

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 999.086.03 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОМСОМОЛЬСКИЙ-НА-АМУРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ», ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «АМУРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 2 июля 2018 г. № 32

О присуждении Парфиановичу Арсению Петровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности работы системы тягового электроснабжения переменного тока напряжением 25 кВ» по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы» принята к защите 18 апреля 2018 г., протокол № 29 диссертационным советом Д 999.086.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Амурский государственный университет», 681013,

г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, д.27, созданный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 773/нк от 24 июня 2016 г.

Соискатель Парфианович Арсений Петрович 1988 года рождения, в 2012 году окончил «Дальневосточный государственный университет путей сообщения». В настоящее время обучается в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения».

Диссертация выполнена на кафедре «Системы электроснабжения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Григорьев Николай Потапович, профессор кафедры «Системы электроснабжения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения».

Официальные оппоненты:

Герман Леонид Абрамович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Техника и технология железнодорожного транспорта» Нижегородского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарского государственного университета путей сообщения»;

Гринкруг Мирон Соломонович, кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой «Общая физика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения», в своем положительном отзыве, подписанным кандидатом технических наук, доцентом Тихомировым Владимиром Александровичем, заведующим кафедрой «Электроэнергетика транспорта», кандидатом технических наук, доцентом Пузиной Еленой Юрьевной, доцентом кафедры «Электроэнергетика транспорта» и утвержденным доктором технических наук, профессором Каргапольцевым Сергеем Константиновичем, ректором ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», указал, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития железнодорожного транспорта РФ, а ее автор, Парфианович Арсений Петрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 11 работ, из которых 3 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях определенных перечнем ВАК РФ, в 2 патентах на изобретение и в 2 изданиях, входящих в международную систему цитирования Scopus. Общий объем публикаций по теме диссертации 2,9 п.л., авторских – 1,04 п.л.; публикаций в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК Минобрнауки России – 0,63 п.л., авторских – 0,25 п.л.

Соискателем получен дипломом I степени во всероссийской научно-практической конференции творческой молодежи с международным участием «Научно-техническое и социально-экономическое развитие транспорта и промышленности стран АТР» за научный доклад на тему «Информационная модель системы тягового электроснабжения 25 кВ».

Наиболее значимые работы:

1. Григорьев, Н.П., Повышение энергоэффективности системы тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ / Н.П. Григорьев, М.С. Клыков, А.П. Парфианович, В.И. Шестухина // Электротехника – 2016. – № 2 – С. 58–60.

2. Григорьев, Н.П. Повышение срока службы изоляции обмоток силовых трансформаторов при реконструкции тяговых подстанций переменного тока 25 кВ / Н.П. Григорьев, А.В. Воприков, А.П. Парфианович // Электротехника – 2016. – № 2 – С. 45–49.

3. Григорьев, Н.П. Повышение ресурса обмоток тяговых трансформаторов подстанций переменного тока 25 кВ выбором схем питания тяговой сети / Н.П. Григорьев, А.В. Воприков, А.П. Парфианович // Наука и техника транспорта – 2015. – № 1 – С. 109–113.

4. Пат. 2595088 Российская Федерация, МПК В60М 3/02 (01.2006). Система электроснабжения электрифицированных железных дорог переменного тока / Н.П. Григорьев, А.П. Парфианович, А.В. Воприков, М.С. Клыков; заявитель и патентообладатель Дальневосточный гос. ун-т. путей сообщения. – № 2015109354; заявл. 17.03.2015; опубл; 20.08.2016, Бюл. № 23. – 2 с. : ил.

5. Пат. 2596046 Российская Федерация, МПК Н02 В 5/00 (01.2006), Тяговая подстанция переменного тока для питания тяговых нагрузок 25 кВ / Н.П. Григорьев, А.П. Парфианович; заявитель и патентообладатель Дальневосточный гос. ун-т. путей сообщения. – № 2015113102; заявл. 9.04.2015; опубл; 27.08.2016, Бюл. № 24. – 2 с. : ил.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (все положительные):

1. Отзыв ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск, подписанный

кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Электроэнергетика транспорта» Тихомировым Владимиром Александровичем, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры «Электроэнергетика транспорта» Пузиной Еленой Юрьевной и утвержденный ректором федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения», доктором технических наук, профессором Каргапольцевым Сергеем Константиновичем. Замечания:

- 1) В работе не рассмотрены ограничения применения полученных результатов для других типов подстанций.
- 2) В работе не показана возможность применения матриц переключений на перспективных цифровых тяговых подстанциях.
- 3) Не приведет ли предложенная новая схема РУ-27,5 кВ с двумя обходными системами шин и соответственно при двух обходных выключателях с существенным увеличением количества шинных разъединителей к увеличению числа нарушений при оперативных переключениях на подстанциях?
- 4) Не совсем понятно, как сочетается встречное интервальное управление показателями работы системы тягового электроснабжения с РЗА?

2. Отзыв официального оппонента, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Техника и технология железнодорожного транспорта» Нижегородского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарского государственного университета путей сообщения» Германа Леонида Абрамовича. Замечания: 1) В диссертационной работе рассмотрен выбор числа силовых трансформаторов по условию минимальных потерь электрической энергии, при этом отсутствует выбор по нагрузочной способности. 2) Выбор интервала времени схемы предложено выполнять по значениям мгновенных схем показателей работы. Как учитываются в интервалах времени плановые и неплановые окна, предоставляемые для технического обслуживания и ремонта? 3) Анализ погрешности исходных

данных для выбора схем определен алгоритмом, однако в работе не рассмотрен вопрос корректировки определения исходных данных. 4) Содержание работы не раскрывает, как учитываются графики нагрузок системы внешнего электроснабжения в показателях работы системы тягового электроснабжения?

3. Отзыв официального оппонента, кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Общая физика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» Гринкруга Мирона Соломоновича. Замечания: 1) В диссертации потери электрической энергии определены критерием выбора числа в работе трансформаторов. При этом алгоритм определения интервалов времени рациональной работы числа трансформаторов по потерям электрической энергии не предусматривает вынужденные режимы работы системы электроснабжения при технологических нарушениях. 2) Определение коэффициента, учитывающего несоответствие действительного и номинального напряжения в формулах 3.24. 3.25 не приведено в пояснительной записке. 3) В работе не обосновано время мгновенной схемы для измерения показателей работы системы тягового электроснабжения. 4) Оценка погрешности прогнозных исходных данных для выбора схем питания тяговых нагрузок на имитационной модели не рассмотрена. Каким образом будет определяться погрешность исходных данных на практике? 5) На странице 42 и 72 приведена одна и та же формула (2-1) и (3-26) для определения количества мгновенных схем за сутки. Однако интервал квантования в одном случае указан в секундах, а в другом в минутах. 6) На странице 44 указаны параметры, необходимые для формирования базы данных для анализа показателей работы. В этих данных отсутствует температура окружающей среды, которая напрямую влияет на сопротивление линий электропередач и на сопротивление движению поездов, а

следовательно, на нагрузку подстанций. Без учета этого фактора могут возникать значительные погрешности при прогнозировании.

Отзывы на автореферат:

1. Отзыв Бадёра Михаила Петровича, профессора кафедры «Электроэнергетика транспорта» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта», доктор технических наук, профессор. Замечания: 1) Не ясно, с каким интервалом времени система мониторинга фиксирует показатели работы СТЭ. 2) В автореферате не указано, как предлагается определять ток, напряжение и координаты поездов при мониторинге? 3) В работе предложено встречное интервальное регулирование выбором нормальных схем питания тяговых нагрузок в интервалах времени по прогнозным показателям работы. При этом не раскрыто, как будет реализовано оперативное управление системы тягового электроснабжения при вынужденных ситуациях?

2. Отзыв Дынькина Бориса Евгеньевича, профессора кафедры «Автоматизированные системы электроснабжения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовского государственного университета путей сообщения», Заслуженного энергетика РФ, доктора технических наук, профессора. Замечания: 1) Новая схема тягового РУ-27,5 кВ по существу известная схема секционированной системы шин с обходной шиной, применяемой в РУ-110-220 кВ. Не совсем ясно, какова надежность такой схемы распределительного устройства? 2) Как согласовывается изменение схемы питания тяговой сети в новом РУ с разработкой РЗА системы тягового электроснабжения и собственно подстанции? 3) В автореферате говорится о разности напряжений на шинах смежных тяговых подстанций. Не ясно, каким образом учитывается угол между напряжением, питающим фидерную зону.

3. Отзыв Дементьева Юрия Николаевича, руководителя Отделения

электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики Национального исследовательского Томского политехнического университета, почетного работника высшего профессионального образования РФ, доктора Ph.D, кандидата технических наук, профессора.

Замечания: 1) На наш взгляд, первое положение научной новизны в автореферате должно быть сформулировано по-другому (Н: Разработан научно-методический подход к разработке методики встречного интервального регулирования напряжения системы тягового электроснабжения транспорта стр. 4). 2) В тексте реферата встречаются отдельные трудно понимаемые фразы (последний абзац стр. 13, подпись к рис. 4 и название таблицы 1 стр. 16). 3) Непонятно, каким методом получены данные расчета «...годовой экономии благодаря применению нового РУ 27,5 кВ...» (5 пункт Заключения по работе стр. 22)?

4. Отзыв Зацепиной Виолетты Иосифовны, профессора кафедры электрооборудования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкого государственного технического университета», доктора технических наук, доцента. 1) В автореферате не приводится внешний вид имитационной модели, хотя она упоминается в тексте автореферата. 2) На странице 7 в седьмой строке снизу в первом слове допущена опечатка.

5. Отзыв Лепихина Николая Александровича, начальника Хабаровской дистанции электроснабжения Дальневосточной дирекции по энергообеспечению – структурного подразделения Трансэнерго – филиала открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (ЭЧ-2).

Замечания: 1) Не рассмотрены габаритные размеры ячейки секционирования системы шин и план размещения оборудования. 2) По содержанию автореферата не понятно, как определяются интервалы времени для выбора ступени РПН силовых трансформаторов? 3) Содержание автореферата не раскрывает очередность внедрения комплекса мероприятий для выполнения

графика движения поездов и снижения потерь электрической энергии в системе тягового электроснабжения.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан научно-методический подход встречного интервального управления коммутационными аппаратами и устройствами регулирования напряжения под нагрузкой системы тягового электроснабжения, позволяющий поддерживать напряжение в тяговой сети для выполнения графика движения поездов с минимальными потерями электрической энергии;

предложена научная гипотеза: на основе определенной последовательности дискретных мгновенных значений токов и напряжений плеч питания тяговых подстанций, позволяющая организовать встречное интервальное управление напряжением для выполнения графика движения поездов с минимальными потерями электрической энергии в системе тягового электроснабжения;

доказана перспектива использования встречного интервального управления напряжением в системе тягового электроснабжения для выполнения графика движения поездов, обеспечивающая минимизацию потерь электрической энергии в силовых трансформаторах и тяговой сети;

введено новое понятие «нормальные схемы питания тяговых нагрузок» применительно к системе тягового электроснабжения и определены критерии количественной и качественной оценки показателей нормальных схем, позволяющие поддерживать уровень напряжения в тяговой сети и снижать потери электрической энергии за счет рационального использования коммутационного ресурса аппаратов и устройств.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано повышение эффективности работы системы тягового

электрообеспечения за счет применения методики встречного интервального регулирования показателями работы системы тягового электрообеспечения при оперативном управлении коммутационными аппаратами и устройствами регулирования напряжения по матрицам переключений, определенных для прогнозных условий работы;

использованы методы анализа сложных систем, математической статистики и теории электрообеспечения системы электрифицированных железных дорог переменного тока;

изложены основные положения стадий информационной модели системы тягового электрообеспечения, позволяющая фиксировать и анализировать, определять прогнозные показатели работы системы, выбирать нормальные схемы питания тяговых нагрузок, определять погрешность исходных данных и имитационного моделирования;

раскрыты новые условия для регулирования напряжения плеч питания тяговых подстанций и снижения потерь электрической энергии в системе тягового электрообеспечения при применении нового распределительного устройства 27,5 кВ;

изучены изменения закономерностей показателей работы реальной тяговой подстанции в интервалах времени, подтверждающие возможность применения встречного интервального регулирования показателями работы системы тягового электрообеспечения;

проведена модернизация математической модели определения технологических потерь электрической энергии в силовом трансформаторе для питания тяговых нагрузок применительно к работе системы тягового электрообеспечения.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработано и внедрено новое распределительное устройство 27,5 кВ на Уссурийской дистанции электрообеспечения ДвостЖД для определения

вариантов задания на разработку проектов при модернизации тяговых подстанций с учетом новых решений в распределительном устройстве 27,5 кВ, а также в учебный процесс кафедры «Системы электроснабжения» ДВГУПС результаты диссертационного исследования при обучении студентов по направлению 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (специализация «Электроснабжение железных дорог»);

определены критерии выбора нормальных схем питания тяговых нагрузок позволяющие обеспечить: выполнение графика движения поездов, снижение потерь электрической энергии и рациональное использование коммутационного ресурса аппаратов и устройств регулирования;

представлены рекомендации для более высокого уровня организации работы реальной тяговой подстанции, позволяющие осуществлять интервальное регулирование токов и напряжений плеч питания во времени.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ по определению напряжений плеч питания тяговой подстанции и потерь электрической энергии получены результаты с использованием сертифицированного оборудования и поверенных в установленном порядке измерительных приборов;

теория построена на известных общепринятых положениях электротехники, электроснабжения железных дорог, математической статистики, теории математического моделирования систем тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ;

идея базируется на определении прогнозных графиков токов и напряжений в системе тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ на основе статистической обработки результатов мониторинга и работах отечественных и зарубежных ученых по регулированию напряжения;

использованы основные положения программ стратегического развития железной дороги России и современные методы повышения эффективности работы на основе информатизации выбора решений при

оперативном управлении;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в публикациях в открытых источниках;

использованы статистические данные технико-экономических показателей работы реальной тяговой подстанции и стандартные методы расчета системы тягового электроснабжения, применяемые в проектной практике.

Личный вклад соискателя состоит в:

постановке задачи, получении исходных данных и выполнении научных экспериментов, и всех этапах исследования управления показателями работы системы тягового электроснабжения переменного тока;

анализе факторов, влияющих на напряжение в тяговой сети и потерях электрической энергии в системе тягового электроснабжения переменного тока;

разработке методики встречного интервального управления показателями работы системы тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ, которая обеспечивает поддержание напряжения для выполнения графика движения поездов и снижает потери электрической энергии в новых условиях;

уточнении методики определения технологических потерь электрической энергии в силовых трансформаторах тяговых подстанций для условий работы системы тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ;

развитии нового понятия «нормальные схемы питания тяговых нагрузок» и форм нормальных схем для поддержания напряжения и снижения потерь электрической энергии в системе тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ;

разработке нового распределительного устройства 27,5 кВ для

повышения эффективности работы системы тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ;

разработке логической схемы информационной модели для мониторинга, анализа показателей работы системы тягового электроснабжения переменного тока 25 кВ и выбора нормальных схем питания тяговых нагрузок;

разработке алгоритма определения потерь электрической энергии и выбора рационального числа в работе трансформаторов по потерям электрической энергии в силовых трансформаторах;

На заседании 2 июля 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Парфиановичу А.П. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы», участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета,

д.т.н., профессор



Соловьев Вячеслав Алексеевич

Ученый секретарь диссертационного
совета, к.т.н., доцент



Пудим Александр Сергеевич

2 июля 2018 г.

