

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Реброва Ильи Алексеевича

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, а также списка литературы и 4 приложений. *Во введении* обосновывается выбор темы и ее актуальность. Сформулированы цели, объект, предмет и задачи исследования. Описываются теоретические и методические основы применения накопителей электрической энергии. Так же сформулированы научная новизна, практическая значимость и сведения об апробации результатов исследовательской.

В первой главе представлены результаты исследования по определению основных объектов энергопотребления, имеющих в электрифицированных железных дорогах, и их значение с точки зрения возможности повышения эффективности энергопотребления.

Для этого автор применил ряд методов экспертного анализа, что позволило провести опрос экспертов без проведения масштабного статистического исследования. В результате анализа было проведено ранжирование объектов энергопотребления.

Во второй главе представлено описание математической модели расчета энергетической эффективности работы системы тягового электроснабжения Московского центрального кольца (МЦК). Сформирована система показателей, характеризующая энергетическую эффективность системы тягового электроснабжения, тяги поездов и электроподвижного состава МЦК. Здесь также разработана система показателей энергоэффек-

тивности электроподвижного состава, которая корректно отражена на рис.1.

В третьей главе представлены результаты разработки программы проведения натуральных экспериментов по оценке существующего уровня энергетической эффективности системы тягового электроснабжения в границах МЦК, обработки и анализа результатов экспериментальных исследований по оценке энергетической эффективности системы тягового электроснабжения с целью последующей разработки ее имитационной модели.

Данные по расходу электроэнергии были взяты из информационной системы «Аналитическая система оценки и контроля уровня небаланса электроэнергии и автоматизированной оценки удельного расхода электроэнергии электроподвижного состава на МЦК», а также из системы АСКУЭ. Результаты измерений приведены в таблице 1. Анализ режимов работы электроподвижного состава показал, что значение энергии рекуперации в течение года остается постоянным.

Имитационная модель работы системы тягового электроснабжения разработана на основании данных анализа результатов экспериментальных исследований по оценке энергетической эффективности системы тягового электроснабжения. Для апробации полученной имитационной модели были выполнены были выполнены расчеты для пиковых периодов загрузки МЦК – за три утренних часа и четыре вечерних в будний день. Для определения мест установки накопителей и энергоемкости тяги используется информация, полученная в ходе натуральных и вычислительных экспериментов, анализа синхронных измерений на тяговых подстанциях и на электроподвижном составе в границах МЦК.

Места размещения и энергоемкость накопителей электроэнергии определены по результатам расчета мгновенных схем для диапазона времени обращения пассажирских перевозок загрузки МЦК. Полученные ре-

зультаты свидетельствуют об адекватности созданной модели.

В четвертой главе представлены предложения по внедрению перспективных технических решений для повышения энергоэффективности работы системы тягового электроснабжения МЦК на базе анализа режимов работы преобразовательных агрегатов на тяговых подстанциях.

Для определения мест установки накопителей и энергоемкости тяги используется информация, полученная в ходе натурных и вычислительных экспериментов, анализа синхронных измерений на тяговых подстанциях и на электроподвижном составе в границах МЦК. Места размещения и энергоемкость накопителей электроэнергии определены по результатам расчета мгновенных схем для диапазона времени обращения пассажирских перевозок на МЦК.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В настоящее время существует большое количество различных накопителей электрической энергии. Однако в работе не указано, на каком типе накопителей базировался автор при расчетах.

2. В главе 3 автор пишет «Для апробации полученной имитационной модели были выполнены были выполнены расчеты для пиковых периодов загрузки МЦК». А насколько выводы справедливы к минимальным и средним уровням нагрузки, которые в сумме больше пиковых?

3. В четвертой главе места размещения и энергоемкость накопителей электроэнергии определены по результатам расчета *мгновенных* схем. Однако расшифровки этих схем не приводится.

Тема диссертации является **актуальной** в связи с необходимостью снижения антропогенного воздействия на окружающую среду и сокращения углеродного следа.

Научная новизна исследований и полученных результатов заключается в формировании системы показателей, характеризующих

энергетическую эффективность СТЭ и соответствующих математических моделей.

Практическая ценность работы заключается в возможности оценки влияния на экономию электрической энергии рекомендаций автора по месту установки и энергоёмкость накопителей энергии.

Достоверность полученных результатов обоснована в 2 статьях в рецензируемых научных журналах, 1 статьи в SCOPUS, 1 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и 2 в других изданиях и материалах конференций.

Заключение. Диссертация полностью соответствует существующим требованиям, а ее автор Ребров Илья Алексеевич заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

К.т.н., доцент НИУ МЭИ  Котеленец Николай Федорович

02.02.2024

Подпись Котеленца Н. Ф. удостоверяю

Зам.начальника УРЦ

 Полевая Л.И.

Согласно п. 28 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предоставляются сведения:

| | |
|--|--|
| Фамилия, имя, отчество лица, представившего отзыв | Котеленец Николай Федорович |
| Наименование организации, работником которой является указанное лицо | ФГБОУ ВО НИУ "МЭИ" |
| Должность | Зав.НИЛ НОЦ "Снижение шума энергетического оборудования" |
| Почтовый адрес организации | 111250, Москва, Е-250, Красноказарменная улица, дом 14 |
| Телефон | (495) 362-70-98 |
| Адрес электронной почты | kotelenetsnf@mpei.ru |

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Реброва Ильи Алексеевича «Повышение эффективности работы системы тягового электроснабжения путем применения накопителей электрической энергии», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки)

Диссертация посвящена вопросу исследования и повышения тягово-энергетической эффективности работы электроподвижного состава в границах Московского центрального кольца.

Актуальность темы диссертации определяется задачами энергосбережения в тяговой сети. Так в процессе потребления и рекуперации тяговым подвижным составом возникают потери в тяговой сети, обусловленные протекающими токами. Современные средства накопления электроэнергии способны сократить протекание данных токов по тяговой сети и преобразовательным агрегатам, что позволяет снизить объем коммерческих потерь электроэнергии и мощности.

Для определения оптимальных параметров накопителей и места их размещения требуются детальный анализ участка и изучение показателей его работы.

Новизна научных результатов заключается в увеличении эффективности рекуперации для системы тягового электроснабжения. А именно: проведены натурные и имитационные эксперименты по определению энергетической эффективности режимов работы системы тягового электроснабжения; предложен порядок расчета показателей для организации мониторинга энергетической эффективности перевозочного процесса; рассмотрен вариант улучшения показателей энергоэффективности с технической и экономической оценкой предлагаемых мероприятий.

Теоретическая и практическая значимость результатов не вызывают сомнений.

Достоверность научных положений и выводов подтверждается проверкой на сходимость полученных методов расчета.

Вместе с тем по содержанию автореферата имеется ряд замечаний:

1. На стр. 8 в формуле 1 отсутствует расшифровка ее элементов.
2. На рисунках 4 и 5 отсутствуют обозначения осей.
3. На странице 10 говорится о коэффициенте наклона внешних характеристик преобразовательных агрегатов тяговой подстанции Андроновка. Однако не указан процесс расчета данного коэффициента.
4. На странице 13 указано о высокой сходимости имитационной модели и отчетных данных по расходам электроэнергии. Однако из автореферата неясно, производилось ли сравнение сходимости имитационной модели и отчетных данных для уровней напряжения на токоприемнике и элементах системы тягового электроснабжения.

Однако, отмеченные недостатки не снижают качество данной работы.

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, обладает новизной, выводы и рекомендации имеют практическую и теоретическую значимость,

соответствует критериям пунктов 9-11, 13, 14 действующего Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Ребров Илья Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки).

Заведующий кафедрой
«Системы электроснабжения»
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Дальневосточный государственный
университет путей сообщения»,
к.т.н., доцент
«26» 02 2024 г.

И.В. Игнатенко

Ст. преподаватель кафедры
«Системы электроснабжения»
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Дальневосточный государственный
университет путей сообщения»,
«26» 02 2024 г.

Е.Ю. Тряпкин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»,
680021, Россия, г. Хабаровск, ул. Серышева д.47
Тел. (4212) 407-559
Эл. почта : systel@festu.khv.ru

Я, Игнатенко Иван Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Реброва Ильи Алексеевича, и их дальнейшую обработку.

26.02.2024 г.

И.В. Игнатенко

Я, Тряпкин Евгений Юрьевич, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Реброва Ильи Алексеевича, и их дальнейшую обработку.

26.02.2024 г.

Е.Ю. Тряпкин

подписи Игнатенко И.В. и Тряпкина Е.Ю.
без документальной базы от Тряпкина Е.Ю.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Реброва И. А. Повышение эффективности работы системы тягового электроснабжения путем применения накопителей электрической энергии.

Диссертационное исследование направлено на изучение факторов, влияющих на повышение энергетической эффективности перевозочного процесса для разработки предложений по рациональному использованию электроэнергии с помощью перспективных средств преобразования и накопления электроэнергии, поэтому тема работы является актуальной.

Ранжирование объектов энергопотребления с бальной оценкой степени значимости на возможность повышения энергетической эффективности замкнутой кольцевой системы тягового электроснабжения автором впервые выполнено методом парного сравнения и ранговой корреляции.

Автором предложена система показателей, которая позволяет учитывать удельный расход электроэнергии на тягу поездов, совокупную энергоэффективность тягового электроснабжения, тягового электроподвижного состава, путевого хозяйства и организации движения поездов. Представляют научный интерес в работе распределение потерь электроэнергии на технические, коммерческие и аналитическое обоснование незначительных потерь электроэнергии системы.

Программой натурных экспериментов предусмотрены измерения расхода электроэнергии на тяговых подстанциях кольцевой системы тягового электроснабжения, изолированной от радиальной. Анализ потерь электроэнергии в преобразовательных трансформаторах и в полупроводниковых приборах преобразовательных агрегатов тяговых подстанций, которые работают параллельно, послужил основой для аналитической оценки потерь энергии.

Представляют научный и практический интерес результаты синхронных измерений энергетических показателей на тяговых подстанциях и на тяговом электроподвижном составе с регистраторами параметров движения поездов. При этом имитационные модели работы системы тягового электроснабжения, выполненные автором на основе измерений, обеспечивают высокую сходимость результатов расчета с данными из отчетов практической работы оборудования.

Замечания:

1. На стр. 11 автореферата представлены внешние характеристики преобразовательных агрегатов, которые работают, как указано на стр.10, параллельно. При параллельной работе выпрямленные напряжения агрегатов равные по величине прикладываются к одним и тем же шинам, а токи могут отличаться.
2. Из автореферата непонятно, учитывалось ли автором увеличение потерь энергии в агрегате с более жесткой внешней характеристикой и снижение потерь энергии в агрегате с мягкой характеристикой?

В целом, диссертационное исследование выполнено на актуальную тему для экономики отрасли, содержит новые научные и технические решения с доказательством адекватности теоретических результатов реальным физическим процессам.

Диссертация соответствует требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор И. А. Ребров заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Зав. кафедрой «Электроэнергетика транспорта»
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет
путей сообщения» (ИрГУПС (ИРИИТ)),
кандидат технических наук, доцент.

01.03.2024 г.

В.А. Тихомиров

Зав. кафедрой «Математика»
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет
путей сообщения» (ИрГУПС (ИРИИТ)),
кандидат технических наук, доцент.

01.03.2024 г.

Н.Л. Рябченко

Профессор кафедры «Электроэнергетика транспорта»
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет
путей сообщения» (ИрГУПС (ИРИИТ)),
доктор технических наук, профессор

01.03.2024 г.

Л.А. Астраханцев

Тихомиров Владимир Александрович, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, тел. (3952) 638-310, e-mail: svat_irk@mail.ru

Рябченко Наталья Леонидовна, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, тел. (3952) 638-310, e-mail: astranal@mail.ru

Астраханцев Леонид Алексеевич, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, тел. (3952) 638-310, e-mail: astrahancev1943@mail.ru

Я, Тихомиров Владимир Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Реброва И.А., и их дальнейшую обработку В. А. Тихомиров.

Я, Рябченко Наталья Леонидовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Реброва И.А., и их дальнейшую обработку Н. Л. Рябченко.

Я, Астраханцев Леонид Алексеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Реброва И.А., и их дальнейшую обработку Л. А. Астраханцев.

Подпись Тихомиров В.А., Рябченко Н.Л.,
Астраханцева Л.А. завершено.
Начальник ОК Н.А. Щербаков

01.03.2024



О Т З Ы В

на автореферат диссертации

«Повышение эффективности работы системы тягового электроснабжения путем применения накопителей электрической энергии»,

Реброва Ильи Алексеевича, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности

2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки)

Пассажирский железнодорожный транспорт является одним из основных потребителей топливно-энергетических ресурсов в городе, что делает данный вид транспорта перспективным с точки зрения улучшения его энергетической эффективности и повышения экологических показателей работы.

Современный уровень развития техники в области разработки систем накопления электрической энергии позволяет решать эту, а также смежные задачи повышения эффективности работы системы тягового электроснабжения и энергетических установок тягового подвижного состава.

Работа Реброва И.А. посвящена решению важной проблемы, стоящей на пути внедрения средств накопления электрической энергии в работу железнодорожного транспорта России, а именно – оценке перспективы достижения технических и экономических эффектов от внедрения средств накопления электроэнергии в работу энергетического комплекса ОАО «РЖД». Таким образом актуальность выбранной темы не вызывает сомнений.

Научная новизна диссертации заключается в уточнении математической модели оценки энергетической эффективности работы системы тягового электроснабжения с учетом особенностей работы уникального полигона МЦК, специфика которого заключается в значительных объемах пассажирских перевозок, сложном графике движения электропоездов и «изолированности» от других участков.

Разработанные в диссертации предложения в части внедрения перспективных технических средств накопления электроэнергии на полигоне Московского центрального кольца ОАО «РЖД» позволят повысить эффективность потребления электроэнергии и использования энергии рекуперативного торможения в условиях постоянного движения поездопотока.

Материалы диссертации отражены в научных публикациях и нашли свое применение в процессе разработки автоматизированной системы планирования, нормирования и анализа использования топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов. По приведенным ссылкам в списке литературы, использованной при написании работы, можно судить о полноте изучения автором исследуемых вопросов.

Востребованность результатов работы подтверждается полученным актом об использовании результатов научных исследований и разработок в производстве,

выданный Трансэнерго – филиалом ОАО «РЖД».

Вместе с тем, из текста автореферата неясно:

1. Будут ли актуальны выводы по результатам исследований при рассмотрении других полигонов железных дорог, учитывая специфичный характер обособленного полигона МЦК, в рамках которого производилось исследование?

2. Насколько подробно и детально при выполнении работы были рассмотрены другие типы накопителей, кроме аккумуляторных и емкостных, прежде чем было принято решение о выполнении моделирования работы системы тягового электроснабжения Московского центрального кольца с учетом применения именно этих типов накопителей?

Приведенные замечания не снижают ценности выполненных исследований.

Таким образом, диссертация Реброва Ильи Алексеевича, выполненная на тему «Повышение эффективности работы системы тягового электроснабжения путем применения накопителей электрической энергии» является завершённой квалификационной научно-исследовательской работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения в области железнодорожного тягового электроснабжения на постоянном токе и содержится решение научной задачи в области инновационных технологий транспортной энергетики, направленных на повышение показателей энергоэффективности работы инфраструктуры железнодорожного электроснабжения Российских железных дорог, имеющие существенное значение для развития страны. Диссертация соответствует требованиям ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки).

Первый заместитель генерального
директора, главный конструктор
ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО», к.т.н.



А.Ю. Попов

Контактная информация:

Попов Александр Юрьевич, кандидат технических наук по специальности 05.22.07 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»
Первый заместитель генерального директора, главный конструктор общества с ограниченной ответственностью «НИИЭФА-ЭНЕРГО»
Адрес: 196641, Санкт-Петербург, п. Металлострой, промзона «Металлострой», дорога на Металлострой, дом 3, корп. 2
Телефон: +7 (812) 464-45-92
e-mail: info@nfenergo.ru



ВЕРНО 15.02.2024
НАЧАЛЬНИК
ОТДЕЛА ПЕРСОНАЛА
Е. И. ЛЕБЕДЕВА

О Т З Ы В

на автореферат диссертации

«Повышение эффективности работы системы тягового электроснабжения путем применения накопителей электрической энергии»,

Реброва Ильи Алексеевича, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности

2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки)

Российские железные дороги являются одним из крупнейших потребителей электрической энергии в стране, при этом основная часть потребления приходится на обеспечение грузового движения и работу городского пассажирского железнодорожного транспорта. Совершенствование технических и технологических процессов, связанных с тяговым электроснабжением железнодорожного подвижного состава позволит таким образом получить существенную экономию электроэнергии.

Диссертация Реброва И.А. направлена на решение важной задачи – формирование предпосылок для внедрения системы накопления электрической энергии в работу железнодорожного транспорта России. Выводы, сделанные по результатам работы, указывают на техническую целесообразность внедрения накопителей электроэнергии в работу системы тягового электроснабжения при условии предварительного анализа и исследования конкретного участка для внедрения. Подтвержденная теоретическим путем и с помощью имитационного моделирования эффективность внедрения показывает, что актуальность выбранной темы не вызывает сомнений.

Научная новизна диссертации заключается в уточнении математической модели оценки энергетической эффективности работы системы тягового электроснабжения с учетом особенностей работы уникального полигона МЦК, специфика которого заключается в значительных объемах пассажирских перевозок, сложном графике движения электропоездов и «изолированности» от других участков.

В диссертационной работе Реброва И.А. решены следующие задачи:

1 сформирована система показателей энергоэффективности системы тягового электроснабжения;

2 выполнены натурные и вычислительные исследования по определению энергоэффективности режимов работы системы тягового электроснабжения и электроподвижного состава в границах Московского центрального кольца;

3 разработан порядок расчета показателей эффективности в границах Московского центрального кольца;

4 произведена оценка возможности повышения показателей энергоэффективности работы системы тягового электроснабжения в границах Московского центрального кольца при условии применения перспективных средств накопления электроэнергии.

Материалы диссертации отражены в научных публикациях в рецензируемых и иных научных изданиях. Результаты работы отмечены актом об использовании

результатов научных исследований и разработок в производстве, выданным Трансэнерго – филиалом ОАО «РЖД».

Вместе с тем, к тексту автореферата есть ряд замечаний:

1 В тексте автореферата не указан тип рассматриваемых накопителей, вместе с тем различные типы накопителей характеризуются существенными отличиями как по техническим, так и по эксплуатационным характеристикам;

2 Приведено недостаточно подробное описание научной составляющей диссертационной работы, связанной с уточнением математической модели, а акцент смещен на описание решения эксплуатационных задач;

3 В исследовании не учтено влияние показателей качества электрической энергии на энергетическую эффективность системы тягового электроснабжения.

Вместе с тем, данные замечания не снижают ценности выполненных исследований.

Диссертация Реброва Ильи Алексеевича, выполненная на тему «Повышение эффективности работы системы тягового электроснабжения путем применения накопителей электрической энергии» является завершённой квалификационной научно-исследовательской работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения в области железнодорожной электрификации и содержится решение научной задачи в области инновационных технологий транспортной энергетики, направленных на повышение показателей энергоэффективности работы инфраструктуры железнодорожного электроснабжения Российских железных дорог, имеющие существенное значение для развития страны. Диссертация соответствует требованиям ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки).

Первый заместитель
Генерального директора АО «НИИАС»,
д.т.н., профессор



Е.Н. Розенберг

27 февраля 2024

Акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте» 109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 27, стр. 1, 8(499) 262-88-83 (40-120)

О Т З Ы В

на автореферат диссертации

«Повышение эффективности работы системы тягового электроснабжения путем применения накопителей электрической энергии»,

Реброва Ильи Алексеевича, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки)

Диссертация Реброва И.А. посвящена решению актуальной научной задачи – формированию теоретических и практических предпосылок для внедрения перспективных средств накопления энергии в работу железнодорожного транспорта России – одного из крупнейших потребителей электрической энергии в стране, что позволит существенно повысить энергетическую эффективность его работы.

Современный уровень развития техники позволяет разрабатывать и производить широкий спектр накопителей электроэнергии различного типа и назначения, что указывает на несомненную актуальность выбранной темы.

В процессе выполнения работы автор сформулировал цели и задачи исследования, подтвердил теоретическую и практическую значимость результатов, сформулировал их научную новизну.

Работа состоит из введения, четырех разделов и заключения:

Во введении определены цель и задачи, перечислены положения, выносимые на защиту, обоснована степень достоверности полученных данных.

В первом разделе сформирован перечень объектов энергопотребления в хозяйстве электрифицированных железных дорог, а также проведено их ранжирование по показателю перспективности повышения энергетической эффективности их работы.

Во втором разделе сформирована система показателей и разработана математическая модель расчета энергоэффективности работы системы тягового электроснабжения.

В третьем разделе представлены результаты проведенных натурных измерений в системе тягового электроснабжения и на тяговом подвижном составе Московского центрального кольца, а также результаты моделирования в программном комплексе, которые подтвердили разработанную математическую модель.

В четвертом разделе содержатся предложения по внедрению перспективных средств накопления электроэнергии для повышения эффективности работы системы тягового электроснабжения рассматриваемого полигона Московского центрального кольца.

В заключении автор излагает выводы по результатам работы.

Материалы диссертации опубликованы в рецензируемых и иных научных

изданиях. Кроме того, по результатам выполненной работы получен акт об использовании результатов научных исследований и разработок в производстве, выданный Трансэнерго – филиалом ОАО «РЖД».

К тексту автореферата имеется ряд замечаний:

1 Автор уделил недостаточно внимания определению универсальности разработанной математической модели, разработанной для специфической замкнутой системы тягового электроснабжения Московского центрального кольца;


2 Из текста автореферата непонятно, какому типу накопителей автор отдает предпочтение как в части применения в условиях рассматриваемого полигона, так и в целом для применения в системе тягового электроснабжения;

Данные замечания не снижают ценности выполненных исследований.

Диссертация Реброва Ильи Алексеевича, выполненная на тему «Повышение эффективности работы системы тягового электроснабжения путем применения накопителей электрической энергии» является завершённой квалификационной научно-исследовательской работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и содержится решение научной задачи повышения показателей энергоэффективности работы инфраструктуры железнодорожного электроснабжения, имеющие существенное значение для развития страны. Диссертация соответствует требованиям ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки).

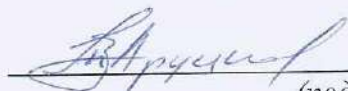
Заведующий кафедрой «Автоматизированные системы электроснабжения» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения», кандидат технических наук, доцент
Кандидат технических наук, доцент по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

«27» февраля 2024 г.


(подпись)

Заруцкая Татьяна Алексеевна

«Я, Заруцкая Татьяна Алексеевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку».


(подпись)

Заруцкая Татьяна Алексеевна

Адрес: 344038, ЮФО, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, 2. Телефон: +7 (863) 272-62-67. E-mail: asel@rgups.ru

Подпись Заруцкой Татьяны Алексеевны заверяю:

Заместитель начальника УД

ФГБОУ ВО РГУПС

(должность)



(подпись)

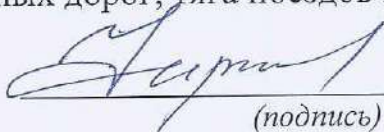
Э.Н. Кирсанова

(Ф.И.О.)

Доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные системы электроснабжения» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

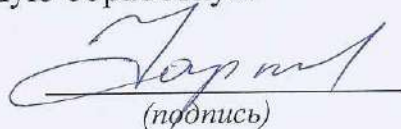
«27» февраля 2024 г.

Доктор технических наук, профессор по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»


(подпись)

Жарков Юрий Иванович

«Я, Жарков Юрий Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку».


(подпись)

Жарков Юрий Иванович

Адрес: 344038, ЮФО, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, 2. Телефон: +7 (863) 272-63-85. E-mail: asel@rgups.ru

Подпись Жаркова Юрия Ивановича заверяю:

Заместитель начальника УД

ФГБОУ ВО РГУПС

(должность)



(подпись)

Э.Н. Кирсанова

(Ф.И.О.)

27.02.2024