

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д212.217.04, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27 ноября 2018 г., № 7

О присуждении Кочеткову Владимиру Валерьевичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование управления коэффициентом реактивной мощности системы электроснабжения с синхронным электроприводом» по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы» принята к защите 11 сентября 2018 (протокол заседания №3 от 11.09.2018) диссертационным советом Д212.217.04 созданным на базе ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования РФ, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244, приказ Минобрнауки России от 11 апреля 2012 г. № 105/нк.

Соискатель Кочетков Владимир Валерьевич 1991 года рождения. В 2013 году соискатель окончил с отличием ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет». В 2017 году соискатель окончил обучение в аспирантуре ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы». В настоящее время работает в ООО «НЕФТЕГАЗСТРОЙПРОЕКТ» в должности инженера-энергетика.

Диссертация выполнена на кафедре «Электроснабжение промышленных предприятий» в ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Котенев Виктор Иванович, профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара.

Официальные оппоненты:

1. Вахнина Вера Васильевна – д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», заведующий кафедрой «Электроснабжение и электротехника», г. Тольятти;

2. Доманов Виктор Иванович – к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», заведующий кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок», г. Ульяновск, – дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород в своем положительном заключении, подписанным Сосниной Еленой Николаевной, д.т.н., доцентом, профессором кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника», Шалухо Андреем Владимировичем, к.т.н., доцентом, доцентом кафедры «Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника», и утвержденном Бабановым Николаем Юрьевичем, к.т.н., доцентом, проректором по научной работе, указала, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую решение актуальной задачи совершенствования и разработки системы управления коэффициентом реактивной мощности системы электроснабжения, позволяющей за счет программного управления обеспечить работу оборудования с нормативными значениями коэффициентов реактивной мощности и тем самым понизить коэффициент к тарифу на электрическую энергию и получить значительный экономический эффект, Кочетков Владимир Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03. Результаты диссертации рекомендуется использовать при проектировании, пусконаладке и настройке регуляторов систем автоматического управления коэффициентом реактивной мощности систем электроснабжения.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 14 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 8 работ. Объем научных изданий – 6,34 печатных листов, из них авторский вклад – 3,8 печатных листа. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Kotenev V.I., Kochetkov V.V., Elkin D.A. The reactive power control of the power system load node at the voltage instability of the power supply // 2017 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON), Astana, Kazakhstan, 29-30 June, 2017 – IEEE Xplore, 2017. – Англ.
2. Kotenev V.I., Kotenev A.V., Kochetkov V.V., Elkin D.A. Electrical engeneering unit for the reactive power control of the load bus at the voltage instability//Journal of Physics: Conference series, Vol.944, conf.1, doi:10.1088/1742-6596/944/1/012064, 2018.– Англ.
3. Котенев В.И., Котенев А.В., Осипов В.С., Кочетков В.В. Математическая модель синхронной машины при управлении ее возбуждением. // Вестник СамГТУ Серия «Технические науки». – 2012. – №. 2 (34) – С. 128–135.
4. Котенев В.И., Кочетков В.В., Осипов В.С. Определение параметров схем замещения асинхронных электродвигателей с фазным и короткозамкнутым ротором. // Вестник СамГТУ Серия «Технические науки». – 2013. – №3 (39). – С. 175-184.

5. Котенев В.И., Кочетков В.В. Обобщенная модель системы электроснабжения при управлении параметрами ее режима. // Известия вузов. Электромеханика. – 2014. – № 5. – С. 103-106.

6. Котенев В.И., Кочетков В.В. Обобщенная функциональная схема системы автоматического управления параметрами режима системы электроснабжения изменением реактивной мощности синхронного двигателя и статических компенсирующих устройств. // Вестник СамГТУ Серия «Технические науки». –2014. – №.4 (44). – С. 122-130.

7. Котенев А.В., Котенев В.И., Кочетков В.В. Определение сопротивлений короткозамкнутого асинхронного двигателя по каталожным данным. // Вестник СамГТУ Серия «Технические науки». – 2016. – №1 (49). – С. 103-109.

8. Котенев В.И., Котенев А.В., Кочетков В.В. Определение параметров схемы замещения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором по справочным данным.// Известия вузов. Электромеханика. – 2016. – №.6 –С.13-17.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От ведущей организации ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород. Наиболее существенное замечание связано с тем, что при рассмотрении переходных режимов в системе автоматического управления не учитывается нелинейность характеристик синхронного электродвигателя.

2. От официального оппонента, заведующего кафедрой «Электроснабжение и электротехника», д.т.н., профессора Вахниной В.В., ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», г. Тольятти. Наиболее существенным замечанием является то, что в работе не указаны критерии оценки эффективности управления коэффициентом реактивной мощности системы электроснабжения, а также следовало бы подробнее разъяснить, как достигается повышение эффективности управления коэффициентом реактивной мощности в объекте исследования.

3. От официального оппонента, заведующего кафедрой «Электропривод и автоматизация промышленных установок», к.т.н., доцента Доманова В.И., ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», г. Ульяновск. Наиболее существенное замечание – в рассматриваемых системах нет анализа случайного характера нагрузки.

4. От профессора кафедры «Электрическая техника», д.т.н., доцента Хамитова Р.Н., ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск. Наиболее существенное замечание – из автореферата не ясно, как построена структурная схема системы электроснабжения (рис. 2), с выходными координатами в виде приращений напряжения и коэффициента реактивной мощности общая для двух различных систем электроснабжения.

5. От зав. кафедрой «Электроснабжение», д.т.н., ст. науч. сотрудника Кузнецова А.В., ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», г.

Ульяновск. Наиболее существенное замечание – в работе при разработке математической модели синхронного двигателя хотелось бы учесть влияние на процесс не только асинхронных двигателей, но и других нагрузок.

6. От доцента отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики, к.т.н., доцента Тимошкина В.В., ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск. Наиболее существенное замечание – из автореферата неясно, как сформирована общая система операторных уравнений из выражений (1-3), (5-8) на стр. 10.

7. От зав. кафедрой электромеханики и автоматизированного электропривода, д.т.н., профессора Халиной Т.М., ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова», г. Барнаул. Наиболее существенное замечание – в автореферате говорится о предотвращении перегрузки синхронного двигателя реактивной мощностью посредством установки комплектной конденсаторной установки, но упускается из виду, что при этом изменится модель объекта управления.

8. От профессора кафедры «Электроснабжение и электротехнология», д.т.н., профессора Артюхова И.И., ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов. Замечание – непонятно, как получена структурная схема системы электроснабжения из выражений (1) - (8).

9. От зав. кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий», к.т.н., доцента Коновалова Ю.В., ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», г. Ангарск. Наиболее существенное замечание – на странице 5 автореферата отмечается, что учитывается нестабильность напряжения в электрической сети, но не конкретизированы числовые параметры отклонений и колебаний напряжения в рамках рассматриваемой нестабильности.

10. От зав.кафедрой «Электромеханики», д.т.н., профессора Шевченко А.Ф., ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск. Наиболее существенное замечание – не ясна констатация «в результате получена система трех уравнений с тремя неизвестными» на странице 11, сама система не приводится, хотя далее используются ее результаты.

11. От профессора кафедры «Сервис технических и технологических систем», к.т.н., д.п.н., профессора Бахарева Н.П., ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет сервиса», г. Тольятти. Замечание – трудно полностью согласиться с видом обобщенной схемы системы электроснабжения (рис. 1, стр. 8), так как в ней не отражено регулирование напряжения на трансформаторах и отходящей линии.

12. От зав. кафедрой «Электротехника», д.т.н., профессора Гречишникова В.М., ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет им. ак. С.П. Королева», г. Самара. Наиболее существенное замечание – в автореферате не представлены структуры одноконтурных и двухконтурных электроприводов и их динамические характеристики, о сравнении которых говорится на странице 14.

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность, новизна исследований и практическая значимость работы, а также то, что Кочетков В.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и опытом работы в области систем автоматического управления электротехнических комплексов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны:

- математическая модель системы электроснабжения с синхронным двигателем как объекта управления коэффициентом реактивной мощности;
- методика расчета параметров схемы замещения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
- математическая модель системы управления коэффициентом реактивной мощности системы электроснабжения с синхронным электроприводом;

предложены:

- усовершенствованная методика расчета активной и реактивной мощности асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в пусковых режимах;
- оригинальная структура системы электроснабжения с каналом регулирования реактивной мощности синхронного двигателя и с компенсирующей связью по активной и реактивной мощности асинхронной нагрузки;

доказана перспективность использования в практике системы автоматического управления коэффициентом реактивной мощности системы электроснабжения с синхронным электроприводом, имеющей отрицательные обратные связи по реактивной мощности синхронного двигателя и асинхронной нагрузки;

новых понятий не вводилось.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны:

- корректность математических моделей систем электроснабжения с синхронным двигателем, при обратных связях по реактивной мощности синхронного двигателя и асинхронной нагрузки;
- повышение точности предложенной методики расчета параметров схемы замещения асинхронного двигателя;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе численных методов, имеющих программную реализацию в MatLab Simulink, для математического и компьютерного моделирования системы управления

коэффициентом реактивной мощности системы электроснабжения с синхронным электроприводом;

изложены условия достижения заданного качества управления для стабилизации коэффициента реактивной мощности системы электроснабжения с синхронным двигателем при возмущающих воздействиях;

раскрыты противоречия между требованиями повышения быстродействия и обеспечением заданных значений перерегулирования и запаса устойчивости в замкнутых контурах синхронного электропривода;

изучены взаимосвязи показателей переходных процессов в системах регулирования со структурой и настройками регуляторов для управления коэффициентом реактивной мощности системы электроснабжения с синхронным двигателем;

проведена коррекция существующих моделей синхронного двигателя и системы электроснабжения с синхронным двигателем, что позволило разработать новые структуры систем управления коэффициентом реактивной мощности.

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

разработаны и внедрены

инженерная методика синтеза регуляторов синхронного электропривода и методика расчета параметров схемы замещения асинхронных электродвигателей А113-4М, А114-4М, которые использованы в практике обслуживания электрооборудования на кустовой насосной станции «Бариновская» АО «Самаранефтегаз» (г. Самара) и в учебном процессе ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (г. Самара);

определенны перспективы практического использования теоретических результатов, полученных при разработке систем автоматического управления коэффициентом реактивной мощности систем электроснабжения с синхронным двигателем;

создана компьютерная модель системы автоматического управления коэффициентом реактивной мощности системы электроснабжения с синхронным электроприводом с обратными связями по реактивной мощности синхронного двигателя и асинхронной нагрузки;

представлены рекомендации по дальнейшему внедрению результатов работы и совершенствованию систем автоматического управления коэффициентом реактивной мощности систем электроснабжения.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ: результаты получены на экспериментальной установке с использованием сертифицированного оборудования; показана воспроизводимость результатов исследования;

теория построена на основе опубликованного теоретического материала и подтверждающих ее расчетных и экспериментальных данных. Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и полученных результатов

определяется корректным использованием математического аппарата, оценкой и научным обоснованием принятых допущений, сравнением результатов компьютерного моделирования и натурных экспериментов;

идея базируется на обобщении передового опыта российских и зарубежных ученых, работающих в области исследования систем автоматического управления коэффициентом реактивной мощности, а также синхронных и асинхронных электроприводов в системах электроснабжения;

использовано сравнение научных результатов автора и результатов, полученных ранее другими учеными по рассматриваемой тематике;

установлено качественное совпадение результатов автора, полученных при синтезе систем управления системы электроснабжения с воздействием на возбуждение синхронных электроприводов с результатами, представленными в независимых источниках.

Личный вклад соискателя состоит в разработке уточненной математической модели синхронного электродвигателя; в разработке математической модели системы электроснабжения с синхронным двигателем как объекта управления при нестабильном напряжении сети; в разработке уточненной методики расчета параметров схемы замещения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором; в разработке структурных схем и компьютерных моделей систем автоматического регулирования коэффициента реактивной мощности с синхронными электроприводами; в проведении компьютерного моделирования и натурных экспериментов, с последующей обработкой результатов; в подготовке к публикации результатов исследований. Все представленные в диссертации результаты получены лично автором.

На заседании 27 ноября 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Кочеткову Владимиру Валерьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета Д 212.217.04

Базаров Александр Александрович

Базаров

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 212.217.04

Стрижакова Елена Владимировна



27 ноября 2018 г.