


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.
« 14 » 06 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Модернизация участка контактной сети станции с анализом и выбором
компенсирующих устройств
(пояснительная записка)

23.05.05.22.ПД.СОэ621.01. ПЗ
(шифр документа)

Разработал: студент СОэ-621  Шутов Д.П.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: главный специалист ЭЛ ПО-2
«Челябжелезнодорожный проект»
филиал АО «Росжелезнодорожный проект»  Абдрахманов Р.Р.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

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

Старший преподаватель  Павлов В.В.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

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

Рецензент:  
(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.
« 17 » 04 2017 г.

Задание
на дипломный проект студенту
Шутову Дмитрию Павловичу
(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта Модернизация участка контактной сети станции с анализом и выбором компенсирующих устройств

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

2 Срок сдачи студентом законченного проекта 09.06.2017

3 Исходные данные к проекту Приведены на странице 12 пояснительной записки

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

1 Проект модернизации участка контактной сети станции

2 Анализ и выбор компенсирующих устройств

3 Расчет сметной стоимости модернизации участка контактной сети на станции

4 Безопасность жизнедеятельности

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

1 План переустройства контактной сети на станции «Ч». Перевод нагрузки

2 План переустройства контактной сети на станции «Ч». Замена несущего

3 Схема расположения мерных струн в пролете

4 Армирование опор контактной сети

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Деталь проекта	Абдрахманов Р.Р.		
Экономическая часть	Афанасьева Н.А.		
Безопасность жизнедеятельности	Павлов В.В.		

7 Дата выдачи задания 23.03.2017

Руководитель /Абдрахманов Р.Р./
(подпись)

Задание принял к исполнению студент /Шутов Д.П./
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН


Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнении
Утверждение тем ВКР	22.02.17	выполнено
Сбор исходных данных для выполнения ВКР	28.02.17	выполнено
Постановка целей и задач ВКР, написание введения	01.03.17	выполнено
Разработка основной части ВКР	17.03.17	выполнено
Разработка специальной части ВКР	07.04.17	выполнено
Разработка раздела по экономической части ВКР	21.04.17	выполнено
Разработка раздела по БЖД	28.04.17	выполнено
Подготовка графической части ВКР	01.05.17 – 10.05.17	выполнено
Оформление ВКР	10.05.17 – 12.05.17	выполнено
Подписание ВКР у консультантов	15.05.17 – 19.05.17	выполнено
Подписание ВКР у руководителя	22.05.17 – 25.05.17	выполнено
Проверка ВКР на плагиат	25.05.17 – 01.06.17	выполнено
Нормоконтроль ВКР	05.06.17	выполнено
Сдача ВКР на кафедру	09.06.17	выполнено
Утверждение ВКР у заведующего кафедрой	07.06.17 – 09.06.17	выполнено
Получение рецензии на ВКР	07.06.17 – 16.06.17	выполнено
Защита ВКР	26.06.17 – 05.07.17	выполнено

Руководитель

студент -дипломник

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой 
к.т.н., доцент Ковалев А.А.
« 15 » 03 2017 г.

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

Студент Шутов Дмитрий Павлович Группа СОз-621
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет сметной стоимости модернизации участка контактной сети станции
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Модернизация участка контактной сети станции с анализом и
выбором компенсирующих устройств

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

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта Абдрахманов Р.Р.

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 16.06.2017г.

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке
вопросов)

1. Понятие сметной стоимости

2. Расчет затрат на модернизацию участка контактной сети станции

6. Название демонстрационно-графического(их) материал(ов) _____

7. Дата выдачи задания 28.03.2017 Консультант  Афанасьева Н.А.
(подпись)

Согласовано  Абдрахманов Р.Р.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению  Шутов Д.П.
(дата и подпись студента-дипломника)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой 
к.т.н., доцент Ковалев А.А.
« 15 » 04 2017 г.

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

Студент Шутов Дмитрий Павлович Группа СОэ-621
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема ВКР Модернизация участка контактной сети станции с анализом и выбором компенсирующих устройств

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

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта Абдрахманов Р.Р.

2. Консультант раздела старший преподаватель Павлов В.В.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

3. Исходные данные получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 09.06.2017г.


5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) Требования охраны труда при выполнении работ в электроустановках

2) Организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности при монтаже компенсирующего устройства

3) Экспертиза дипломного проекта на соответствие требованиям безопасности и экологичности

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

7. Дата выдачи задания 28.03.2017 Консультант  Павлов В.В.
(подпись)

Согласовано  Абдрахманов Р.Р.
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению  Шутов Д.П.
(дата и подпись студента-дипломника)

РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: стр. 82, рис. 8, табл.18, прил. 6, использованных источников 38 назв., чертежей и плакатов 4 листа.

КОНТАКТНАЯ СЕТЬ, ПОЛУКОМПЕНСИРОВАННАЯ ПОДВЕСКА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНТАКТНЫЙ ПРОВОД, НЕСУЩИЙ ТРОС, АНКЕРНЫЙ УЧАСТОК, РАСЧЕТ ОПОР, НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ, ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ, МОДЕРНИЗАЦИЯ, КОМПЕНСИРУЮЩЕ УСТРОЙСТВО, СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА.

CONTACT NETWORK, PROKOMPASIROVALI SUSPENSION DESIGN, CONTACT WIRE, SUSPENSION CABLE, ANCHOR THE PLOT, THE CALCULATION OF PILLAR, BEARING CAPACITY, SELECTION OF EQUIPMENT, MODERNISATION, COMPENSATING DEVICE, ESTIMATED COST, SAFETY, SUSTAINABILITY OF THE PROJECT.

Объект исследования – участок контактной сети постоянного тока на станции.

Цель дипломного проекта – разработать проект модернизации участка контактной сети станции, подобрать оборудование, определить порядок и объем работ, провести анализ и выбор компенсирующих устройств.

Экономическая эффективность – рассчитана до внедрения проекта. Затраты на выполнение комплекса работ сведены в локальную смету. Текущая сметная стоимость определена путем применения поправочных коэффициентов и индекса-дефлятора к базисной цене 2000г.

В ходе работы составлены проекты переустройства контактной сети на станции в результате перевода нагрузки и замены несущего троса.

Изм.	Лист	№ докум.	Проект	Дата	23.05.05.22.ПД.СОэ621.01.ПЗ			
Разраб.		Шутов Д.П.						
Пров.		Абдрахманов Р.Р.			Модернизация участка контактной сети станции с анализом и выбором компенсирующих устройств	Лит.	Лист	Листов
Г. контр.						У		9
Н. контр.		Окулев И.А.			УрГУПС кафедра ЭЭС			
Утв.		Ковалева А.А.						

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 230505– «Система обеспечения движения поездов»

Руководитель Главный специалист по электроснабжению Челябинжелездорпроект
Абдрахманов Руслан Ражапович

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

Тема ВКР: Модернизация участка контактной сети станции с анализом и
выбором компенсирующих устройств

Соответствие содержания ВКР заданию:
ВКР соответствует заданию в полном объеме.

Характеристика проделанной работы по всем ее разделам

В дипломном проекте произведен расчет участка контактной сети постоянного тока для капитального ремонта. Произведены расчёты нагрузок действующих на контактную подвеску: нагрузки, действующие на несущий трос и контактный провод от собственного веса подвески, от гололёда, от веса контактной подвески с гололёдом, от действия ветра на КП, на НТ, от ветра при гололёде на КП и НТ, результирующие нагрузки на несущий трос в режиме ветра с гололёдом.

В ходе анализа существующих компенсирующих устройств, проведенного в специальной части дипломного проекта, выявлено, что предлагаемый компенсатор является более адаптивным к изменению температур, чем блочно-полиспастный компенсатор, особенно при резких изменениях температуры окружающей среды, исключает использование грузов. Рассмотрен принцип работы «Ретрактора», порядок монтажа на существующие опоры контактной сети.

В разделе безопасности жизнедеятельности рассмотрены общие требования охраны труда при выполнении работ в электроустановках, в частности при монтаже и замене компенсирующего устройства. Рассмотрены вопросы безопасности трудовой деятельности, гигиены труда, производственной санитарии. Проанализированы вредные и опасные производственные факторы на рабочем месте (шум, вибрация, микроклимат,

напряженность труда). Дана оценка дипломного проекта на соответствие действующим нормам и требованиям безопасности и экологичности.

При выполнении экономической части дипломного проекта составлена локальная смета на модернизацию с указанием всех видов работ, затрат, материалов и оборудования в базисных ценах 2000 года путем пересчета с применением коэффициентов пересчета и индекса-дефлятора. Определено, что сметная стоимость затрат на модернизацию контактной сети на станции в текущем уровне цен с НДС составит 22 921, 53 тыс. руб., в том числе строительно-монтажных работ 21 557, 30 тыс. руб.

Полнота раскрытия темы раскрыта в полном объеме.
Теоретический уровень и практическая значимость ВКР

Базовый уровень теоретической подготовки и возможно использовать для капитального ремонта устройств электроснабжения.

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

Шутов Дмитрий Павлович самостоятельно и вдумчиво подошел к разработке ВКР, используя с максимальной отдачей ресурсы которые имеются в наличии в том числе собственный опыт.

Качество оформления ВКР Пояснительная записка и графическая часть проекта выполнены с применением ПЭВМ в соответствии с требованиями ГОСТ. Дипломный проект имеет электронный вариант исполнения и презентацию.

Возможность допуска студента-дипломника к защите ВКР и рекомендуемая оценка. Во время работы над дипломным проектом Шутов Дмитрий Павлович показал себя грамотным специалистом, добросовестно относился к порученной работе. Считаю, что работа над дипломным проектом заслуживает оценки «отлично», а Шутов Дмитрий Павлович заслуживает звание инженера путей сообщения по специальности электроснабжение железных дорог.

Дата

11.06.2012


(подпись)

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ
«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ТРАНСПОРТА»
КОВАЛЕВ А.А.
Подпись

«___» _____ 20__ г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам разработки основной части дипломного проекта можно сделать следующие выводы:

1. Для заданных климатических условий подвески М-120+ 2МФ-100 на главных путях станции и подвески М-120 +МФ-85 на боковых путях станции выполнен расчет нагрузок на провода контактной сети: от собственного веса проводов, в режиме ветра, в режиме гололеда и результирующие нагрузки. Расчет показал, что в большей мере нагрузкам подвержен несущий трос, как следствие провода контактной подвески в целом. Так, на главных путях результирующая нагрузка на несущий трос с гололедом составила 37,995 Н/м, а от веса подвески с гололедом 37,736 Н/м.

2. Для всех типов участков на станции выполнен расчет максимально допустимых длин пролетов. Для главного пути максимальная расчетная длина пролета составила 83,6 м, для бокового пути 63,8 м, в горловине станции 47,5 м. Все длины пролетов сверены с требованиями Правил устройства и технической эксплуатации контактной сети и при необходимости уменьшены до нормативных значений.

3. Разработана схема питания и секционирования станции. Контактная подвеска станции разделена на 2 секции, продольное секционирование с обеих сторон станции выполнено изолирующими трехпролетными сопряжениями. Схемы изолирующих сопряжений анкерных участков и нейтральных вставок приняты по типовым чертежам.

4. По результатам расчета критического пролета определено, что максимальное натяжение несущего троса наблюдается в режиме минимальных температур, и для дальнейших расчетов принят этот режим. Произведен механический расчет анкерного участка, в котором построены монтажные кривые зависимости натяжения и стрел провеса от температуры. Стрелы провеса несущего троса и контактного провода в сравнении с Правилами устройства и технической эксплуатации контактной сети допустимы. Максимальная стрела провеса контактного провода составила 0,065 м.

4. В сравнении расчетных изгибающих моментов с нормативными, выбраны опоры типа МС-96-100 М с максимальным изгибающим моментом 98 кН·м для промежуточных опор, переходных и анкерных опор, опоры типа МШП-10-120 с максимальным изгибающим моментом 117 кН·м для промежуточных опор для жестких поперечин.

5. Для проведения модернизации выбран тип подвески, оборудование контактной сети (изоляторы, компенсаторы), поддерживающие устройства (консоли, фиксаторы, жесткие поперечины, кронштейны). Определен порядок и объем предстоящих работ.

По результатам расчетов в основной части сделан вывод, что в заданных климатических условиях с учетом нагрузок, действующих на провода контактной подвески, т.е. в работе несущий трос подвержен

значительным термомеханическим нагрузкам. Также выделено влияние суммарного натяжения проводов контактной подвески на качество токосъема. Изучая научные работы, отмечено, что для повышения качества токосъема необходимо увеличение значений натяжений, как в контактном проводе, так и в несущем тросе. Из существующих способов улучшения натяжения контактного провода выбрано применение компенсирующих устройств типа «Ретрактор», как наиболее надежного способа с наименьшими затратами, чем, например, удлинение анкерных участков.

В ходе анализа существующих компенсирующих устройств, проведенного в специальной части дипломного проекта, выявлено, что предлагаемый компенсатор является более адаптивным к изменению температур, чем блочно-полиспастный компенсатор, особенно при резких изменениях температуры окружающей среды, исключает использование грузов. Рассмотрен принцип работы «Ретрактора», порядок монтажа на существующие опоры контактной сети.

При выполнении экономической части дипломного проекта составлена локальная смета на модернизацию с указанием всех видов работ, затрат, материалов и оборудования в базисных ценах 2000 года путем пересчета с применением коэффициентов пересчета и индекса-дефлятора. Определено, что сметная стоимость затрат на модернизацию контактной сети на станции в текущем уровне цен с НДС составит 22 921, 53 тыс. руб., в том числе строительно-монтажных работ 21 557, 30 тыс. руб.

В разделе безопасности жизнедеятельности рассмотрены общие требования охраны труда при выполнении работ в электроустановках, в частности при монтаже и замене компенсирующего устройства. Рассмотрены вопросы безопасности трудовой деятельности, гигиены труда, производственной санитарии. Проанализированы вредные и опасные производственные факторы на рабочем месте (шум, вибрация, микроклимат, напряженность труда). Дана оценка дипломного проекта на соответствие действующим нормам и требованиям безопасности и экологичности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <http://www.rzd-expo.ru/history/> Инновационный дайджест.
2. Распоряжение Правительства РФ от 17.06.2008 № 877-р, Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года.
3. Михеев В.П. Контактные сети и линии электропередачи: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2003 – 416 с.
4. Реконструкция и модернизация контактной сети и воздушных линий: Учебное иллюстрированное пособие. Ч. II. Узлы и конструкции/Ред. В.М. Долдин.-Москва: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 168 с.
5. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог (утв. МПС РФ 11.12.2001 N ЦЭ-868).
6. Фрайфельд А.В. Проектирование контактной сети. 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1984. –327 с.
7. Марквардт К. Г. Контактная сеть. 4-е изд. перераб. и доп: Учебник для вузов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1994. –335 с.
8. Инструкция по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах (утв. МПС РФ 10.06.1993 N ЦЭ-191).
9. Сборник советов по проектированию контактной сети. Екатеринбург; УрГУПС, 2006. – 18 с.
10. Вологин, В.А. Взаимодействие токоприемников и контактной сети / Вологин В.А. – М.: Интекс, 2006. – 256 с.
11. Михеев В.П. Контактные сети и линии электропередачи: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2003 – 416 с.
12. Журнал «Локомотив» № 3, 2011 стр. 41–42.
13. Экономика железнодорожного транспорта: Под редакцией Терешинной Н. П., Лapidуса Б.М., Трихункова. – М.: Транспорт, 2011.
14. Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н (ред. от 19.02.2016) «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
15. Инструкция по безопасности для электромонтеров контактной сети (утв. МПС РФ 15.06.2000 N ЦЭ-761).
16. Инструкция по безопасности для электромехаников контактной сети (утв. МПС РФ 15.06.2000 N 104).
17. Правила безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог ОАО «РЖД» (утв. ОАО «РЖД» 16.12.2010 N 103).
18. Приказ Минэнерго России от 30.06.2003 N 261 «Об утверждении Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках».
19. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 N 426-ФЗ.

20. Иванов Е.А., Галка В.Л., Малаян К.Р. Безопасность электроустановок и систем автоматики: Уч. пособие. - СПб.: «Элмор». -2003. – 326 с.

21. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний. ГОСТ 12.4.002-97 (введен Постановлением Госстандарта РФ от 26.11.1997 N 376).

22. ГОСТ 12.4.059-89. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия (утв. Постановлением Госстроя СССР от 13.04.1989 N 66).

23. ГОСТ 12.4.107-82. Государственный стандарт Союза ССР. Канаты страховочные. Общие технические требования (утв. Постановлением Госстроя СССР от 25.12.1981 N 234).

24. ГОСТ Р 22.0.02-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий (принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 22.12.1994 N 327) (ред. от 01.05.2000).

25. ГОСТ 12.0.003-74. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (введен Постановлением Госстандарта СССР от 18.11.1974 N 2551) (ред. от 01.10.1978)

26. ГОСТ 12.1.002-84. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 05.12.1984 N 4103).

27. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 06.06.1983 N 2473) (ред. от 01.12.1988).

28. ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 14.06.1991 N 875) (ред. от 01.10.1993)

29. ГОСТ 12.1.005-88. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 29.09.1988 N 3388) (ред. от 20.06.2000).

30. ГОСТ Р 12.1.009-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.12.2009 N 682-ст).

31. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования. ГОСТ 12.1.012-2004 (введен Приказом Ростехрегулирования от 12.12.2007 N 362-ст).

32. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок - М.: Изд-во ИЦ ЭНАС, 2014.

33. Р 2.2.2006-05. 2.2. Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005).

34. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. РД 34.03.204 (утв. Минэнерго СССР 30.04.1985, Постановлением Президиума ЦК профсоюза рабочих электростанций и электротехнической промышленности от 27.03.1985, протокол N 42).

35. ГОСТ 12.4.059-89. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия.

36. Производственная санитария и гигиена труда на железнодорожном транспорте: учеб. для бакалавров и магистров / Н. П. Попова, К. Б. Кузнецов; под общ. ред. К. Б. Кузнецова. - М. : Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп., 2013. – 663 с.

37. Федеральный закон от 9 февраля 2007 года N 16-ФЗ (ред. от 06.07.2016) «О транспортной безопасности».

38. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды».