

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.173.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 23.06.2016 протокол № 1

О присуждении Чершовой Валерии Олеговне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Контроль устойчивости узлов двигательной нагрузки электрических сетей в режиме реального времени» по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы принята к защите 14.04.2016, протокол № 2 диссертационным советом Д 212.173.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» Минобрнауки РФ, 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, приказ о создании диссертационного совета №156/нк от 01.04.2013 г.

Соискатель Чершова Валерия Олеговна 1987 года рождения.

В 2009 году соискатель окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет».

В 2016 году соискатель окончила очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет», работает старшим инженером, заведующей сектором отдела исследования свойств ЭЭС и проектирования ПА в ЗАО «Институт автоматизации энергетических систем».

Диссертация выполнена на кафедре Автоматизированных электроэнергетических систем Федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Фишов Александр Георгиевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», кафедра «Автоматизированных электроэнергетических систем», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Бердин Александр Сергеевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Уральский энергетический институт, кафедра «Автоматизированные электрические системы», профессор,

Планков Александр Анатольевич, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет», Энергетический институт, кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий», доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск, в своем положительном заключении, подписанном Гусевым Александром Сергеевичем, доктором технических наук, профессором кафедры «Электроэнергетические системы» Энергетического института, и Сулаймановым Алмазом Омурзаковичем, кандидатом технических наук, заведующим кафедрой «Электроэнергетические системы» Энергетического института, указала, что работа выполнена на актуальную тему, в целом содержание работы, ее основные положения, результаты и выводы возражений не вызывают, хотя и имеются замечания к полноте и форме изложения материала в работе; диссертационная работа соответствует всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, из них по теме диссертации 7 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 3 работы. Авторский вклад в опубликованных работах составляет не менее 60%. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации составляет 1,6 печатных листов.

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Чершова В. О., Бобрик В. И. Определение критических напряжений питания двигательной нагрузки в режиме реального времени / В. О. Чершова, В. И. Бобрик // Энергетик. – 2013. – № 9. – С. 44–47.

2. Чершова В. О. Определение критических напряжений на шинах комплексной нагрузки в режиме реального времени для задач противоаварийного управления / В. О. Чершова // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2014. – № 4. – С. 287–292.

3. Чершова В. О. Идентификация параметров схемы замещения и контроль устойчивости нагрузки в режиме on-line / В. О. Чершова [и др.] // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – 2015. – № 3. – С. 198–203.

Работы, опубликованные в сборниках научных трудов конференций:

4. Чершова В. О. Идентификация параметров схемы замещения нагрузки и определение критических напряжений в режиме реального времени для задач противоаварийного управления / В. О. Чершова // РЗ и ПА. Перспективы развития: сб. докл. 3 науч.-техн. конф. – Кемерово, 2011. – Ч. 1. – С. 75–83.

5. Чершова В. О. Определение значений критических напряжений на шинах двигательной нагрузки в режиме реального времени для задач противоаварийного управления / В. О. Чершова // Повышение эффективности и надёжности функционирования устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики в ОЭС Сибири: сб. докл. 4 науч.-техн. конф. – Кемерово, 2012. – С. 27–35.

6. Чершова В. О. Идентификация параметров схемы замещения нагрузки и определение критических напряжений в режиме реального времени для задач противоаварийного управления. Верификация математической модели на лабораторном стенде НГТУ / В. О. Чершова // Современные устройства в электроэнергетике: релейная защита, автоматика и элементы активно-адаптивных

сетей. Подготовка кадров для электроэнергетической отрасли: сб. докл. науч.-практ. конф. – Томск: Изд-во ООО «СПБ Графикс», 2012. – С. 35–36.

7. Чершова В. О. Определение критических напряжений на шинах комплексной нагрузки в режиме реального времени для задач противоаварийного управления / В. О. Чершова // Энергосистема: Исследование свойств, Управление, Автоматизация: сб. докл. науч.-техн. конф. – Новосибирск: Изд-во ЗАО «ИАЭС», 2014. – С. 83–88.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», кафедра «Электрические станции и автоматизация энергетических систем», д.т.н., профессор Ванин В.К., к.т.н., доцент Попов М. Г., ассистент Е.В. Захарова – замечания о необходимости тщательного обоснования подхода, основанного на использовании дополнительных результатов измерений в последующие моменты времени, в связи с тем, что R , L , C – элементы являются зависимыми функциями тока, напряжения и времени; о возможности использования разработанного алгоритма в составе АЧР, АПНУ; об отсутствии в автореферате рекомендаций по обеспечению локальной устойчивости нагрузки.

2. Филиал ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Урала генеральный директор Павлов В.И., д.т.н., доцент Ерохин П.М., к.т.н. Захаров Ю.П. – замечания о недостаточности внимания к определению мест и количества регистраторов СМРР, заинтересованности собственников в установке дорогостоящего оборудования на объектах.

3. ОАО "Институт "ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ", д.т.н. Любарский Д.Р. – замечания об адекватности моделирования всего многообразия синхронной и бытовой нагрузки шунтом; об отсутствии пояснения терминов «независимые режимы» и «значимые изменения» режима; об осуществлении искусственных изменений загрузки двигателя в условиях технологических требований к постоянству его мощности.

4. Политехнический институт СФУ, кафедра «Электротехнические комплексы и системы», д.т.н., профессор Пантелеев В.И. – замечания о формулировке положений, выносимых на защиту; об отсутствии необходимости выносить в

отдельную задачу подготовку заявки на патент; о неясности назначения двигателя постоянного тока в схеме экспериментальной установки.

5. Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, к.т.н. Касобов Л.С., к.т.н. Иноятов М.Б. – замечания о неясности применимости предложенного способа в условиях несинусоидальности питающего напряжения; об отсутствии временных характеристик интервала идентификации.

6. ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», к.т.н. Чусовитин П.В. – замечания по оформлению автореферата; о неясности критерия отличия «независимых режимов»; об использовании иных подходов к повышению достоверности, помимо переопределённости решаемых систем уравнений; о требованиях к избыточности для разных схем нагрузки; о проверке работоспособности способа для квазистационарных режимов; о составе комплексной нагрузки с учётом питания двигателей от преобразователей промышленной частоты.

7. Белорусский национальный технический университет, д.т.н., профессор Фурсанов М.И. – замечание о зависимости параметров двигателя от его режима; о возможном не учёте положительного опыта предшественников.

8. Алматинский Университет Энергетики и Связи, д.т.н., профессор Соколов Сергей Евгеньевич, к.т.н., доцент Тохтибакиев Кармель Камилович – замечания об использовании различных моделей нагрузки; о трудностях распознавания реальных процессов в переходных и квазистационарных режимах; о корректности получения однозначного решения при использовании избыточных измерений; о допустимости величины погрешности; об оценке допустимой задержки времени на реализацию алгоритма.

9. НФ ФГАОУ ДПО «Петербургский энергетический институт повышения квалификации», к.т.н., доцент Зуйков В.В., к.т.н., доцент Медведков В.В. – замечания о возможности работы предложенного способа при динамических возмущениях нагрузки; о неясности влияния характера механизма на валу двигателя на его критические параметры.

10. ФГБОУ ВО ЧГУ им. И.Н. Ульянова, к.т.н., проф. В.А. Щедрин – замечания о предельном значении процентной доли двигательной нагрузки; об

исследовании узла, состоящего из АД и статической нагрузки, на физической модели.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что:

Бердин Александр Сергеевич – признанный эксперт в области информационного обеспечения систем управления электрическими режимами энергосистем, под его руководством ведутся исследования по использованию СВИ для задач мониторинга и управления режимами электроэнергетических систем,

Планков Александр Анатольевич – признанный специалист в области устойчивости двигательной нагрузки и электроснабжения промышленных предприятий, им разработана программа для анализа устойчивости узлов нагрузки, а также система управления активно-адаптивного устройства обеспечения качества электроэнергии.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» – один из крупнейших исследовательских центров Сибири, занимающийся различными проблемами электроэнергетических систем, в том числе: управлением энергосистемами в режиме реального времени, концепцией адекватного моделирования интеллектуальных энергосистем, вопросами устойчивости энергосистем и идентификации нагрузки.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны структура и алгоритмы автоматики контроля устойчивости узлов двигательной нагрузки электрических сетей по данным измерений в режиме реального времени,

предложено использование специально отобранных измерений режимных параметров для идентификации модели комплексной нагрузки и определения ограничений по устойчивости, а также методы повышения эффективности идентификации модели нагрузки в режиме реального времени,

доказана экспериментально на физической модели работоспособность способа и метода определения критических параметров комплексной нагрузки по данным измерений в режиме реального времени и алгоритмов на их основе, *введены* понятия виртуальный центр питания, набор независимых режимов и значимые изменения режимных параметров для идентификации модели нагрузки, используемой автоматикой контроля устойчивости.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность контроля устойчивости узлов двигательной нагрузки электрических сетей по данным измерений в режиме реального времени без априорного знания параметров их схем замещения, применительно к проблематике диссертации *результативно использован* комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе методы идентификации параметров, анализа и контроля устойчивости нагрузки, методы имитационного и физического моделирования предельных по статической устойчивости режимов нагрузки, *изложены* критерии фильтрации измерений режимных параметров для надежной идентификации модели двигательной нагрузки, доказательство работоспособности предложенного способа по результатам его испытаний на электродинамической модели ЭЭС в условиях, приближенных к реальным, *раскрыты* особенности идентификации модели двигательной нагрузки для контроля ограничений по статической устойчивости по данным измерений в режиме реального времени в различных схемах, *изучены* факторы, определяющие стабильность и погрешность получаемой модели нагрузки по данным измерений в режиме реального времени, *проведена* модернизация методов определения параметров модели нагрузки для контроля ограничений по статической устойчивости.

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

разработаны и внедрены структура и алгоритмы работы автоматики контроля устойчивости узлов двигательной нагрузки, реализованные в прототипе устройства, принятые для разработки опытных образцов автоматики (имеется акт внедрения),

определены требования к режимам нагрузки, используемым для идентификации параметров ее модели, и системе измерений при организации автоматического контроля устойчивости узлов нагрузки в электрической сети;

создана система практических рекомендаций по фильтрации измерений и формированию наборов квазиустановившихся режимов для надежной идентификации модели нагрузки в режиме реального времени;

представлены предложения по расширению состава информативных для определения ограничений по устойчивости режимов нагрузки.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов в различных условиях,

теория построена на известных фактах и проверенных методах теорий электроэнергетических систем, устойчивости, идентификации систем,

идея базируется на использовании методов идентификации систем, естественных и искусственных изменений режима узлов двигательной нагрузки, специальном отборе измерений для получения параметров модели двигательной нагрузки и определения ограничений по устойчивости,

использованы сравнения авторских данных и литературных данных,

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с литературными данными, полученными с применением предложенных ранее методов в совпадающих условиях,

использован режим реального времени для измерений и работы алгоритма определения параметров модели узла нагрузки, ограничений по устойчивости для прототипа автоматики, представительные схемно-режимные условия для демонстрации возможностей и работоспособности предложенной автоматики в сети с комплексной нагрузкой.

Личный вклад соискателя состоит в:

совместном с руководителем определении целей и формулировке задач исследования, самостоятельном выборе методов решения поставленных задач, самостоятельном выполнении расчетов режимов электрических сетей, совместной с магистрантом разработке прототипа автоматики контроля устойчивости узлов

двигательной нагрузки, совместно с руководителем и сотрудниками Испытательного центра проведении экспериментов на физической модели энергосистемы, самостоятельном анализе результатов, формулировке выводов и заключений на их основе, самостоятельной подготовке материалов и текстов статей и докладов на конференциях.

В самостоятельной подготовке текста диссертации и автореферата.

На заседании 23 июня 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Чершовой В.О. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **16** человек, из них **9** докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из **19** человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту **0** человек, проголосовали: за **14**, против **0**, недействительных бюллетеней **2**.

Заместитель председателя
диссертационного совета _____



Ю.В. Целебровский

Ученый секретарь
диссертационного совета _____



А.Г. Русина

23.06.2016