

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Красноярский институт железнодорожного транспорта
- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(КрИЖТ ИрГУПС)

Факультет «Заочное обучение и дополнительное профессиональное образование»
Кафедра «Системы обеспечения движения поездов»

Отчет по производственной - научно-исследовательской работе

ПП. 532120.23.05.05.ПЗ

ВЫПОЛНИЛ:
Студент гр. З/О СОД.1-17-1
Шифр зач.кн. К-17-СОД.1-0208
_____ Ерошкин И.Г.
« ___ » _____ 2022 г.

ПРОВЕРИЛ:
ст.преподаватель
_____ Т.В. Щеголева
_____ *оценка*
« ___ » _____ 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методика определения балльной оценки состояния контактной сети в структурных подразделениях Трансэнерго.	
2	Отчетность по результатам определения балльной оценки контактной сети	9
3	Рассмотрение результатов инспекционной проверки вагона – лаборатории ВИКС за 4 квартал 2022г. и выполнения выданных заданий на устранение выявленных отступлений за 3 квартал 2022г. в декабре месяце	11
4	Анализ аварийных отступлений при инспекционном объезде	13
	Заключение	16
	Список использованных источников	17

					НИР.532120.23.05.05		
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.		Ерошкин И.Г.				Лит	Лист
Пров.		Щеголева Т.В.					Листов
							2
					СОД.1-17-1		
Н. контр.							
Утв.							

ВВЕДЕНИЕ

Балльная оценка состояния контактной сети является комплексным показателем, отражающим техническое состояние контактной сети.

Балльная оценка состояния контактной сети определяется на основании инспекционных объездов электрифицированного участка вагоном-лабораторией по следующим группам показателей: регистрируемым (измеряемым), визуальным (при осмотре во время объезда) и учитываемым (по наличию повторных отступлений от нормативных регистрируемых параметров и случаев повреждений и браков в работе за прошедший период) [2].

За каждое отклонение показателя от нормативного значения начисляются штрафные баллы по утвержденной методике и выводится средний штрафной балл путем деления суммы штрафных баллов на количество проверенных километров. В зависимости от среднего балла устанавливается оценка состояния контактной сети по ЭЧК, ЭЧ и дирекции по энергообеспечению в целом: до 50 - отлично, от 50 до 100 - хорошо, от 100 до 150 - удовлетворительно, более 150 - неудовлетворительно. Инспекционные объезды проводятся ежеквартально, объезд с повышенным нажатием - ежегодно, контрольные объезды назначаются по указанию руководства Трансэнерго и дирекции по энергообеспечению. В объезде принимают участие кроме персонала вагон-лаборатории, начальник дистанции электроснабжения или его заместитель, инженер дистанции электроснабжения, начальники или старшие электромеханики районов контактной сети.

					НИР.532120.23.05.05	Лист
						3
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

1 Методика определения балльной оценки состояния контактной сети в структурных подразделениях Трансэнерго

Балльная оценка состояния контактной сети – комплексный показатель состояния контактной сети дороги, выраженный в штрафных баллах за отступления от установленных параметров устройств контактной сети железной дороги, определяется на основании результатов инспекционных проверок электрифицированных участков железных дорог с использованием мобильных средств диагностики (ВИКС, ИНТЕГРАЛ, ЭРА и др.).

Отступление – это отклонение от паспортных (номинальных) характеристик контактной сети требующее устранения в установленные сроки. Необходимость выдачи предупреждений на опускание токоприемников электроподвижного состава определена таблицами 1, 2.

Регистрируемое отступление – отклонение от нормативных параметров, зафиксированное в автоматическом режиме программой записи параметров контактной подвески мобильных средств диагностики.

Визуальное отступление – отклонение от нормативных параметров и норм содержания контактной сети, выявленное визуально оператором.

Повторное отступление – повторная регистрация одного и того же отклонения от нормативных параметров с истекшим сроком устранения, независимо от величины, степени отклонения, в одном и том же месте (пролет, опора, км, пикет), как регистрируемое, так и визуальное выявленное при проверке контактной сети.

Инспекционная проверка мобильным средством диагностики – проверка контактной сети мобильным средством диагностики с фиксацией отступлений, по которым начисляется балльная оценка за текущий отчетный период.

Дополнительная проверка мобильным средством диагностики – промежуточная проверка контактной сети мобильным средством диагностики с фиксацией отступлений без итогового вывода балльной оценки.

					НИР.532120.23.05.05	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

Внеплановая проверка мобильным средством диагностики – дополнительная проверка, не предусмотренная утвержденным планом работы средства диагностики. Выполняется вне плана по особым указаниям, погодным условиям и т.д., организуется на основании телеграммы руководителей Трансэнерго, регионального центра корпоративного управления, начальника дирекции по энергообеспечению.

Высота подвеса контактного провода – минимальное расстояние между контактным проводом и плоскостью, соединяющей поверхности катания рельсов железнодорожного пути.

Удар по токоприемнику – продольное ускорение полоза токоприемника, получаемое им при соприкосновении с элементами контактной сети при прохождении под ними.

Уклон контактного провода – разность высот контактного провода железнодорожной контактной подвески в смежных точках подвеса одного пролета железнодорожной контактной подвески, отнесенная к длине этого пролета.

Уклон означает снижение или подъем контактного провода на длине 10 м: 0,01 – на 100 мм, 0,006 – на 60 мм, 0,004 – на 40 мм, 0,002 – на 20 мм, 0,001 – на 10 мм, 0,0005 – на 5 мм.

Стрела провеса контактного провода – расстояние по вертикали от низшей точки контактного провода в пролете до прямой, соединяющей соседние точки фиксации.

Вынос контактного провода – наибольшее расстояние от проекции точки рабочего контактного провода железнодорожной контактной подвески на плоскость пути до оси пути.

Нагрев узла – отношение разности между измеренной температурой дефектного контактного соединения и окружающего воздуха к разности между температурой целого участка контактной сети, имеющего непосредственную электрическую (металлическую) связь с указанным соединением, на расстоянии

					НИР.532120.23.05.05	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

не менее 1 м от дефектного соединения и воздуха.

Подхват фиксатора – уменьшение расстояния от контактного провода до дополнительного стержня фиксатора зафиксированного датчиковым комплексом измерительной системы.

Поджатие фиксатора – уменьшение расстояния от контактного провода до основного стержня фиксатора определяемое визуально оператором смотровой вышки.

Учитываемый показатель – это показатель, при котором начисляются штрафные баллы определяемый наличием отказов технических средств контактной сети, зафиксированных в автоматизированных системах КАС АНТ или АСУ Э, а также событий, имевших место за проверяемый период (квартал, месяц).

Подхват отходящей ветви – уменьшение расстояния по высоте от рабочего контактного провода до отходящей или пересекающей анкерной ветви, основного стержня фиксатора, оттяжки и других пересекающих проводов в зоне прохода полоза токоприемника, фиксируемое системой измерения мобильного средства диагностики.

Подхват в пролете – уменьшение расстояния по высоте от рабочего контактного провода до отходящей или пересекающей анкерной ветви, основного стержня фиксатора, оттяжки и других пересекающих проводов в зоне прохода полоза токоприемника, фиксируемое контактным датчиком измерительной системы методом механического воздействия.

Степень отступления - параметр, присваиваемый каждому выявленному отступлению, характеризующий критичность отклонения от норм содержания контактной сети.

Срок устранения – максимально допустимый период времени с момента уведомления ответственного работника дистанции электроснабжения о выявлении отступления до момента устранения и отмены ограничений для следования ЭПС при наличии таких мер.

					НИР.532120.23.05.05	Лист
						3
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Нормативный журнал – журнал, содержащий набор параметров с допустимыми величинами, характеризующих контактную сеть каждого участка (с учетом местных особенностей) необходимых для поддержания работоспособного состояния и ее состояния по балльной оценке с помощью диагностических средств.

Балльная оценка состояния контактной сети определяется на основании результатов инспекционных осмотров электрифицированных участков железных дорог с использованием ВИКС.

В осмотрах должны принимать участие: начальник дирекции по энергообеспечению или его заместитель, начальник дистанции электроснабжения или, при его отсутствии, заместитель, ведающий вопросами текущего содержания контактной сети, и начальник района контактной сети.

Техническое состояние контактной сети в границах района контактной сети, дистанции электроснабжения и дирекции по энергообеспечению определяется средним баллом за квартал (месяц) путем деления общей суммы начисленных штрафных баллов ("регистрируемые показатели", "повторные отступления", "визуальные показатели", "учитываемые показатели") на количество проверенных километров в однопутном исчислении.

Участки (километры) контактной сети, имеющие сумму начисленных штрафных баллов более 150, выделяются в "неудовлетворительные километры", а места, где штрафные баллы составляют 400 и более, - в "опасное место".

Штрафные баллы, начисляемые за выявленные повторные отступления от нормативных параметров:

- ранее оцененных 400 баллами увеличиваются в 5 раз. При наличии 3-х и более таких повторений контактная сеть района контактной сети оценивается как неудовлетворительная;

- по остальным отклонениям количество баллов удваивается.

Нормативный журнал параметров контактной сети разрабатывается на дистанции электроснабжения в соответствии с требованиями ПУТЭКС (ЦЭ-868),

					НИР.532120.23.05.05	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

утверждается начальником дирекции по энергообеспечению для каждого района контактной сети, переутверждается один раз в 5 лет. Изменения в нормативный журнал вносятся по представлению начальника дистанции электроснабжения и утверждаются начальником дирекции по энергообеспечению. Утвержденные параметры контактной сети нормативного журнала вносятся в базу данных ЭВМ вагона-лаборатории контактной сети.

Отступления от нормативных параметров, оцененные 400 баллами, устраняются немедленно в течение не более 12 ч. При регистрации отступлений по пунктам 2; 3; 7 (при наличии штрафных баллов 400); 11; 14 (при ударе по полозу токоприемника) табл. 31 и пункта 9 табл. 32 из ВИКС в установленном порядке начальником вагона-лаборатории контактной сети или лицом, его замещающим, должно быть выдано предупреждение о следовании ЭПС с опущенными токоприемниками в зоне опасного места до времени его устранения (в соответствии с требованиями Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации).

					НИР.532120.23.05.05	Лист
						3
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2. Отчетность по результатам определения балльной оценки контактной сети

По завершении объезда участка начальник дистанции электроснабжения и начальник района контактной сети получают оперативную ведомость отступлений по участку, подписанную начальником вагона-лаборатории контактной сети.

Начальник дистанции электроснабжения и начальник района контактной сети дополнительно получают от начальника ВИКС или лица, его замещающего, подписанную ведомость опасных мест по участку с отступлениями от нормативных параметров, которые должны быть устранены немедленно.

Материалы объезда ВИКС в трехдневный срок обрабатываются специалистами дирекции по энергообеспечению или иного уполномоченного на это подразделения дирекции и электронной почтой направляют в дирекцию по энергообеспечению и дистанции электроснабжения железной дороги.

Начальник дистанции электроснабжения результаты объезда направляет начальникам районов контактной сети с указанием сроков устранения отступлений и устанавливает контроль за их устранением.

Дирекции по энергообеспечению направляют в управление Трансэнерго отчеты о балльной оценке состояния контактной сети ежеквартально до 10 числа следующего за отчетным периодом месяца.

Управление Трансэнерго в течение текущего месяца выполняет анализ состояния контактной сети по балльной оценке за истекший квартал.

Начальник дирекции по энергообеспечению ежеквартально лично рассматривает состояние контактной сети по балльной оценке.

Инспекционный осмотр с использованием ВИКС, для определения балльной оценки состояния контактной сети на перегонах и главных путях железнодорожных станций проводится с периодичностью 1 раз в квартал для участков всех классов железнодорожных линий.

Дополнительный осмотр контактной сети вагоном-лабораторией проводится

					НИР.532120.23.05.05	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

с периодичностью:

1. для участков основных направлений сети железных дорог, на которых осуществляется движение поездов массой 6000 т и более — 1 раз в квартал;
2. для скоростных и высокоскоростных участков — 1 раз в месяц.

В рейтинге дирекций по энергообеспечению балльная оценка состояния контактной сети учитывается как основной показатель.

					НИР.532120.23.05.05	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

3. Рассмотрение результатов инспекционной проверки вагона – лаборатории ВИКС за 4 квартал 2022г. и выполнения выданных заданий на устранение выявленных отступлений за 3 квартал 2022г. в декабре месяце

Согласно графику, утвержденному телеграфным указанием от 18.12.2022 г. №ИСХ-13793/КРАС, организована инспекционная проверка диагностированием устройств контактной сети вагоном – лаборатории ВИКС в период с 21.12.2022 года по 24.12.2022 года в границах Ачинской дистанции электроснабжения.

Согласно постановляющей части анализа состояния контактной сети, по балльной оценке, Трансэнерго от 09.09.2022 года №КРАС НТЭ-155р по итогам 3 квартала 2022 года в целях дальнейшего повышения уровня технического состояния контактной сети, установлен план, по балльной оценке, состояния контактной сети на 4 квартал 2022 года по Ачинской дистанции электроснабжения 19,5 баллов, по результатам объезда балльная оценка составила 21,1 балла, увеличение балльной оценки к плану на 1,6 баллов. Ачинская дистанция электроснабжения не выполнила план по НТЭ.

Таблица 1 - План и фактическое выполнение по дистанции электроснабжения

ЭЧК	План на 4 квартал 2022 г.	Факт 4 квартала 2022 г.	Факт 4 квартала 2021г
7	33	49,3	48,2
8	20,5	25	40,4
48	22	2,8	12,7
49	28	7,8	18,3
50	19	20,2	12,4
ЭЧ	19,5	21,1	23,3

Во время объезда было проверено 756 км при плане 756 км, выявлено 427 отступлений (в 4 квартале 2021 года - 340 отступлений), из них 113 отступление 1 степени (26,5%), 159 отступлений 2 степени (37,2%), 135 отступлений 3 степени

(31,6%), 20 отступлений 4 степени (4,7%) (5 предупреждения на движение ЭПС с опущенным токоприемником) 1 повторное отступление.

В ходе инспекционной проверки состояния контактной сети стоит сделать вывод, что основную долю от общего количества отступлений составляет высота контактного провода 170 отступление или (39,8%). Столь многочисленные нарушения высоты стали возможны по причине неудовлетворительного контроля за производством работ подрядных организаций, резких перепадах температур.

Сравнительные данные по количеству отступлений за 4 квартал 2025 года по сравнению с 4 кварталом 2021 года приведены в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительные данные по количеству отступлений инспекционного ВИКС за 4 квартал 2022/2021 года.

ЭЧК	ВСЕГО		I степ		II степ		III степ		IV степ		Повторных	
	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021
7	92	94	20	26	37	40	25	27	10	1	0	0
8	48	39	3	2	23	27	19	8	3	2	0	1
48	30	24	10	6	10	12	10	5	0	1	0	0
49	92	28	18	5	37	17	35	6	2	0	0	0
50	53	26	22	8	13	10	18	7	0	1	0	1
ЭЧ-2	315	211	73	47	120	106	107	53	15	5	0	2

Количество повторных отступлений при инспекционном объезде в 4 квартале 2022 года по сравнению с 4 кварталом 2021 года уменьшилось с 2 до 0 повторного отступления.

4 Анализ аварийных отступлений при инспекционном объезде

В результате объезда выявлено 20 аварийных отступлений, а за аналогичный период 2021 года – 8 отступлений, повышение роста аварийных отступлений по сравнению с 4 кварталом 2021 на 40%, аварийные отступления:

1. ЭЧК-7

Перегон Ачинск-Тарутино 1 путь

1.1 Опора № 271 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

1.2 Опора №277 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г, отступление отсутствует)

Станция Ачинск 1 путь

1.3 Опора 1А - Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

Перегон Тарутино - Чернореченская 2 путь:

1.4. Опора №402 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

1.5. Опора №286 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

1.6. Опора №178 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

1.7. Опора №162 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

1.8. Опора №138 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует) (опущенный токоприемник)

1.9. Опора №130П – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

1.10. Опора №126 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

					НИР.532120.23.05.05	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

2. ЭЧК-8

Перегон Чернореченская - Малиногорка 1 путь

2.1 Опора №187 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

2.2 Опора №253 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

Станция Чернореченская

2.3 Опора №73С – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует) (опущенный токоприемник)

Станция Малиногорка

2.4 Опора №52С – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует)

Станция Ачинск 2 путь

2.5 Опора №78 – Высота, отступление IV степени, (предыдущий проезд 21.09.2021г., отступление отсутствует) (опущенный токоприемник).

Основными причинами аварийных замечания явились, низкое знание нормативных документов производителей работ и непосредственных исполнителей работ, некачественная регулировка контактной сети после работ подрядных организаций.

В целях улучшения состояния контактной сети и улучшения балльной оценки контактной сети, необходимо сделать упор на усиление контроля лицами, обеспечивающими контроль за производством работ подрядных организаций.

Проведен анализ устранения инспекционного объезда вагон-лаборатории ВИКС за 3 квартал 2021 года. На текущий момент из 221 выявленных замечаний устранено 216 замечаний. Не устранено 5 замечаний. Нарушений сроков устранения не выявлено.

Проведен анализ устранения инспекционного объезда вагон-лаборатории ВИКС за 4 квартал 2022 года. На текущий момент из 427 выявленных замечаний устранено 128 замечаний. Не устранены 299 замечания. Нарушений сроков

					НИР.532120.23.05.05	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

устранений не выявлено.

По результатам анализа рекомендовано:

Начальникам районов контактной сети и лицам, их замещающим:

1 Начальнику района контактной сети станции Ачинск

1.1. Организовать и произвести усиление остродефектных ригелей контактной сети №№ 43-44, 45-46 на станции Ачинск.

1.2. Организовать и произвести усиление остродефектных ригелей контактной сети №№ 61-62, 65-66, 67-68, 69-70, 71-72, 73-74 на станции Ачинск.

2. И.о. начальника района контактной сети станции Чернореченская

2.1. Организовать и произвести усиление остродефектных ригелей контактной сети № 404-409, 410-415, 412-417, 414-419, 416-421, 418-423, 428-433 на перегоне Чернореченская - Малиногорка.

3. Начальнику района контактной сети станции Малиногорка

3.1. Организовать и произвести усиление остродефектных ригелей контактной сети №№ 233-234, 237-238 на перегоне Чернореченская - Малиногорка.

3.2. Организовать и произвести усиление остродефектных ригелей контактной сети №№ 7-8, 23-24, 25-26, 31-32, 33-34, 37-38, 47-48, 55-56 на станции Малиногорка.

3.3. Организовать и произвести усиление остродефектных ригелей контактной сети №№ 51-52, 55-56 на станции Чернореченская.

					НИР.532120.23.05.05	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

Заключение

Состояние контактной сети по ее районам оценивается средним баллом за квартал, определяемым делением общей суммы полученных штрафных баллов (включая учитываемые показатели) на число проверенных километров в однопутном исчислении. В пределах дистанции электроснабжения состояние контактной сети характеризуется величиной, которую находят делением суммы штрафных баллов всех проверенных районов контактной сети на их количество. Состояние контактной сети считается отличным, если число штрафных баллов на 1 км не превышает 50, хорошим при числе баллов свыше 50 до 100, удовлетворительным – свыше 100 до 150 и неудовлетворительным – свыше 150 баллов.

Другими показателями качества работы дистанции являются уровень надежности работы устройств электроснабжения, коэффициент загрузки агрегатов тяговых подстанций, процент потерь электроэнергии в устройствах электроснабжения и др.

					НИР.532120.23.05.05	Лист
						3
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Список использованных источников

1. Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 201 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://www.urait.ru/book/elektrosnabzhenie-silovye-transformatory-442511> (дата обращения: 08.04.2021). - Текст: электронный.
2. Вологин, В. А. Взаимодействие токоприемников и контактной сети : труды / В. А. Вологин ; ВНИИЖТ. - Москва : Интекст, 2006. - 256 с. - Текст : непосредственный.
3. Горошков, А.В. Контактная сеть / А.В. Горошков, Н.А. Бондарев. – М.: Транспорт, 2016. - 400 с. - Текст : непосредственный.
4. Егоров, В. В. Техника высоких напряжений. Перенапряжения в устройствах электрической тяги. Профилактические испытания изоляции: учебник для вузов ж-д трансп. / В. В. Егоров ; ред. И. А. Хечумян. - Москва: Маршрут, 2004. - 188 с. - (Высшее профессиональное образование. Электроснабжение ж. д.) - Текст: непосредственный.
5. Жмудь, Д. Д. Устройство и техническое обслуживание контактной сети магистральных электрических железных дорог: учебное пособие для ССУЗов ж.-д. трансп. / Д. Д. Жмудь. - Москва : УМЦ ЖДТ, 2019. - 736 с. - (Среднее профессиональное образование). - Текст : непосредственный.
6. Инструкция по безопасности для электромонтёров контактной сети: ЦЭ-104./ Департамент электрификации и электроснабжения. – Санкт - Петербург: ООО «Бис», 2011. – 180 с. - Текст : непосредственный.
7. Колмаков, О. В. Дипломное проектирование: методические указания по Сб Итоговая государственная аттестация для студентов

					НИР.532120.23.05.05	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		17

специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализации «Электроснабжение железных дорог» очной и заочной форм обучения / О. В. Колмаков ; КрИЖТ ИрГУПС. - Красноярск: КрИЖТ ИрГУПС, 2015. - 39 с. - URL: http://irbis.krsk.irgups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&C21COM=2&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS&Image_file_name=%5CFul%5C1526.pdf&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1 (дата обращения: 23.05.2021). - Текст: электронный.

8. Контактная сеть: иллюстрированное пособие. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2017. – 247 с.: ил. - Текст : непосредственный.
9. Кузнецов, К. Б. Электробезопасность в электроустановках железнодорожного транспорта : учебное пособие для вузов ж. д. трансп. / К. Б. Кузнецов, А. С. Мишарин ; ред. К. Б. Кузнецов. - Москва : Маршрут, 2005. - 456 с. - (Высшее профессиональное образование). - Текст: непосредственный.
10. Марков, А.С. Монтаж контактной сети железных дорог / А.С. Марков – М.: Транспорт, 2018. - 240 с. - Текст : непосредственный.
11. Методика определения балльной оценки состояния контактной сети в Трансэнерго : утв. распоряжением ОАО "РЖД" от 21 февраля 2018 г. № 348/р / Открытое акционерное общество "Российские железные дороги". - Москва: Техинформ, 2019. - 20 с. - Текст: непосредственный.
12. Михеев, В.П. Контактные сети и линии электропередачи: учебник для вузов ж.-д. транспорта / В.П. Михеев – М.; Маршрут, 2015. – 416 с. - Текст : непосредственный.
13. Методика расчета и подтверждения экономического эффекта от использования результатов научно-технических работ в деятельности ОАО «РЖД» по кругу ведения ЦЭ. / Департамент электрификации и электроснабжения. – Санкт - Петербург: ООО

					НИР.532120.23.05.05	Лист
						17
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- «Бис», 2016. – 180 с. - Текст : непосредственный.
14. Нормы времени на техническое обслуживание и ремонт устройств контактной сети : утв. распоряжением ОАО "РЖД" от 11 апреля 2018 г. № 728р / Открытое акционерное общество "Российские железные дороги". - Москва : Техинформ, 2019. - 146 с. - Текст: непосредственный.
 15. Попов, Ю.П. Монтаж и эксплуатация электрооборудования: учеб. Пособие.3-е изд. И доп. / Ю.П. Попов, В.А. Тремясов, А.Ю. Южанников Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2012. - 377 с. - Текст : непосредственный.
 16. Нормы проектирования модернизации (обновления) контактной сети. / Департамент электрификации и электроснабжения Министерства путей сообщения Российской Федерации.– М.: «ТРАНСИЗДАТ», 2002. – 48 с. - Текст : непосредственный.
 17. Правила безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог. – М.: «ТРАНСИЗДАТ», 2000. – 80 с. - Текст : непосредственный.
 18. Правила устройств и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог. ЦЭ/197. Утв.12.07.93. М.: Транспорт, 1988. - 62с. - Текст : непосредственный.
 19. Правила электробезопасности для работников ОАО "РЖД" при обслуживании устройств и сооружений контактной сети и линий электропередачи : утв. распоряжением ОАО "РЖД" от 19 апреля 2016 г. № 699р: в ред. распоряжения ОАО "РЖД" от 22 февраля 2018 г. № 350/р / Открытое акционерное общество "Российские железные дороги". - Москва : Техинформ, 2019. - 77 с. - Текст: непосредственный.
 20. Справочник по электроснабжению железных дорог. Т. 1 / К. Г. Марквардт; ред. К. Г. Марквардт – М.: Транспорт, 1980, 1981. – 256

					НИР.532120.23.05.05	Лист
						17
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- с. - Текст : непосредственный.
21. Справочник по электроснабжению железных дорог. Т. 2 / К. Г. Марквардт; ред. К. Г. Марквардт – М.: Транспорт, 1980, 1981. - 392 с. - Текст : непосредственный.
22. Талдыкин, В. П. Экономика отрасли : учебное пособие для ссузов ж.-д. трансп. / В. П. Талдыкин. – Москва : УМЦ ЖДТ, 2016. - 544 с. - (Среднее профессиональное образование). - Текст : непосредственный.
23. Фрайфельд, А.В. Устройство, сооружение и эксплуатация контактной сети и воздушных линий. Изд. 9-е перераб. доп. / А.В. Фрайфельд, Н.А. Бондарев, А.С. Марков. – М.: Транспорт, 2015. - 336 с. - Текст : непосредственный.
24. Фрайфельд, А.В. Проектирование контактной сети / А.В. Фрайфельд, Г.Н. Брод – М.: Транспорт, 2012. – 327 с. - Текст : непосредственный.
25. Экономика железнодорожного транспорта : учебник для вузов ж.-д. трансп. / Н. П. Терешина, В. Г. Галабурда, В. А. Токарев [и др.] ; ред. Н. П. Терешина, Б. М. Лapidус. - Москва : УМЦ ЖДТ, 2011. - 676 с. - (Высшее профессиональное образование). - Текст : непосредственный.
26. Экономика и управление энергетическими предприятиями : учебник для вузов [по направлению подготовки 650800 "Теплоэнергетика", по всем специальностям этого направления] / Т. Ф. Басова, Е. И. Борисов, В. В. Бологова [и др.] ; ред. Н. Н. Кожевников. - Москва : Академия, 2004. - 432 с. - (Высшее профессиональное образование. Энергетика). - Текст : непосредственный.

					НИР.532120.23.05.05	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		17