

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.099.07, созданного
на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет»,
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 21.09.2022 г. № 55

О присуждении Шандрыгину Денису Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование методов проектирования фильтрокомпенсирующих устройств для электроэнергетических систем с нелинейными резкопеременными нагрузками» по специальности 05.14.02 – электрические станции и электроэнергетические системы принята к защите 13.07.2022 г. (протокол заседания №55.2) диссертационным советом Д 212.099.07, созданным на базе ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 660041, пр. Свободный, 79, № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель Шандрыгин Денис Александрович 13 января 1995 года рождения, в 2018 году окончил ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», в 2022 году окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». Работает начальником Производственно-технического отдела Красноярской дистанции электроснабжения Красноярской дирекции по энергообеспечению – структурное подразделение Трансэнерго – филиал ОАО «Российские железные дороги», Федеральное агентство железнодорожного транспорта.

Диссертация выполнена на кафедре систем автоматики, автоматизированного управления и проектирования ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Довгун Валерий Петрович, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ка-

федра «Системы автоматики, автоматизированное управление и проектирование», профессор.

Официальные оппоненты:

Крюков Андрей Васильевич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», кафедра «Электроэнергетика транспорта», профессор;

Силаев Максим Андреевич, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО "Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт», кафедра «Теоретических основ электротехники», доцент – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБУН «Институт систем энергетики им. Л.А.Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук», г. Иркутск, в своем положительном заключении, подписанном Коверниковой Лидией Ивановной (кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории управления аномальными режимами электроэнергетических систем), указала, что диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней».

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано – 3. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. В каждой работе, опубликованной в соавторстве, личный вклад автора составляет не менее 50 %. Наиболее значительные работы:

1. Шандрыгин, Д.А. Компенсация искажений напряжения в электроэнергетических системах с тяговой нагрузкой / Д.А. Шандрыгин, В.П. Довгун, Д.Э. Егоров, И.В. Солопко, З.А. Шишкин // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2020. – Т.12. – № 4(48), 2020ISSN 2072-6007. – С. 38-53.

2. Шандрыгин, Д.А. Анализ резонансных режимов в - системах с тяговой нагрузкой/ Д.А. Шандрыгин, В.П. Довгун, Д.Э.Егоров, М.В. Маньшин // Вестник

Иркутского государственного технического университета. – 2020. – Т.24. – № 2. – С. 396-407.

3. Боярская, Н.П. Минимизация потерь мощности в пассивных силовых фильтрах / В.П. Довгун, Д.Э. Егоров, В.В. Новиков, Д.А. Шандрыгин // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2021. – № 6. – С. 42-52.

4. Шандрыгин, Д.А. «Passive filter design for power supply systems with traction loads» / Д.А. Шандрыгин, В.П. Довгун, Н.П. Боярская, В.Г. Андюсева // Сборник конференции E3S Web of Conferences Volume 209, 07003 (2020) ENERGY-21, Irkutsk, 07-11 сентября 2020 года.

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов:

1. Васильева С.Н., канд. техн. наук, ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО» (г. Санкт-Петербург), *отзыв с 3 замечаниями*; **2.** Грачевой Е.И., д-ра техн. наук, доц., КГЭУ (г. Казань), *отзыв с двумя замечаниями*; **3.** Боярской Н. П., канд. техн. наук, доц., ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» (г. Красноярск), *отзыв с тремя замечаниями*; **4.** Исаева Ю.Н., д-ра физ.-мат. наук, проф., ТПУ (г. Томск), *отзыв с двумя замечаниями*; **5.** Осипова Д.С., д-ра техн. наук, проф., ЮГУ (г. Ханты-Мансийск), *отзыв с тремя замечаниями*; **6.** Коровкина Н.В., д-ра техн. наук, проф., СПбПУ (г. Санкт-Петербург), *отзыв с тремя замечаниями*.

К критическому замечанию следует отнести следующее: в автореферате не нашло отражения сопоставление уровня снижения потерь в высоковольтной сети и в контактной сети при использовании предлагаемых схем компенсации.

Все отзывы положительные, в них не содержится принципиальных замечаний, касающихся научной новизны и основных результатов, выносимых на защиту, и значения для теории и практики.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается сферой их научных интересов, а также широко известными результатами деятельности в области разработки методов контроля и анализа качества электроэнергии и мер по его обеспечению, что подтверждается их научными и учебно-методическими публикациями.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: *разработан* метод проектирования широкополосных демпфирующих фильтров, обеспечивающих минимизацию суммарного коэффициента гармоник напряжения в заданных узлах сети и коррекцию частотной характеристики системы электроснабжения; *предложены* новые варианты энергоэффективных устройств поперечной емкостной компенсации; *доказана* перспективность использования широкополосных демпфирующих фильтров в регулируемых устройствах компенсации реактивной мощности для электроэнергетических систем с переменными нелинейными нагрузками.

Теоретическая значимость исследования определяется тем, что применительно к проблематике диссертации эффективно, с получением обладающих новизной результатов *использован* комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе теория синтеза пассивных электрических цепей и методы многокритериальной оптимизации; *изложены* элементы теории синтеза широкополосных силовых фильтров, позволяющей обобщить известные и получить новые конфигурации энергоэффективных компенсирующих устройств; *изучено* влияние мощности короткого замыкания системы внешнего электроснабжения на резонансные режимы систем тягового электроснабжения; *предложена* процедура оптимального проектирования широкополосных демпфирующих фильтров, минимизирующих искажения напряжения в выбранных узлах сети и демпфирующих резонансные режимы; *проведена модернизация* методики расчета номинальных параметров компонентов пассивных ФКУ.

Результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать в системах тягового электроснабжения, присоединенных к энергосистемам с малой мощностью короткого замыкания и недостаточным количеством средств компенсации реактивной мощности. Они могут также устанавливаться в сетях с другими видами мощных нелинейных нагрузок, например, с дуговыми сталеплавильными печами.

Разработанную методику проектирования пассивных широкополосных фильтров можно рекомендовать для внедрения в организациях, занимающихся

проектированием и производством фильтрокомпенсирующих устройств для электрических сетей, такие как: ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО», ООО НПП «РУ-ИНЖИНИРИНГ».

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что *разработана* инженерная методика проектирования широкополосных демпфирующих фильтров произвольного порядка, основанная на масштабировании значений элементов нормированного фильтра по частоте и величине реактивной мощности; *определено, что* использование предложенных широкополосных фильтров перспективно в коммутируемых установках с дискретным регулированием реактивной мощности, поскольку позволяет значительно ослабить провалы и выбросы напряжения; *создана* модель системы электроснабжения, позволяющая исследовать влияние мощности короткого замыкания системы внешнего электроснабжения на резонансные режимы тяговой сети; *представлены* рекомендации по определению номинальных параметров компонентов фильтра, основанные на оценке перенапряжений, вызванных коммутациями и несинусоидальными режимами в сети.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: *теория* построена на известных, проверяемых данных, выводы достаточно хорошо коррелируют с результатами, полученными другими исследователями и не противоречат физическим закономерностям в смежных областях знаний; *идея базируется* на анализе и обобщении передового мирового опыта; *установлено* качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, опубликованными в научных статьях и изданиях ведущих специалистов в области контроля качества электроэнергии и мер по его обеспечению.

Личный вклад соискателя состоит во включенном участии на всех этапах процесса: непосредственном участии соискателя в разработке метода проектирования широкополосных демпфирующих фильтров для обеспечивающих подавление гармоник и компенсацию резонансных искажений напряжения в тяговой сети и системе внешнего электроснабжения, апробации результатов ис-

следования на международных, всероссийских и университетских конференциях, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации было высказано следующее критическое замечание: в диссертации предлагается новое техническое решение, но отсутствуют документы, подтверждающие право на интеллектуальную собственность.

Соискатель Шандрыгин Д.А. согласился с замечанием и ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 21.09.2022 года диссертационный совет принял заключение: за решение задачи совершенствования методов проектирования фильтрокомпенсирующих устройств для электроэнергетических систем с нелинейными резкопеременными нагрузками, обеспечивающих электромагнитную совместимость нагрузок с системой электроснабжения, имеющей существенное значение для повышения качества электрической энергии в сетях общего назначения, присудить Шандрыгину Д. А. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет.

Председатель
диссертационного совета



Пантелеев Василий Иванович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Сизганова Евгения Юрьевна

21 сентября 2022