

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зубкова Юрия Валентиновича «МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА БЕСЩЕТОЧНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ МАЛОЙ И СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 - Электромеханика и электрические аппараты

Разработка методологии анализа и проектирования электромашинных источников для автономных установок альтернативной энергетики, наземных транспортных средств и авиации, обеспечивающих наилучшие эксплуатационные характеристики при малых массообъемах является важной научно-технической проблемой, требующей глубоких исследований и имеющей важное народнохозяйственное значение. В связи с этим разработка научно-методических основ моделирования и оптимизационного проектирования бесщеточных синхронных генераторов малой и средней мощности с электромагнитным и магнитоэлектрическим возбуждением, обеспечивающих улучшение массогабаритных и энергетических показателей, повышение технологичности является **актуальной**.

Добиться улучшения перечисленных свойств возможно путем, как дальнейшего развития конструкций, так и созданием методологии их анализа и проектирования, позволяющих более полно учесть специфику таких электромеханических преобразователей энергии. Этому и посвящена представленная работа.

Для достижения указанной цели автором диссертационной работы поставлен и решен ряд следующие **основных задач**:

- разработана концепция анализа схемных и конструктивных решений бесконтактных синхронных генераторов автономных энергетических установок для объективной оценки современного состояния проблемы и определения прогрессивных тенденций развития.

- определены наилучшие конфигурации бесщеточных синхронных генераторов с интегрированным электромагнитным возбуждением, при этом уточнено влияние параметров и дифференциального рассеяния совмещенных обмоток на эффективность преобразования энергии в каскаде возбуждения и основном генераторе.

- предложены принципы математического моделирования таких генераторов на основе теории обобщенного электромеханического преобразователя энергии и математических моделей электромагнитных процессов в статических и динамических режимах, отличающиеся учетом взаимного влияния магнитных полей различной полярности.

- сформированы принципы проектирования бесщеточных синхронных генераторов с интегрированным электромагнитным и магнитоэлектрическим возбуждением и их математические модели, адаптированные к решению задач оптимизационного проектирования, отличающиеся уточненным полевым расчетом параметров.

- созданы программные комплексы с элементами оптимизации бесщеточных электрических генераторов малой и средней мощности, обеспечивающие достижение требуемых статических и динамических критериев качества.

Новизна научных результатов подтверждается их апробацией на ряде Международных и Всероссийских конференций, созданием отрезка серии магнитоэлектрических ветроэлектрогенераторов и внедрением опытно-промышленных образцов генераторов с интегрированным и магнитоэлектрическим возбуждением в производственных объединениях и на машиностроительных предприятиях.

Практическая значимость определяется тем, что работа выполнялась в соответствии с Федеральной целевой программой «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации № 426 от 21 мая 2013 года (п. б). Автором разработаны и внедрены в производство бесконтактные электрические генераторы для транспортных машин специального назначения, автомобильного и железнодорожного транспорта, систем энергообеспечения беспилотных летательных аппаратов, ветроэнергетики, а так же стартерных и стартер-генераторных систем с возбуждением от постоянных магнитов, отличающиеся улучшенными, по сравнению с аналогами, массогабаритными и энергетическими характеристиками.

Достоверность научных результатов, вынесенных на защиту

Достоверность аналитических математических моделей и расчетных формул основана на использовании общей теории электрических машин, математической теории электромеханических преобразователей энергии и общепринятых допущениях. Адекватность и точность модели полевой задачи основывается на сопоставлении моделирования на ЭВМ с результатами натурного эксперимента и на использовании стандартного программного обеспечения в средах *ANSYS Maxwell*, *Ansoft Maxwell*, *Matlab-Simulink*, а правомерность подходов, использующих предложенную методологию - на сопоставлении машинных расчетов с результатами испытаний.

Из списка **публикаций** автора, следует, что работа по решению поставленных задач и обобщению исследований велась на протяжении длительного времени, а ее результаты опубликованы в монографии и значительном числе рецензируемых ВАК журналов. Стиль изложения материала автореферата, его математический уровень, говорят о высокой научной эрудиции и зрелости диссертанта.

Замечания

Замечания по автореферату связаны с различной степенью представления в нем поставленных и решенных в диссертации задач, а также терминологическими, редакционными неточностями, и заключаются в следующем:

1. Анализ переходных процессов при внезапном к.з. генератора с интегрированным возбудителем в главе 4 (стр. 21, рис 12 автореферата) не содержит данных, относящихся к внутренним переменным каскада возбуждения, в частности, токам фаз его якорной обмотки, замкнутым накоротко на полупериоде через вентили вращающегося выпрямителя.

2. Разработанному автором и программно реализованному алгоритму поиска оптимального варианта бесщеточного генератора методом зондирования пространства параметров точками равномерно распределенной $ЛП_7$ - последовательности, не предшествует в представленном в автореферате содержании первой главы анализ других методов и подходов векторной оптимизации.

3. Электрическую схему соединения обмоток бесщеточного генератора с интегрированным возбуждением (рис. 11 на стр. 20 автореферата) следовало бы привести после первого упоминания этого термина в тексте на стр.11.

4. Картины магнитных полей, представленные на рис.1, 2 (стр. 13 автореферата) целесообразно по смыслу расположить после 4-го абзаца на стр.16.

5. Конструктивное исполнение индуктора со встроенными постоянными магнитами, на которое автор ссылается в таблице 2 (стр.26 автореферата) не является очевидным и должно быть проиллюстрировано.

6. Термин «синтез», как объединение компонент, широко используемый в тексте автореферата, должен быть предметно уточнен, если речь идет, например, о статическом синтезе или проектировании.

Указанные замечания являются рекомендациями к дальнейшему развитию данного направления и не снижают научной и практической ценности полученных автором результатов. Работа соответствует специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

Диссертация Зубкова Юрия Валентиновича является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена важная научная проблема в области электромеханики по разработке научно-методических основ моделирования и оптимизационного проектирования энергоэффективных, высокоиспользуемых и технологичных бесщелочных синхронных генераторов малой и средней мощности с электромагнитным и магнитоэлектрическим возбуждением.

В целом работа отвечает всем критериям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 с дополнениями и изменениями от 30.07.2014 г., 21.04.16 и 02.08.2016 г., а ее автор - Зубков Юрий Валентинович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

Главный научный сотрудник ФГБНУ «Институт природно-технических систем»,

д.т.н. профессор



Олейников А.М.

Олейников Александр Михайлович

ул. Ленина д. 28, г. Севастополь, РФ, 299011

Телефон/Факс: (8692) 54-44-10.

Электронный адрес: ipts-sevastopol@mail.ru

www.иптс.рф

Подпись проф. Олейникова А.М. заверяю

Начальник отдела кадров ФГБНУ «Институт природно-технических систем»



03.12.2018.

1
11
11
11