

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

доцент, к.т.н. Ковалев А.А.

«05» 05 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой системы дистанционного управления разъединителями

(пояснительная записка)

23.05.05.22.ПД.СОэ611.01.ПЗ

(шифр документа)

Разработал: студент СОэ-611 25.05.17 Буявых А.В.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: доцент, к.т.н. 25.05.17 Паранин А.В.
(должность, звание) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

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

старший преподаватель Павлов В.В.

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

Рецензент: начальник ЭЧК-302 Пульников Ю.В.
(должность, звание) (группа) (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.

«05» 04 2017 г.

Задание

на дипломный проект студенту

Буявых Алексею Викторовичу
(фамилия, имя, отчество)

- 1 Тема проекта Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой системы дистанционного управления разъединителями
утверждена приказом по университету от «5» апреля 2017 г. № 382-сз
- 2 Срок сдачи студентом законченного проекта 05.06.17
- 3 Исходные данные к проекту Приведены в пункте 1.1
- 4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1 Проект участка контактной сети постоянного тока
2 Разработка системы дистанционного управления разъединителями
3 Расчёт годовых эксплуатационных затрат на текущее содержание и ремонт проектируемого участка контактной сети
4 Безопасность и экологичность проекта
- 5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, не включая слайды презентации)
1 Схема питания и секционирования
2 План контактной сети станции

3 План контактной сети перегона

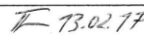
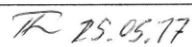




4 Схема выполнения частей системы дистанционного управления

5 Схема дистанционного управления разъединителями


6 План эксплуатационных расходов по дистанции электроснабжения на 2017 год

7 Замена привода разъединителя

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Деталь проекта	Паранин А.В.	 13.02.17	 25.05.17
Экономическая часть	Афанасьева Н.А.		
Безопасность жизнедеятельности	Павлов В.В.	 03.03.17	 30.05.17


7 Дата выдачи задания 13.02.2017


Руководитель _____ Паранин А.В./  /
(подпись)

Задание принял к исполнению студент _____ Буявых А.В./  /
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

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

Руководитель Паранин А.В. 

студент – дипломник Буявых А.В. 

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

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. Кафедрой _____
к.т.н., доцент Ковалев А.А.
«05» 04 2017 г.

Задание
на специальный раздел ВКР

Студент Буявых Алексей Викторович _____ Группа СОэ-611
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчёт годовых эксплуатационных затрат на текущее содержание и ремонт проектируемого участка контактной сети
(название специального раздела)

1. Тема Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой системы дистанционного управления разъединителями
(название темы ВКР)

Утверждена приказом по университету от «5» апреля 2017 г. № 382-сз

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта доцент, к.т.н. Паранин А.В.
(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела доцент, к.э.н. Афанасьева Н.А.

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

3. Исходные данные: получены по месту практики

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 17.05.2017

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1 Расчет численности персонала, расчет фонда оплаты труда

2 Расчет затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт, затрат на капитальный ремонт

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

План эксплуатационных расходов по дистанции электроснабжения на 2017 год

7. Дата выдачи задания 03.03.2017 Консультант _____ Н.А. Афанасьева
(подпись)

Согласовано: _____ 03.03.2017 _____ А.В. Паранин
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению _____ А.В. Буявых
(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 Киселев А.А.
« 05 » 04 2017 г.

Задание
на специальный раздел ВКР
(дипломный проект)

Студент Бухвах Алексей Викторович Группа СО-611
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности

(раздел специального задания)

1. Тема Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой системы
дисциплинарного управления разъединителями

(сокращенное наименование ВКР)

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

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта доктор к.т.н. Паранин А.В.

(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученая степень)

2. Консультант раздела старший преподаватель Павлов В.В.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

4. Срок сдачи студентом законченного раздела 17.05.2017

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

1 Требования охраны труда при работе привода секционного разъединителя

2 Порядок производства работ при изменении привода секционного разъединителя

3 Экспертиза дипломного проекта на соответствие всех разделов требованиям

безопасности и экологичности

6. Название демонстрационного графического(их) материал(ов)

Замета привода разъединителя

7. Дата выдачи задания 03.03.2017 Консультант Павлов В.В.

Согласовано: 03.03.2017 П Паранин А.В. /

Принято к исполнению 03.03.2017 А Бухвах А.В.

(Дата и подпись студента/студентки)

Реферат

В данном дипломном проекте всего: стр. 90, рис. 7, табл. 12, прил. 6, использованных источников 43 назв., чертежей и плакатов 8 листов.

КОНТАКТНАЯ СЕТЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ СТАНЦИЯ, ПЕРЕГОН, ДЛИНА ПРОЛЕТА КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ, СХЕМА ПИТАНИЯ И СЕКЦИОНИРОВАНИЯ, ПЛАН КОНТАКТНОЙ СЕТИ, ВЫБОР ОПОРЫ КОНТАКТНОЙ СЕТИ, ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ, РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ КОНТАКТНОЙ СЕТИ, ПРИВОД РАЗЪЕДИНИТЕЛЯ, ПРОКЛАДКА КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ, ПЛАН ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ, ЗАМЕНА ПРИВОДА

THE CONTACT NETWORK OF DC, THE TRAIN STATION, SPAN, SPAN LENGTH OF A CATENARY, THE POWER SUPPLY CIRCUIT AND THE PARTITIONING PLAN OF THE CONTACT NETWORK, THE CHOICE OF SUPPORTS OF CONTACT NETWORK, REMOTE CONTROL, SWITCH CONTACT NETWORK, THE ACTUATOR OF THE DISCONNECTOR, LAYING OF CABLE LINES, PLAN OPERATING COSTS, DRIVE REPLACEMENT

Объектом исследования служит двух путный участок железной дороги, включающий в себя станцию и перегон.

Цель проекта – выполнить электрификацию станции и перегона на постоянном токе в соответствии с требованиями нормативных документов, а также разработать систему дистанционного управления разъединителями.

Экономическая эффективность проекта заключается в расчетах затрат на содержание, обслуживание и ремонт проектируемого участка контактной сети.

<i>23.05.05.22.ПД СОэ611.01.ПЗ</i>								
					Проект контактной сети постоянного тока с разработкой системы дистанционного управления разъединителями			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Буявых А.В.	<i>[Подпись]</i>	23.05.19			7	90
Провер.		Паранин А.В.	<i>[Подпись]</i>	05.05.19				
Н. Контр.		Окунев А.В.	<i>[Подпись]</i>					
Утверд.		Ковалев А.А.	<i>[Подпись]</i>					
						УрГУПС Кафедра ЭЛС		

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

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу студента факультета ЭМФ

специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
специализации Электроснабжение железных дорог

Руководитель доцент, к.т.н., Паранин Александр Викторович
(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Тема: Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой системы дистанционного управления разъединителями

Соответствие содержания ВКР заданию: Содержание дипломного проекта в полной мере соответствует заданию.

Характеристика проделанной работы по всем ее разделам: В основной части ВКР по заданным исходным данным спроектирована контактная сеть станции и перегона. В детали ВКР производится разработка системы дистанционного управления разъединителями контактной сети с энергодиспетчерского пункта. способа прохода контактной подвески по ИССО. Выполнен раздел по экономике с расчетом эксплуатационных расходов на содержание спроектированного участка контактной сети. В разделе безопасности жизнедеятельности доказано, что дипломный проект соответствует требованиям безопасности и экологичности.

Полнота раскрытия темы: Тема ВКР раскрыта в достаточной мере.


Теоретический уровень и практическая значимость ВКР: ВКР выполнена на приемлемом теоретическом уровне с использованием широко используемых классических положений теории и расчета контактной сети. Данные положения отражены в нормативных технических документах по проектированию контактной сети СТН ЦЭ-141-99. Практическая значимость работы не вызывает сомнения поскольку использование дистанционного управления разъединителями контактной сети с энергодиспетчерского пункта является актуальной задачей, которая повышает оперативность обслуживания и эксплуатации контактной сети.

Степень самостоятельности и творческой инициативы студента-дипломника, его деловые качества: Студент-дипломник проявил достаточную степень самостоятельности и творческой инициативы. Руководитель ВКР лишь направлял и несколько корректировал его самостоятельную работу.

Качество оформления ВКР: ВКР соответствует установленным государственным, ведомственным и стандартам предприятия, касающихся оформления технической документации, в частности текстовых и графических документов.

Возможность допуска студента-дипломника к защите ВКР и рекомендуемая оценка: Считаю, что данная ВКР соответствует требованиям, установленным к выпускным квалификационным работам, а ее автор Буявых Алексей Викторович заслуживает при соответствующей защите звания Инженер путей сообщения с оценкой «отлично».

Дата 25.05.2017



(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 Электромеханического
специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
специализации Электроснабжение железных дорог

Рецензент начальник ЭЧК – 302 Тюменской дистанции электроснабжения

Пульников Юрий Васильевич

(должность, место работы, фамилия, имя, отчество)

Тема дипломного проекта: Проект участка контактной сети постоянного тока с разработкой системы дистанционного управления разъединителями

Дипломный проект посвящен актуальной на сегодняшний день теме, так как учет и анализ проектируемого участка контактной сети будет содействовать оперативному обслуживанию и качественной эксплуатации контактной сети.
(актуальность и социально-экономическая значимость темы)

Основные результаты данного дипломного проекта заключаются в проектировании участка контактной сети станции и перегона, где в деталях рассмотрены разработка системы дистанционного управления разъединителями контактной сети с энергодиспетчерского пункта. Выполнены экономические расчеты эксплуатационных расходов на содержание спроектированного участка контактной сети. Так же проанализирован спроектированный участок контактной сети на соответствие требованиям безопасности и экологичности.

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу работы, а также методы ее выполнения: представленный проект имеет значительный интерес и может быть хорошим началом и основой для студентов желающих продолжать обучение в высших учебных заведениях. При оформлении данного дипломного проекта использованы разнообразные методы выполнения проекта.

Практическая значимость работы не вызывает сомнения поскольку использование дистанционного управления разъединителями контактной сети с энергодиспетчерского пункту является актуальным решением на данный

период времени, при этом значительно будет повышаться оперативность обслуживания и эксплуатация контактной сети.

(возможность внедрения результатов работы в практику, ожидаемый эффект)

Анализ обоснованности выводов и предложений: в данном дипломном проекте изложены обоснованные выводы при использовании достоверного практического материала. Результаты исследований, которые автор проводил в данном дипломном проекте, могут быть применены в практической деятельности по управлению контактной сети.


Качество оформления: данный дипломный проект соответствует установленным государственным, ведомственным и стандартам предприятия, касающихся оформления технической документации, в частности текстовых и графических документов.

Недостатки работы (замечания): в данном дипломном проекте в итоговом варианте замечаний нет.

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый дипломный проект студента: выполнен в соответствии с заданиями, полностью раскрывает предложенную актуальную тему. Выбранная проблематика раскрыта полно и всесторонне, разработанные расчеты и предложения имеют большую практическую значимость, их реализация будет способствовать повышению оперативности труда при управлении контактной сети. Оригинальные решения при проектировании участков контактной сети отвечают актуальности темы данного дипломного проекта, что позволяет сделать вывод, что данный дипломный проект заслуживает оценки «отлично», а студенту – автору Буявых Алексею Викторовичу при защите присвоить звание «Инженер путей сообщения» с оценкой «отлично».

Дата


(подпись)



МП

Начальник района
контактной сети
ст. Ощепково
Свердловской ж. д.

Заключение

По результатам разработки дипломного проекта можно сделать следующие основные выводы:

1. Для заданных климатических условий и типа подвески по главному пути М -120 + 2НЛФ-100и по боковому пути М -120 + МФ-100 выполнен расчет нагрузок на провода контактной подвески на всех типах участков (например, для путей перегона нагрузка от веса несущего троса составила 10,471 Н/м, от веса контактного провода – 8,731 Н/м, от веса подвески – 29,932 Н/м, для путей перегона на насыпи нагрузка от веса несущего троса составила 10,471 Н/м, от веса контактного провода – 8,731 Н/м, от веса подвески – 29,932 Н/м).

2. Для всех типов участков на станции и перегоне выполнен расчет максимально допустимых длин пролетов. Для главного пути станции максимальная длина пролета составила 70 м, для кривой $R= 850$ м на насыпи – 62 м, для кривой $R= 1000$ м на насыпи – 65 м. По условию обеспечения хорошего токосъема длина пролета принимается не более 70 м.

3. Разработана схема питания и секционирования станции. Контактная подвеска станции разделена на 4 секции, установлены 3 поперечных разъединителя, по краям станции выполнены изолирующие сопряжения. Разработаны планы контактной сети станции и перегона (длина анкерного участка 1аНК станции составила 1265 м). Выполнен механический расчет анкерного участка 1аНК станции. Минимальная стрела провеса несущего троса в пролете 70 м составила 0,956 м, контактных проводов – 0,040 м. Максимальная стрела провеса несущего троса в пролете 70 м составила 1,445 м, контактных проводов – 0,102 м. На станции выбран способ прохода пешеходного моста без крепления к перекрытию моста с установкой отбойников несущего троса. Высота низа конструкции моста задана 8,65 м, максимальная высота несущего троса под мостом – 7,423 м.

4. Выполнен расчет несущей способности опоры на прямом участке перегона. Изгибающий момент на уровне условного обреза фундамента (в режиме «максимальный ветер») составил 30148Н·м.

5. Была обоснована актуальность применения системы дистанционного управления разъединителями контактной сети (повышение надежности работы, оперативное изменение схемы питания и секционирования за короткий промежуток времени, возможность управления энергодиспетчером). Была описана структура системы дистанционного управления, рассмотрены основные ее составные части (моторные приводы разъединителей, кабельная линия, аппаратура управления). По каждому из элементов системы рассмотрены конструктивные особенности (схема и узлы привода, устройство воздушной кабельной линии и прокладка кабеля в земле).

Разработана система дистанционного управления разъединителями контактной сети проектируемой станции. Определено место управления (тяговая подстанция), ввиду территориального расположения разъединителей принято решение использовать две кабельные линии, выбран тип прокладки кабельной линии (основная магистраль прокладывается по воздуху на проволоке, участки до разъединителей – прокладка кабеля в земле). Для каждого участка кабеля определен тип и состав жил (для участка от тяговой подстанции до шкафа ШК1 – КВВГнг-LS 14x10, для участка от ШК1 до ШК2 – КВВГ 14x10, от ШК2 до ШК8 – КВВГ 10x10). Разработана схема соединения жил кабелей в шкафах (приведена на листе 5 графической части).

6. Были рассчитаны явочная (35 чел.) и списочная (39,76 чел.) численности работников района контактной сети развернутой длиной 170 км. Проведен расчет затрат на оплату труда работников ремонтно–ревизионного участка, занятых на работах по содержанию проектируемого участка контактной сети. Затраты составили 17116,48 р.

Годовые эксплуатационные затраты на текущее содержание и ремонт проектируемого участка контактной сети развернутой длиной 15,98 км составили 14501677,36 р.

Список использованных источников

1. Контактные сети и ЛЭП: учеб.-метод. пособие / А. В. Ефимов, А. Г. Галкин, Е. А. Польшгалова, А. А. Ковалев. – Екатеринбург: УрГУПС, 2009. – 88 с.
2. СТН ЦЭ 141-99. Нормы проектирования контактной сети. – М.: МПС, 2001. – 259 с.
3. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог. ЦЭ-868 – М.: «Трансиздат», 2001. – 184 с.
4. Инструкция по заземлению устройств энергоснабжения на электрифицированных железных дорогах. ЦЭ-191 – М.: ОАО «РЖД», 2003 – 29 с.
5. Марквардт К. Г. Контактная сеть. 4-е изд. перераб. и доп: Учебник для вузов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1994. – 335 с.
6. Фрайфельд А.В. Проектирование контактной сети. 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1984. – 327 с.
7. Фрайфельд А.В., Бордарев Н.А., Марков А.С. Устройство, сооружение и эксплуатация контактной сети и воздушных линий: Учебник для техн. школ ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1986. – 336 с.
8. Михеев В.П. Контактные сети и линии электропередачи: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2003 – 416 с.
9. Бондарев Н.А., Чекулаев В.Е. Контактная сеть: Учебник для студентов техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2006. – 590 с.
10. Паранин А.В., Ефимов А.В. Современное оборудование и конструкции контактной сети КС-160 для скоростей движения до 160 км/ч: учеб.-метод. пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2013. – 105 с.
11. ОТМ 32-5007 «Схемы управления разъединителями контактной сети, ВЛ СЦБ и ПЭ, камерами секционирования К-112», Трансэлектропроект, 2001 г.
12. Алексеева Л.М. Расчет годовых эксплуатационных затрат на текущее содержание и ремонт проектируемого участка контактной сети: Методические рекомендации. – Екатеринбург: УрГУПС, 2008. – 16 с.
13. Экономика железнодорожного транспорта: Под редакцией Терешинной Н. П., Лapidуса Б.М., Трихункова. – М.; Транспорт, 2011.
14. http://press.rzd.ru/news/public/ru?STRUCTURE_ID=654&layer_id=4069&refererLayerId=3307&id=89456
15. Белинский С.О., Кузнецов К.Б. Безопасность и экологичность при проектировании и эксплуатации электроустановок: методическое пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2006. – 35 с.
16. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2014.

17.Правила безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог ОАО "РЖД". №103 – М.: ОАО «РЖД», – 88 с.

18.Инструкция по безопасности дляэлектромонтеровконтактной сети №104. – М.: ОАО «РЖД», 2010. – 246 с.

19.Инструкция по безопасности при эксплуатации электроустановок тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог. №4054 – М.: Трансиздат, 2008. – 192 с.

20.Технологические карты на работы по техническому содержанию и ремонту устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи электрифицированных железных дорог. ЦЭ-868–П5/3. – М.: Трансиздат, 2012.

21.Кузнецов К.Б.; Мишарин А.С. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта. – Екатеринбург: Изд-во УрГАПС, 1999. – 425 с.

22.В.Е. Чекулаев, Е.Н. Горожанкина, В.В. Лепеха. Охрана труда и электробезопасность: учебник. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 304 с.

23.Охрана труда и основы экологии на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве под. ред. В.С. Крутякова – М. Транспорт, 1993.–280 с.

24.Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "О специальной оценке условий труда".

25.Приказ Минтруда России №33н от 24 января 2014 г. «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению»

26.ГОСТ 12.0.003-74. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы.

27.СанПиН 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях».

28.СН 2.2.4./2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и территории жилой застройки».

29.ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

30.ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

31.ГОСТ Р 12.1.009-2009. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения.

32.СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

33.Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.

34.ГОСТ 12.4.024 «Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования».

35.Приказ Минтруда России от 28.03.2014 №155н (ред. от 17.06.2015) "Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте".

36.Призмазов А. М., Сбитнев В. И. и др. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте. М.: Маршрут, 2006., 456с.

37.Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ

38. Приказ №533 от 12.11.2013 г. об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

39.Инструкция по защите железнодорожных подземных сооружений от коррозии блуждающими токами. – М.: Трансиздат, 1999.

40.Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. СО153-34.03.603-2003 – М.: Минэнерго России, 2003 – 58 с.

41.Чекулаев В.Е. Контактная сеть и воздушные линии. Нормативно-методическая документация по эксплуатации контактной сети и ВЛ. Справочник. – М.: Транспорт, 2001. – 476 с.

42.Устройство и эксплуатация контактной сети и воздушных линий – М. Транспорт, 2004. – 472 с.

43. Охрана труда на железнодорожном транспорте. Справочная книга/ Под ред. А.В. Лощина. М.: Транспорт, 2005. – 448 с.