

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 05.01.02
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «27» мая 2021г. № 7

о присуждении Котову Антону Андреевичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Проектирование и анализ асинхронизированного синхронного генератора для ветроэнергетических установок большой мощности» по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты принята к защите диссертационным советом УрФУ 05.01.02 «21» апреля протокол № 4.

Соискатель, Котов Антон Андреевич, 1993 года рождения,

в 2015 г. окончил ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» по специальности 140601 «Электромеханика»;

в 2020 г. окончил заочную аспирантуру ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (Электромеханика и электрические аппараты);

работает в должности ассистента кафедры «Теоретические основы электротехники» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск.

Диссертация выполнена на кафедре «Теоретические основы электротехники» Энергетического факультета Политехнического института ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Ганджа Сергей Анатольевич, ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет

(национальный исследовательский университет)», Политехнический институт, Энергетический факультет, кафедра «Теоретические основы электротехники», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Казаков Юрий Борисович – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», кафедра «Электромеханика», заведующий кафедрой;

Зубков Юрий Валентинович – доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», кафедра «Электромеханика и автомобильное электрооборудование», профессор;

Мошкин Владимир Иванович – доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», кафедра «Энергетика и технология металлов», заведующий кафедрой

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, из них 6 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, включая 3 статьи в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus. Общий объем опубликованных работ – 3,75 п.л., авторский вклад – 1,5 п.л.

Основные публикации по теме диссертации:

статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. **Котов, А.А.** Применение генератора двойного питания для ветроэнергетических установок малой, средней и большой мощности/А.А. Котов, Н.И. Неустроев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика». – 2017. – Т. 17 – № 4. – С. 80-89. 0.625 п.л. /0.312 п.л.

2. **Котов, А.А.** Применение системы автоматического проектирования Ansys Maxwell для количественной оценки влияния эффекта вытеснения тока в электрических машинах переменного тока/Н.И. Неустроев, А.А. Котов, И.Е. Киесш // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика». – 2018. – Т. 18 – № 1. – С. 112-121. 0.625 п.л. /0.312 п.л.

3. **Kotov, A.** Geometry Optimization of Asynchronous Synchronous Alternator with Using Generalized Variables / S. Gandzha, A. Kotov, N. Neustroev // 2019 International Ural Conference on Electrical Power Engineerings (UralCon). – 2019. – pp. 373–377, 8877643; 0.312 п.л. /0.15 п.л. (Scopus).

4. **Котов, А.А.** Разработка математической модели асинхронизированного синхронного ветрогенератора для задачи оптимизации основных геометрических размеров на основе обобщенных переменных/А.А. Котов, Н.И. Неустроев, И.А. Чуйдук// Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2020. – № 33. – С. 78-98. 1.31 п.л./0.43 п.л.

5. **Kotov, A.** Mathematical Modeling Asynchronized Synchronous wind Turbine Generator on the Basis of Generalized Variables with the Purpose of main Machine Geometrical Parameters Optimization/ A. Kotov, N. Neustroev, I. Chyidyk // 2020 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM) –2020. – pp. 1-7, 9111967 0.437 п.л./0.145 п.л. (Scopus).

6. **Kotov, A.** Starter generator Design Development for Modern Micro Gas Turbine Plant/ N. Neustroev, A. Kotov, I.A Chyidyk // 2020 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM) –2020. – P. 1-7. 9111922; 0.437 п.л./0.15 п.л. (Scopus).

На автореферат поступили отзывы:

1. **Благова Сергея Александровича**, начальника отдела электрических машин АО Научно-производственное объединение «Электромашина», г.

Челябинск. Содержит вопросы, касающиеся бесконтактного токоподвода, оптимальных размеров только активных частей генератора.

2. **Соколова Дмитрия Владимировича**, технического директора АО «Русские электрические двигатели», г. Челябинск. Содержит вопросы, касающиеся критерия оптимальности при полной габаритной оптимизации, оптимизации геометрии при известном штампе.

3. **Богданова Сергея Ивановича**, главного инженера ООО Научно-производственное предприятие «Ветроэнергетические установки», г. Челябинск. Содержит вопросы, касающиеся размещения аккумуляторной батареи на вращающейся части генератора, методики расчета возбудителя для варианта бесконтактного токоподвода.

4. **Лободина Сергея Ивановича**, главного конструктора ООО Научно-производственное предприятие «Привод», г. Челябинск. Содержит вопросы, касающиеся конструкции машины двойного питания при расположении ротора внутри, а статора снаружи, проектной системы для разработки этой конструкции, инженерной методики проектирования машин двойного питания на основе обобщенных переменных.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их широкой известностью своими достижениями и исследованиями в области электрических машин, наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований содержатся новые научно обоснованные технические решения в области разработки асинхронизированных синхронных электрических машин, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Разработана математическая модель расчета максимальных габаритов ротора при обеспечении отсутствия критических частот в рабочем диапазоне скоростей вращения. Данная математическая модель дает возможность связать параметры механической стабильности ротора и электромагнитные параметры.

2. Для подсистемы синтеза разработана математическая модель асинхронизированного синхронного генератора на основе обобщенных переменных, которые представляют собой соотношения площадей активных зон электрической машины. В математической модели определены основные аналитические зависимости и формализованы показатели качества.

3. Предложена и теоретически обоснована математическая модель многоуровневой однокритериальной оптимизации асинхронизированного синхронного генератора.

4. Разработана математическая модель анализа теплового состояния генератора, основывающаяся на решении связанной вентиляционной и тепловой задачи.

5. Представлена проектная система по разработке асинхронизированных синхронных генераторов большой мощности, связывающая в одно целое задачу синтеза оптимальной геометрии и задачу анализа электромагнитного и теплового состояния.

Результаты исследования имеют значение для развития теории электрических машин, так как диссертантом создана проектная система, которая позволяет, в зависимости от требований технического задания и имеющихся ограничений, спроектировать генератор с оптимальными массоэнергетическими

параметрами. Результаты, изложенные в диссертации, могут быть использованы для проектирования электрических машин другого типа и назначения.

Значение диссертационной работы для практики заключается в том, что

1. Создан программный комплекс по проектированию асинхронизированных синхронных генераторов, который представляет эффективный инструмент, позволяющий ускорить сложную инженерную работу проектировщика.

2. Цифровую модель анализа электромагнитного состояния можно использовать для инженерной практики электромашиностроительных предприятий

3. Цифровая тепловая модель применима для анализа динамики нагрева асинхронизированных синхронных генераторов различных мощностей

4. Методику определения максимальных габаритов ротора можно применить для предпроектного анализа габаритных размеров машин двойного питания.

Результаты исследования внедрены на предприятии АО «Русские электрические двигатели» (г. Челябинск). Разработанная методика оптимизации геометрии на основе обобщенных переменных и методика анализа электромагнитного и теплового состояния для решения связанной задачи используются при проектировании новых образцов генераторов для перспективного рынка ветроэнергетики.

На заседании 27 мая 2021 года диссертационный совет УрФУ 05.01.02 принял решение присудить Котову А.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет УрФУ 05.01.02 в количестве 10 человек, из них в удаленном интерактивном режиме – 4, в том числе 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации,

участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 10, против – нет, воздержались – нет.

Председатель

диссертационного совета

УрФУ 05.01.02

Сарапулов Федор Никитич

И.о. ученого секретаря

диссертационного совета УрФУ 05.01.02,

(приказ ректора УрФУ

от 26.05.2021 г., № 288/09)

Фризен Василий Эдуардович

27.05.2021 г.