

Протокол № 46

заседания диссертационного совета Д 212.064.02, созданного при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ) от 25 декабря 2015 года

при защите диссертации Савенко Александра Евгеньевича
на тему: «Разработка и исследование методов и средств устранения обменных колебаний мощности в судовых электротехнических комплексах»
по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Присутствуют 19 членов совета из 22:

- | | |
|---|---------------------------|
| 1. Тарарыкин Сергей Вячеславович (председатель) | – д-р т. наук, 05.13.06 |
| 2. Тютиков Владимир Валентинович (зам.председателя) | – д-р т. наук, 05.13.06 |
| 3. Сидоров Сергей Георгиевич (ученый секретарь) | – канд. т. наук, 05.13.12 |
| 4. Виноградов Анатолий Брониславович | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 5. Глазунов Виктор Федорович | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 6. Голубев Александр Николаевич | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 7. Казаков Юрий Борисович | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 8. Колганов Алексей Руфимович | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 9. Косяков Сергей Витальевич | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 10. Курнышев Борис Сергеевич | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 11. Мартынов Владимир Александрович | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 12. Попов Геннадий Васильевич | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 13. Пантелеев Евгений Рафаилович | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 14. Салин Александр Григорьевич | – д-р т. наук, 05.13.12 |
| 15. Староверов Борис Александрович | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 16. Тверской Юрий Семенович | – д-р т. наук, 05.13.06 |
| 17. Тихонов Андрей Ильич | – д-р т. наук, 05.09.03 |
| 18. Целищев Евгений Сергеевич | – д-р т. наук, 05.13.06 |
| 19. Шипко Михаил Николаевич | – д-р т. наук, 05.13.06 |

а также официальные оппоненты, преподаватели, аспиранты и сотрудники ИГЭУ.

Председательствующий профессор Тарарыкин С.В. на основании явочного листа извещает членов Совета о правомочности заседания.

Списочный состав совета 22 человека.

Присутствуют на заседании 19 членов совета из 22, в том числе докторов наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы» – 7.

Совет правомочен начать защиту. Заседание считается открытым.

Председательствующий объявляет о защите кандидатской диссертации Савенко Александра Евгеньевича на тему «Разработка и исследование методов и средств устранения обменных колебаний мощности в судовых электротехнических комплексах».

Диссертация принята к защите решением диссертационного совета от 20 октября 2015 года, пр. № 44.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Голубев Александр Николаевич, профессор кафедры «Теоретические основы электротехники и электротехнологии» ИГЭУ.

Официальные оппоненты:

- доктор технических наук, профессор Титов Владимир Георгиевич, профессор кафедры «Электрооборудование, электропривод и автоматика» ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»;
- доктор технических наук, профессор Мещеряков Виктор Николаевич, заведующий кафедрой «Электропривод» ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет».

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта», г.Нижний Новгород.

Ученый секретарь Сидоров С.Г. кратко докладывает об основном содержании представленных документов и сообщает членам Совета, что все документы соответствуют установленным требованиям.

Соискатель излагает основные положения диссертации и отвечает на вопросы членов совета: Тихонова А.И., Мартынова В.А., Казакова Ю.Б., Староверова Б.А., Курнышева Б.С., Глазунова В.Ф., Тверского Ю.С., Тарарыкина С.В., Виноградова А.Б.

После технического перерыва выступает научный руководитель Голубев Александр Николаевич.

Ученый секретарь оглашает заключение организации, где выполнялась работа, ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», оформленный в виде выписки из протокола совместного заседания кафедр «Теоретические основы электротехники и электротехнологии» и «Электропривод и автоматизация промышленных предприятий».

Ученый секретарь оглашает отзыв ведущей организации ФГБОУ ВПО «Волжский государственный университет водного транспорта» (г. Нижний Новгород).

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве ведущей организации.

Ученый секретарь извещает членов совета, что на автореферат диссертации поступило 10 отзывов, все отзывы положительные. С согласия членов совета делается обзор замечаний, содержащихся в отзывах на автореферат.

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзывах на автореферат диссертации.

Зачитывается отзыв официального оппонента Титова Владимира Георгиевича, отсутствующего по уважительной причине.

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

Выступает официальный оппонент Мещеряков Виктор Николаевич.

Соискатель отвечает на замечания, содержащиеся в отзыве оппонента.

В дальнейшей дискуссии приняли участие члены совета: Мартынов В.А., Глазу-

нов В.Ф., Курнышев Б.С., Староверов Б.А., Тверской Ю.С.

Совет переходит к тайному голосованию. Избирается счетная комиссия из трех членов совета: Пантелеев Е.Р., Виноградов А.Б., Шипко М.Н.

После проведения тайного голосования председатель счётной комиссии Пантелеев Е.Р. объявляет присутствующим результаты тайного голосования.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 22 человек. Присутствовало на заседании 19 членов совета, в том числе докторов наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы» – 7.

Роздано бюллетеней – 19.

Осталось нерозданных бюллетеней – 3.

Оказалось в урне бюллетеней – 19.

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата технических наук Савенко Александру Евгеньевичу подано голосов:

«за» – 19, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Совет открытым голосованием единогласно («за» – 19, «против» – нет) утверждает протокол счетной комиссии и результаты голосования.

Председательствующий поздравляет соискателя Савенко Александра Евгеньевича с присуждением ему ученой степени кандидата технических наук.

Совет переходит к обсуждению проекта заключения.

После обсуждения и внесения редакционных поправок Совет открытым голосованием единогласно принимает следующее заключение:

**Заключение диссертационного совета Д 212.064.02 на базе
федерального государственного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Ивановский государственный
энергетический университет имени В. И. Ленина»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

решение диссертационного совета от 25 декабря 2015 г. № 46

О присуждении Савенко Александру Евгеньевичу, гражданину России ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование методов и средств устранения обменных колебаний мощности в судовых электротехнических комплексах» по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы» принята к защите 20 октября 2015 г, протокол № 44 диссертационным советом Д 212.064.02 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования (ФГБОУ ВПО) «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» Минобрнауки России, 153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, 34. Диссертационный совет утвержден приказом Минобрнауки № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Савенко Александр Евгеньевич 1970 года рождения.

В 1996 году соискатель окончил Керченский морской технологический институт по специальности «Эксплуатация электрооборудования и автоматики судов».

Савенко А.Е. был прикреплен к кафедре «Теоретические основы электротехники и электротехнологии» ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» для работы над диссертацией без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров.

Работает старшим преподавателем на кафедре «Электрооборудование судов и автоматизация производства» ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» (г. Керчь, Республика Крым).

Диссертация выполнена на кафедре «Теоретические основы электротехники и электротехнологии» ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук Голубев Александр Николаевич, ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», профессор кафедры «Теоретические основы электротехники и электротехнологии».

Официальные оппоненты:

– Титов Владимир Георгиевич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», профессор кафедры «Электрооборудование, электропривод и автоматика»;

– Мещеряков Виктор Николаевич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», заведующий кафедрой «Электропривод».

Ведущая организация ФГБОУ ВПО «Волжский государственный университет водного транспорта» (г. Нижний Новгород) в своем положительном заключении, подписанном Хватовым Олегом Станиславовичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Электротехника и электрооборудование объектов водного транспорта» и утвержденном ректором Кузьмичевым Владимиром Константиновичем, указала, что диссертация А.Е. Савенко является завершённой научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему. Задачи, решенные в диссертации, имеют существенное значение для обеспечения надежной и безопасной работы автономных электротехнических комплексов морских судов, а именно, для оптимизации параллельной работы дизель-генераторных агрегатов судовой электростанции, обеспечивающей снижение уровня обменных и синфазных колебаний мощности между генераторами. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Савенко А.Е., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ общим объёмом 4,04 печатных листа, авторский вклад – 3,89 печатных листа, в рецензируемых научных изданиях – 8 статей, в других научных изданиях – 1 статья, в материалах Международных конференций – 11 работ. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Савенко А. Е. Исследование судовой электроэнергетической системы парома

“Ейск” / А. Е. Савенко // Вестник Винницкого политехнического института. – 2013. – № 1. – С. 85–89.

2. Савенко А. Е. Ограничение амплитуды обменных колебаний мощности в судовом электротехническом комплексе / А. Е. Савенко // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2015. – № 2. – С. 52–57.

3. Савенко А. Е. Математическая модель судового электротехнического комплекса / А. Е. Савенко // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2015. – № 5. – С. 54–59.

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов из организаций: ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет» (подписал канд. техн. наук, доцент кафедры «Электрооборудование судов и электроэнергетика» Шабалин Л.Д.); Винницкий технический университет, г. Винница, Украина (подписал д-р техн. наук, заведующий кафедрой электрических станций и систем Лежнюк П.Д.); Центр физико-технических проблем энергетики Севера Кольского научного центра Российской академии наук, г. Апатиты Мурманской обл. (подписал кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Кузнецов Н.М.); ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет» (подписали д-р техн. наук, заведующий кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий» Ившин И.В. и д-р техн. наук, профессор кафедры Грачёва Е.И.); ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (подписал д-р техн. наук, доцент, главный научный сотрудник НИС кафедры электротехники и электротехнических систем, Храмшин В.Р.); Чебоксарский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Московский государственный машиностроительный университет» и ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары (подписали д-р техн. наук, профессор кафедры электрических систем физики и математики ЧПИ Михеев Г.М. и д-р экон. наук, профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий имени А.А. Федорова» ЧГУ Ефремов Л.Г.); ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», г. Санкт-Петербург (подписал д-р техн. наук, заведующий кафедрой «Электротехника, электроэнергетика и электромеханика» Козярук А.Е.); ФГБОУ ВО «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)», г. Москва (подписал д-р техн. наук, советник по научной работе ректора МАМИ Шарипов В.М.); ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург (подписал канд. техн. наук, заместитель председателя Научно-технического совета Института Водного транспорта, заместитель заведующего кафедрой «Судовые энергетические установки, технические средства и технологии» Приходько В.М.); ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (подписал д.т.н., доцент, профессор кафедры «Электротехника и электрооборудования судов» Сеньков А.П.).

Основные замечания, содержащиеся в отзывах, связаны с недостаточностью сравнения результатов математического моделирования с экспериментальными исследованиями, в том числе при количестве генераторов более двух, неполной информацией о методике проведения экспериментальных исследований, а также ограниченностью информации о результатах исследования работы блока адаптации.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их соответствием критериям, предъявляемым пунктами 22, 24 «Положения о присуждении ученых степеней», а также их широкой известностью своими достижениями в теоретических и экспериментальных исследованиях в области современного электропривода, которые позволяют им квалифицированно определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны: метод уменьшения амплитуды обменных колебаний активной мощности при параллельной работе дизель-генераторных агрегатов судовых электроэнергетических систем, основанный на адаптивном изменении настроек регуляторов частоты вращения дизелей, и критерий оценки допустимого уровня обменных колебаний активной мощности для самонастраивающейся системы автоматического управления параллельной работой синхронных генераторов на основе интегрального метода площадей;

предложены усовершенствованная математическая модель судового электротехнического комплекса, корректность которой подтверждена результатами проведенных комплексных экспериментальных исследований на действующем судне морского флота, и алгоритм работы адаптивного блока управления обменными колебаниями мощности;

доказано влияние нелинейностей типа “люфт” в контурах регулирования частот вращения дизелей и рассогласования настроек их регуляторов на возникновение обменных колебаний мощности в судовом электротехническом комплексе.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны энергетическая эффективность разработанного метода уменьшения амплитуды обменных колебаний мощности при параллельной работе судовых синхронных генераторов; возможность использования предложенной усовершенствованной математической модели судового электротехнического комплекса для решения задач теоретического анализа его энергетических характеристик;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы: основные положения теорий электрических цепей, электропривода и автоматического управления, электрических машин, численных методов решения дифференциальных уравнений, известные методы программирования, натурные испытания на действующем оборудовании электроэнергетических систем реального судна;

изложены: причины, влияющие на возникновение обменных колебаний мощности в судовом электротехническом комплексе; метод уменьшения амплитуды обменных колебаний мощности при параллельной работе судовых генераторов; усовершенствованная математическая модель судового электротехнического комплекса; алгоритм работы адаптивного блока управления обменными колебаниями мощности;

раскрыта необходимость уменьшения амплитуды обменных колебаний мощности в судовом электроэнергетическом комплексе;

изучены основные возмущающие факторы, влияющие на процесс обмена мощности между параллельно работающими синхронными генераторами;

проведена модернизация системы управления параллельной работой судовой электростанции.

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

разработаны структура и алгоритм работы самонастраивающейся адаптивной системы автоматического управления многоагрегатной автономной судовой электростанции, обеспечивающие улучшение её работы путем снижения уровня обменных колебаний мощности;

внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», специальностей 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» результаты исследований и натурных испытаний, которые также переданы для опытной эксплуатации в филиал государственного унитарного предприятия Республики Крым «Крымские морские порты» «Керченская паромная переправа» и в Керченский участок ООО «Югремавтоматика» (акт о внедрении от 05.11.2014 г.), ООО «ТИС-Крым» (акт о внедрении от 31.03.2015 г.);

определены возможности уменьшения затрат на обслуживание дизель-генераторных агрегатов за счет предложенного метода уменьшения амплитуды обменных колебаний мощности;

создана компьютерная программа, реализующая предложенный метод по уменьшению амплитуды обменных колебаний мощности и критерий определения их допустимого уровня в автоматическом режиме;

представлена модернизированная структура судового электротехнического комплекса.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ – результаты экспериментальных исследований получены на судовой электроэнергетической системе действующего судна-парома «Ейск» Керченской паромной переправы с использованием сертифицированных средств измерения параметров системы;

теоретические результаты работы подтверждаются корректным использованием методов теории автоматического управления и электромеханического преобразования энергии, классических методов операционного, интегрального и дифференциального исчисления, а также экспериментальными исследованиями на реальной электроэнергетической установке;

идеи базируются на анализе ранее проведенных исследований в области эксплуатации существующих судовых электроэнергетических систем на основе дизель-генераторных агрегатов; при расчете энергетических характеристик и анализе статических и динамических процессов используются проверенные методы численного расчета;

использованы опубликованные результаты исследований других авторов, касающиеся систем управления параллельной работой синхронных генераторов в составе автономных электрических систем;

установлено соответствие полученных экспериментальных данных с данными независимых литературных источников;

использованы современные методики и технологии сбора и обработки данных.

Личное участие соискателя состоит в определении основных причин возникновения колебаний мощности в судовом электротехническом комплексе, а именно, существовании нелинейностей типа «люфт» в контурах регулирования частот вращения дизелей и рассогласования настроек их регуляторов частоты вращения, в разработке метода устранения обменных колебаний мощности при параллельной работе дизель-генераторных агрегатов, основанном на адаптивном изменении настроек регуляторов частоты вращения дизелей; **при участии автора** получена усовершенствованная математическая модель судового электротехнического комплекса, включающая в себя все его основные функциональные элементы, проведены экспериментальные исследования судовой электроэнергетической системы действующего судна-парома «Ейск» Керченской паромной переправы; **лично автором** предложен критерий оценки допустимого уровня обменных колебаний мощности, структура и алгоритм работы самонастраивающейся адаптивной системы автоматического управления автономной судовой электростанции, позволяющей устранить обменные колебания мощности; компьютерная программа, реализующая предложенный метод по уменьшению амплитуды обменных колебаний мощности и критерий определения их допустимого уровня в автоматическом режиме, а также подготовлены основные публикации по выполненной работе.

На заседании от 25 декабря 2015 г. диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки по повышению энергетической эффективности судовых электроэнергетических комплексов, что соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить Савенко Александру Евгеньевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

На этом заседании считается закрытым.

Председатель

диссертационного совета

Тарарыкин Сергей Вячеславович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Сидоров Сергей Георгиевич

