям предъявляемым к оборудованию выбрали: токоведущие части (проводники) для РУ-6 кВ АДО-50х6, для РУ-0,4 кВ АДО-2х100х10; питающий силовой кабель до трансформатора типа ЗАПвПу 1х95/16-10; для РУ-6 кВ выбирается опорный изолятор ИОРП-10-00, для РУ-0,4 кВ выбирается опорный изолятор ИОРП-1-2,5 УЗ; для РУ-6 кВ выбираем выключатель ВВ/TEL-6-20,0/800, для оборудования РУ – 0,4 кВ выбираются планочный выключатель разъединитель ПВР-3/185, секционный выключатель типа ЭО-25В; к трансформатору напряжения выбираем предохранители ПКН 001-10 УЗ, на отходящие кабели 0,4 кВ к потребителям выбираем предохранители типа ППНИ с номинальными токами согласно установленной мощности; для вводов РУ-6 кВ выбираем не встроенные трансформаторы типа ТПОЛ-6 УЗ класса точности 1 и 10, на фидера РУ-6 кВ выбираются трансформаторы тока не встроенные, типа ТЛМ-10-1 УЗ, для земляной защиты кабелей 6 кВ выбирается трансформатор тока нулевой последовательности типа ТЗЛМ-1 УЗ; трансформатор напряжения типа НТМИ-6: трехфазный, трехобмоточный, $S_T = 120$ ВА. Установленное оборудование по своим характеристикам – безопасности, экологичности, надежности и т.д. превосходит в несколько раз то оборудование, которое установлено в старой трансформаторной подстанции.

3. В экономическом разделе рассчитаны капитальные затраты на сооружение трансформаторной подстанции и годовые эксплуатационные расходы на ее содержание, итоговые результаты приведены в таблице 3.2. Как видно из расчетов общая сумма годовых эксплуатационных расходов составляет 7959467,61 руб., основная часть которых это отчисление на материалы 3356817 руб. и амортизацию оборудования и здания подстанции 1081778,75 руб. Такие высокие отчисления вызваны высокой стоимостью применяемого на подстанции оборудования. Отчисления на расходы по техническому обслуживанию, текущему ремонту оборудования подстанций не велики т.к. оборудование новое и современное. Затраты на электроэнергию для освещения и отопления подстанции составили 525533,2 руб. На выплату

заработной платы и отчислений на социальные нужды требуется 1978445,83 руб. и 601447,63 руб. соответственно.

4. В разделе «Безопасность жизнедеятельности» были рассмотрены требования пожарной безопасности при проектировании трансформаторной подстанции. Рассмотрено соответствие проекта нормам, изложенным в Федеральном законе от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения», Федеральном законе от 10 января 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Приведена характеристика опасных и вредных производственных факторов, определяющих условия труда при работах в электроустановках. Рассмотрены меры, применяемые для безопасности производственного оборудования и производственных процессов. Дипломный проект соответствует требованиям безопасности и экологичности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Синенко Л.С. Электроснабжение. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: учебное пособие по проектированию. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – 140 с.
2. Электроснабжение объектов. Расчет электрических нагрузок, нагрев проводников и электрооборудования: учебное пособие/ А.В. Кабышев. – Томск: издательство Томского политехнического университета, 2007. – 185 с.
3. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: в 2т./Под общ. Ред. А.А. Федорова. Т2. Электрооборудование. – М.:Энергоатомиздат, 2013. – 592 с.
4. Правила эксплуатации электроустановок потребителей/ Главэнергонадзор РФ. – 5 изд, с изм. и доп. – СПб.: - Деан, 2000. – 320с.
5. Расчет заземляющего устройства: метод. Указания к выполнению контрольных работ/ сост. С.В. Петухов. – Архангельск: Северный (Арктический) Федеральный университет им. М.В. Ломоносова, 2011. – 22 с.
6. Инструкция по безопасности при эксплуатации электроустановок тяговых подстанций и районов электроснабжения железнодорожного транспорта ОАО «РЖД»
7. Ключкова Е.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте: Учебник для техникумов и колледжей ж. – д.трансп. – М.: Маршрут, 2004. – 412 с.
8. Штин А.Н. Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций: учеб. – метод. пособие/ Штин А.Н., Несенюк Т.А. – Екатеринбург: УрГУПС , 2014 – 88 с.
9. Штин А.Н. Выбор оборудования распределительных устройств тяговых и трансформаторных подстанций: учеб. – метод. пособие/ Штин А.Н., Несенюк Т.А. – Екатеринбург: УрГУПС , 2009 – 68 с.
10. Почаевец В.С.Электрические подстанции: Учебник для колледжей и техникумов ж.-д. транспорта. – М.: Желдлриздат, 2001. – 512с.
11. Кузнецова Г.С., Тер-Оганов Э.В., Штин А.Н. Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций электрифицированных железных дорог:

Методическое руководство для выполнения курсового проекта и дипломного проектирования. – Екб.: Изд-во УрГУПС, 2003. – 72с.

12. Васильев А.А. Электрическая часть станций и подстанций: учеб. для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1990 – 576 с.

13. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учебное пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1978. – 416с.

14. Симанович В.М., Ермолаев Е.Е. Определение сметной стоимости, договорных цен и объемов работ в строительстве. М.: Федеральный центр ценообразования в строительстве и промышленности стройматериалов, 2011 г. – с. 108

15. Арdziнов Н.И., Барановская А.И., Курочкин А.И. Сметное дело в строительстве. Санкт – Петербург: Питер, 2009 г. – с. 212

16. СНиП IV-8-84 "Правила разработки и применения норм накладных расходов и плановых накоплений в строительстве"

17. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»

18. Белинский С. О., Кузнецов К. Б. Безопасность и экологичность при проектировании и эксплуатации электроустановок. Методическое пособие. – Екатеринбург, УрГУПС, 2006. – 35с.

19. Кузнецов К. Б., Васин В. К., Купаев В. И. Безопасность жизнедеятельности часть 2: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М: Маршрут, 2005. – 576с.

20. Долин П. А. Основы техники безопасности в электроустановках: Учеб. пособие для вузов, - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 448с.

21. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций электрифицированных железных дорог. (ЦЭ-936). - М.: Транспорт, 2003. – 80с.