

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.

« 13 » 05 2017 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Проект контактной подвески постоянного тока с применением
компенсирующих устройств типа «Ретрактор»

(пояснительная записка)

23.05.05.22.ПД.СОэ611.01.ПЗ

(цифр документа)

Разработал: студент СОэ-611 Кукушкин О.Н.
(студент-дипломник) (группа) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

Руководитель: ст. преподаватель Сидоров Федотов С.Н.
(должность, звание) (подпись) (дата) (Ф.И.О.)

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

ст. 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

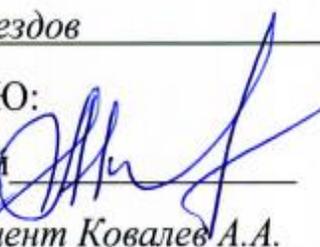
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Уральский государственный университет путей сообщения
(ФГБОУ ВО УрГУПС)**

Факультет ИЗО Кафедра Электроснабжение транспорта

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой 

к.т.н., доцент Ковалев А.А.

« 5 » 04 2017 г.

Задание

на дипломный проект студенту

Кукушкину Олегу Николаевичу

(фамилия, имя, отчество)

1 Тема проекта Проект контактной подвески постоянного тока с применением компенсирующих устройств типа «Ретрактор»

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

2 Срок сдачи студентом законченного проекта 16.06.2017

3 Исходные данные к проекту Приведены в пункте 1.1 пояснительной записки

4 Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) 1. Проект участка контактной сети постоянного тока

2. Применение компенсирующих устройств типа «Ретрактор»

3. Расчет затрат при монтаже компенсирующего устройства «Ретрактор» взамен блочной компенсации

4. Безопасность жизнедеятельности

5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) 1. Схема питания и секционирования до демонтажа боковых путей

2. Фактическая схема питания и секционирования и схема после реконструкции

3. Фактический план контактной сети участка о.п. А – Б

4. Фактический план контактной сети о.п. А

5. План контактной сети после расчета

6.Схема прохода контактной подвески под искусственным сооружением

7.Расчетная схема для подбора опор

8.Компенсатор типа «Ретрактор»

9.Схема монтажа ретрактора на опоре

10.Заработная плата работников при замене блочной компенсации на ретракторы

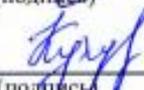
11.Схема замены подвижных блоков компенсатора

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

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		задание выдал	задание принял
Экономический	Афанасьева Н.А.		
Безопасность жизнедеятельности	Павлов В.В.		

7 Дата выдачи задания 15.03.17

Руководитель  /Федотов С.Н./
(подпись)

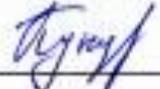
Задание принял к исполнению студент  /Кукушкин О.Н./
(подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Примечание
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	12.03.17	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 – 19.05.17	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	01.06.17 – 05.06.17	Выполнено
Сдача ВКР на кафедру	16.06.17	Выполнено
Утверждение ВКР у заведующего кафедрой	20.06.17 – 24.06.17	Выполнено
Получение рецензии на ВКР	07.06.17 – 16.06.17	Выполнено
Защита ВКР	26.06.17 – 01.07.17	

Руководитель _____  / Федотов С.Н. /

(подпись)

студент - дипломник _____  / Кукушкин О.Н. /

(подпись)

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.
« 15 » 04 2017 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Студент Кукушкин Олег Николаевич Группа С02-611
(Фамилия, Имя, Отчество)

Расчет затрат при монтаже компенсирующего устройства «Ретрактор» взамен
блочной компенсации

(название специального раздела)

1. Тема Проект контактной подвески постоянного тока с применением компенсирующего
устройства типа «Ретрактор»

(название темы ВКР)

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

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта ст. преподаватель Федотов С.Н.

(Фамилия, инициалы, должность или ученое звание, ученый 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 времени на выполнение работ

2 Расчет затрат при замене компенсирующего устройства

3 Выводы по разделу

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

работников при замене компенсирующего устройства блочного типа на ретрактор

7. Дата выдачи задания 15.03.2017 Консультант Л.А. Афанасьева

(подпись)

Согласовано: С.Н. Федотов

(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению О.Н. Кукушкин

(дата и подпись студента-исполнителя)

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 Корилев А.А.
« 05 04 » 2017 г.

**Задание
на специальный раздел ВКР**

Студент Кукушкин Олег Николаевич Группа СОэ-611
(Фамилия, Имя, Отчество)

Безопасность жизнедеятельности
(название специального раздела)

1. Тема Проект контактной подвески постоянного тока с применением компенсирующих устройств типа «Ретрактор»
(сокращенное наименование ВКР)

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

Выпускающая кафедра Электроснабжение транспорта

Руководитель проекта ст. преподаватель Федотов С.Н.
(Фамилия, инициалы, должность или учебное 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 19.05.2017

5. Содержание специального раздела (перечень подлежащих разработке вопросов)

- 1) Организация безопасного производства работ на контактной сети
 - 2) Повышение безопасности при обслуживании и ремонте компенсирующих устройств
 - 3) Экспертиза контактной сети на соответствие требованиям безопасности и экологичности
 - 4) Выводы по разделу
6. Название демонстрационно-графического(их) материала(ов) Схема замены подвижных блоков компенсатора

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

Согласовано: _____ /С.Н. Федотов/
(дата и подпись руководителя ВКР)

Принято к исполнению _____ /О.Н. Кукушкин/
(дата и подпись студента-автоматом)

РЕФЕРАТ

В данном дипломном проекте всего: стр. 74, табл. 13, использованных источников 29 назв., демонстрационно-графическая часть - 13 листов.

КОНТАКТНАЯ СЕТЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ СТАНЦИЯ, ПЕРЕГОН, ДЛИНА ПРОЛЕТА КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ, СХЕМА ПИТАНИЯ И СЕКЦИОНИРОВАНИЯ, ПЛАН КОНТАКТНОЙ СЕТИ, ВЫБОР ОПОРЫ КОНТАКТНОЙ СЕТИ, ПЕШЕХОДНЫЙ МОСТ, ПРОХОД КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ, КОМПЕНСИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, РЕТРАКТОР

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 SUPPORT OF THE OVERHEAD PEDESTRIAN BRIDGE, THE PASSAGE OF A CATENARY, COMPENSATING DEVICE, RETRACTOR

Объектом исследования однопутный участок железной дороги А-Б

Цель проекта – выполнить реконструкцию участка контактной сети постоянного тока в соответствии с требованиями нормативных документов, применив для компенсации проводов компенсирующие устройства типа «Ретрактор».

Экономическая эффективность - В ходе выполнения экономической части дипломного проекта были рассчитаны затраты при монтаже компенсирующего устройства «Ретрактор» взамен блочной компенсации. Данные затраты с учетом стоимости компенсирующих устройств составили 8348195,65 рублей для замены 18 компенсаторов.

				23.05.05.22.ПД.СО-611.01.ПЗ		
Изм.	Лист	М. Фамил.	Подпись	Дата		
Разраб.		Кузнецов Д.Н.				
Провер.		Федотов С.К.			7	24
Н. Констр.		Огунов А.А.			ФГБОУ ВО УрГУПС Кафедра Электроэнергетика и транспорта	
Зачерк.		Кобяков А.А.		1306		

Проект контактной подвески
поставлялся при применении
компенсирующих устройств типа
«Ретрактор»

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 Сит. Александрович Федоров Станислав Николаевич
(ученая степень, ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Тема ВКР: Проект канальной маршрутизации поездов в составе
плана строительства компьютеризации
застройки в типе «Рейслайн»

Соответствие содержания ВКР заданию

Выпускная квалификационная
работа полностью соответствует
выданному заданию

Характеристика проделанной работы по всем ее разделам

В дипломном проекте произведен
расчет длины участка канальной
сети пассажирского типа.

Расмотрен вопрос применения
судабвизуемого в канальной (время)
кампьютеризации устройства
типа «Рейслайн». Произведен расчет
длина при монтаже «Рейслайн»
судабвизуемого компьютеризации.

В дипломном проекте рассмотрены
вопросы безопасности жизнедеятельности
и производства эксплуатации канальной сети
на свой собственный производственный
безопасности и деятельности

Полнота раскрытия темы Тема дипломного
проекта раскрыта полностью.

Теоретический уровень и практическая значимость ВКР

Теоретический уровень ВКР соответствует
лучшей практике при предъявляемых
к дипломному проекту
высшим требованиям студентами высшего
учебного заведения, а критическая же оценка
рекомендация была не применительно
на действующих учебниках
континентальной сети для формирования
невозможных задач.

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

Дипломный проект студентом
Кукучкиным О.Н. выполнен
самостоятельно без обращения
к преподавателям, а также к данным
к выполнению ВКР были получены
в результате замера основных
параметров континентальной сети
действующего маршрута.

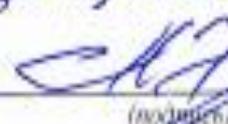
Качество оформления ВКР соответствует

лучшей практике при предъявляемых
СТО УРГУПС 2.3.5-2016.

Возможность допуска студента-дипломника к защите ВКР

и рекомендуемая оценка Средней возможностью
допуска студента-дипломника
Кукучкина О.Н. к защите ВКР.
Дипломный проект за счет своей
оценки 5 (отлично) при
соответствии требованиям защиты.

Дата _____


(подпись)



**ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»
ТРАНСЭНЕРГО
СВЕРДЛОВСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ПО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЮ
ЧУСОВСКАЯ ДИСТАНЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

ХАРАКТЕРИСТИКА

**Старшего электромеханика района контактной сети ст. Кутамыш ЭЧК-432
Чусовской дистанции электроснабжения структурного подразделения Свердловской
дирекции по энергообеспечению структурного подразделения ТРАНСЭНЕРГО филиала
ОАО «Российские железные дороги»**

КУКУШКИНА ОЛЕГА НИКОЛАЕВИЧА

Трудовую деятельность в Чусовской дистанции электроснабжения Олег Николаевич начал с профессии электромонтер контактной сети. Преумножая опыт работы, технические знания был назначен на должность электромеханика по эксплуатации и ремонту контактной сети, далее старшим электромехаником по эксплуатации и ремонту контактной сети.

За время работы в дистанции зарекомендовал себя исполнительным, технически грамотным, трудолюбивым, дисциплинированным работником.

В течение многих лет в районе контактной сети ст. Кутамыш не допущено отказов технических средств, план текущего содержания и капитального ремонта устройств контактной сети, автоблокировки и линии продольного электроснабжения выполняется на 100 %, устройства контактной сети содержатся в отличном состоянии.

Олег Николаевич участвует во внедрении новой техники, является наставником молодежи, активно участвует в общественной жизни дистанции. Хороший семьянин, воспитывает четырех детей. В коллективе пользуется уважением и авторитетом.

Начальник ЭЧК-432



К.Л. Кулябин



ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»
ТРАНСЭНЕРГО
СВЕРДЛОВСКАЯ ДИРЕКЦИЯ ПО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЮ
ЧУСОВСКАЯ ДИСТАНЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Дальняя, 1а, г.Чусовой, 618203
Тел.: (34256) 4-20-59, факс(34256) 4-20-59

РЕЦЕНЗИЯ

о дипломном проекте Кукушкина Олега Николаевича, обучающегося на
Электромеханическом факультете, специальности 23.05.05 Системы
обеспечения движения поездов

Рецензент заместитель начальника по контактной сети Чусовской
дистанции электроснабжения – СП Свердловской дирекции по
энергообеспечению – СП Трансэнерго – филиала ОАО «РЖД» Коровянец
Владимир Иванович

(учебная система, учебное заведение, должность, место работы, фамилия, имя, отчество)

Тема дипломного проекта: «Проект контактной подвески постоянного тока с
применением компенсирующих устройств типа «Ретрактор»»

Дипломный проект посвящен актуальной теме по реконструкции
(интересность и социально-экономическая значимость темы)

участка контактной сети постоянного тока Б-А в соответствии с требованиями
нормативных документов, применив для компенсации проводов
компенсирующие устройства типа «Ретрактор».

Основные результаты Расчитаны нагрузки, действующие на контактную
подвеску постоянного тока проектируемого участка перегона Б – А.
Произведен расчет максимальных длин пролетов контактной сети. Разработана
схема питания и секционирования проектируемого участка постоянного тока,
построен фактический план контактной сети станции и перегона. Выполнен
механический расчет анкерного участка полукompенсированной контактной
подвески на главном пути станции. Проанализированы существующие способы
компенсации проводов контактной подвески (блочная, блочно-полиспластная,
компенсация с применением ретракторов). Приведено сравнение данных
компенсаций, некоторые технические характеристики. Проведен
экономический расчет. Рассмотрена безопасность выполнения работ при
обслуживании и ремонте компенсирующих устройств. Проанализировано
соответствие проекта нормам, изложенным в инструкциях по безопасности и
экологии

Новизна и оригинальность идей, положенных в основу работы, а также методы ее выполнения впервые проведена реконструкция участка Б-А контактной сети постоянного тока в соответствии с требованиями нормативных документов, применив для компенсации проводов компенсирующие устройства типа «Ретрактор»

Практическая значимость работы Рецензируемая работа выполнена на основе изучения реального объекта. Данный дипломный проект можно внедрить при реконструкции данного участка контактной сети постоянного тока

(возможность внедрения результатов работы в практику, ожидаемый эффект)

Анализ обоснованности выводов и предложений Предлагаемые для внедрения мероприятия обоснованы соответствующими исследованиями. Все расчеты выполнены на высоком профессиональном уровне, подтверждающем полученные студентом знания и навыки.

Качество оформления Пояснительная записка дипломного проекта изложена грамотно с соблюдением требованиям, предъявляемых к дипломным проектам

Недостатки работы (замечания) не выявлено.

Изложенное позволяет считать, что рецензируемый дипломный проект студента Кукушкина Олега Николаевича является законченной научной – квалификационной работой, соответствует специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, выполнена на актуальную тему. Кукушкин Олег Николаевич заслуживает отличной оценки и присуждения квалификации инженер по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Дата _____





(подпись)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам дипломного проектирования можно сделать следующие основные выводы:

1. Рассчитаны нагрузки, действующие на контактную подвеску постоянного тока проектируемого участка перегона о.п. А. К примеру, результирующая нагрузка от собственного веса одного метра контактной подвески М-120+2МФ-100 главного пути составила – 29,932 Н/м. Результат расчета всех нагрузок на провода контактной сети представлен в таблице 1.2.

2. Произведен расчет максимальных длин пролетов контактной сети. Максимальная длина пролета на прямом участке пути станции составила 87.6м, что больше допустимой по условиям токосъема, поэтому максимальная длина пролета здесь ограничена 70 м. Максимальные длины пролетов на главных путях перегона получились различные, в зависимости от радиуса кривых. Чем меньше радиус кривой, тем меньше длина. Например, для кривой радиусом 1700 метров длина пролета составила 67 метров, а для кривой радиусом 530 метров длина пролета составила 49 метров. Результат расчета всех остальных длин пролетов контактной сети представлен в таблице 1.3.

3. Разработана схема питания и секционирования проектируемого участка постоянного тока, построен фактический план контактной сети станции и перегона. После изменения схемы питания и секционирования возник вопрос о совмещении контактной подвески перегона со станцией. Данный план контактной сети приведен в Приложении А пояснительной записки.

4. Выполнен механический расчет анкерного участка полукомпенсированной контактной подвески на главном пути станции. Температура беспровесного положения контактного провода составила -20 С. Результаты механического расчета представлены в приложении Г.

5. Проанализированы существующие способы компенсации проводов контактной подвески (блочная, блочно-полиспастная, компенсация с применением ретракторов). Приведено сравнение данных компенсаций, некоторые технические характеристики. Исходя из сравнений можно сделать вывод, что наиболее подходящая компенсация для электрифицированных железных дорог Российской Федерации – компенсация с помощью компенсирующих устройств типа «Ретрактор».

6. В экономической части произведен расчет затрат при монтаже компенсирующего устройства «Ретрактор» взамен блочной компенсации. Общие затраты на замену всех устройств в количестве 18 штук составили 8348195,65 рублей.

7. Рассмотрена безопасность выполнения работ при обслуживании и ремонте компенсирующих устройств. Проанализировано соответствие проекта нормам, изложенным в инструкциях по безопасности и экологии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Герасимов В.П., Ефимов А.В., Галкин А.Г., Костюченко К.Л. Руководство к проектированию контактной сети. Екатеринбург; УрГУПС, 1995.– 51с.
2. Марквардт К. Г. Контактная сеть. 4-е изд. перераб. и доп: Учебник для вузов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1994. –335 с.
3. Сборник советов по проектированию контактной сети. Екатеринбург; УрГУПС, 2006. – 18 с.
4. Фрайфельд А.В. Проектирование контактной сети. 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1984. –327 с.
5. Фрайфельд А.В., Бондарев 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.
6. Михеев В.П. Контактные сети и линии электропередачи: Учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2003 – 416 с.
7. Технологические карты на работы по содержанию и ремонту устройств контактной сети электрифицированных железных дорог. Книга I. Капитальный ремонт. ЦЭ 868. – М.: Трансиздат, 2003. – 552 с.
8. Алексеева Л.М. Расчет годовых эксплуатационных затрат на текущее содержание и ремонт проектируемого участка контактной сети: Методические рекомендации. – Екатеринбург: УрГУПС, 2008. – 16 с.
9. Экономика железнодорожного транспорта: Под редакцией Терешинной Н. П., Лapidуса Б.М., Трихункова. – М.; Транспорт, 2011.
10. Положение о корпоративной системе оплаты труда работников филиалов и структурных подразделений ОАО «РЖД». – М., 2007. – 49 с.
11. Белинский С.О., Кузнецов К.Б. Безопасность и экологичность при проектировании и эксплуатации электроустановок: методическое пособие. – Екатеринбург: УрГУПС, 2006. – 35 с.
12. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. № 328
13. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог. Инструкция № 103 – Москва: Изд-во ТЕХИНФОРМ, 2010. – 158 с.
14. Правила устройства электроустановок – М.: ЗАО «Энергосервис», 1998, - 716 с.
15. ЦЭ-868 Технологические карты на работы по техническому содержанию и ремонту устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи электрифицированных железных дорог. Книга 2. Техническое обслуживание и текущий ремонт М.: Трансиздат, 2003. – 184 с.
16. Инструкция по безопасности для электромонтеров контактной сети, утвержденная ОАО «РЖД» 16.12.2010 № 104. – М.: Уралюр.издат, 201. – 246 с.
17. ГОСТ Р 12.1.009-2009. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения.
18. ГОСТ 12.0.003-74. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы.
19. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

20. СанПиН 2.2.2.540-96 Гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ.
21. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда.
22. ГОСТ 12.1.002-84. Система стандартов безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты.
23. ГОСТ 12.1.012-2004. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.
24. ГОСТ 12.1.003-83. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.
25. Распоряжение от 16.04.2010 г., №838р об утверждении инструкции о порядке использования имущества гражданской обороны при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
26. СТО РЖД 1.15.009-2009 «Система управления пожарной безопасностью в ОАО «РЖД». Основные положения» от 1 февраля 2010 г.
27. Зеленков М.Ю. «Современный терроризм и антитеррористическая деятельность на железнодорожном транспорте: правовой аспект». Ч. II. Характеристика терроризма на железнодорожном транспорте и технологии его предупреждения. М.: Юридический институт МИИТа, 2005. – 132 с.
28. Охрана труда и основы экологии на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве под. ред. В.С. Крутякова – М. Транспорт, 1993.– 280 с.
29. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ