

ОТЗЫВ
официального оппонента на диссертационную работу

Паукова Дмитрия Викторовича

«Совершенствование системы электроснабжения воздушных судов
на основе аксиального бесконтактного генератора постоянного тока»
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Актуальность выбранной темы исследования. Система электроснабжения воздушных судов (СЭС ВС) предназначена для обеспечения бортового электрооборудования электрической энергией требуемого качества. Одним из главных компонентов СЭС ВС являются первичные источники электрической энергии на базе генераторов постоянного и переменного тока. Очевидно, данные устройства в первую очередь определяют массоэнергетические показатели и надежность СЭС ВС, что обуславливает потенциальный уровень эксплуатационно-технических характеристик воздушных судов и степень повышения безопасности выполнения полетов. В связи с этим, тема диссертационной работы Паукова Дмитрия Викторовича, направленная на повышение эффективности и надежности СЭС ВС, а также на улучшение массогабаритных показателей аксиального бесконтактного генератора постоянного тока (АБГ) и качества генерируемой электрической энергии постоянного тока, является весьма важной и актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационном исследовании Паукова Д. В. подтверждена удовлетворительным совпадением полученных в работе теоретических результатов с данными экспериментальных исследований, полученных при испытании экспериментального образца АБГ, а также с результатами других исследователей, работающих в этом направлении.

Достоверность и новизна полученных результатов. Достоверность полученных результатов в диссертационной работе обоснована адекватностью используемых математических моделей, хорошей сходимостью расчетных и экспериментальных данных, а также корректностью постановок задач исследования и обоснованностью принятых допущений.

Научная новизна диссертационного исследования Паукова Д. В. заключается в следующем:

- установлены функциональные зависимости рабочих и ударных токов ротора и статора от скорости вращения, активных и индуктивных сопротивлений обмоток АБГ, позволяющие уже на начальном этапе проектирования определить допустимый диапазон их изменения;
- определено влияние активного сопротивления ротора разработанного АБГ на уровень ударных токов и КПД;
- разработана математическая модель для расчета электромагнитных и электромеханических переходных процессов в АБГ на основе обобщенного электромеханического преобразователя энергии, позволяющая решать вопросы синтеза электротехнических комплексов с заданными статическими и динамическими свойствами.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов. На основании полученных результатов исследований, включающих математическое и компьютерное моделирование электромагнитных процессов, в разработанном электротехническом комплексе:

- обоснована и разработана новая конструкция АБГ, состоящего из трёх электромеханических и электромагнитных преобразователей, которая имеет по сравнению с известными устройствами простую технологию изготовления магнитопроводов статора и ротора, улучшенные массогабаритные и энергетические показатели, а также малые затраты при эксплуатации и ремонте;
- предложена методика расчета параметров СЭС ВС в статическом и динамическом режимах работы для возможного использования при проектировании электротехнических комплексов с АБГ;
- разработаны и зарегистрированы, установленным порядком, программы автоматизированных расчётов параметров АБГ.

Результаты диссертационной работы, научные положения и рекомендации используются при разработке и модернизации СЭС ВС продукции военного назначения АО «Электромашина» и внедрены в учебном процессе в ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Жуковского и Ю. А. Гагарина» и в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», что подтверждено актами, приведенными в приложении В.

Оценка содержания диссертации, её завершенность. Диссертационная работа Паукова Д. В. включает введение, четыре главы основного текста, заключение, список использованных отечественных и зарубежных источников из 114 наименований, и содержит 141 страницу машинописного текста, в том числе 11 таблиц, 42 рисунка и 3 приложения.

Во введении дана общая характеристика диссертационной работы, обоснована актуальность ее темы, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость, описаны методы исследования, определены цель и задачи исследования, представлены основные положения, выносимые на защиту, и приведена структура работы.

Первая глава диссертации посвящена анализу современных первичных источников электроэнергии для СЭС ВС, посредством которого раскрыты преимущества электрических генераторов аксиальной конструкции по сравнению с радиальной.

Во второй главе представлена конструкция и принцип действия разработанного АБГ, проанализированы методы исследования переходных процессов, разработана математическая модель электромеханических и электромагнитных процессов предложенного электротехнического комплекса постоянного тока, посредством обобщенного электромеханического преобразователя энергии. При этом параметры предложенного АБГ в математической модели учтены путём введения их функциональных зависимостей от тока и скорости вращения ротора.

Третья глава посвящена исследованию переходных электромагнитных и электромеханических переходных процессов в разработанном электротехническом комплексе посредством численного эксперимента с использованием разработанной математической модели. Результаты моделирования электромагнитных процессов в программном пакете MatLab Simulink представлены в виде графиков. Показано, что изменение величины момента сопротивления приводит к изменению механической нагрузки на валу, оказывающее существенное влияние на обмен энергией между АБГ и сетью. Сделаны выводы о возможности решения вопросов синтеза электротехнических комплексов с заданными статическими и динамическими свойствами, а также выявлены зависимости уровня ударных токов и КПД от параметров АБГ.

В четвёртой главе выполнен комплекс экспериментальных исследований с использованием макетного образца разработанного АБГ, который подтвердил правильность теоретических положений и принятых допущений диссертационной работы. В целом показано, что полученные экспериментальные характеристики близки к расчетным с погрешностью не более 8%.

В заключении диссертации изложены итоги проведенного научного исследования и перспективы дальнейшей работы.

По структуре и качеству оформления диссертационной работы Паукова Д. В. замечаний нет. Материал изложен ясно, грамотным техническим языком, а главы логически взаимосвязаны.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования.

Несмотря на общую положительную оценку выполненной диссертационной работы имеются отдельные замечания и пожелания:

1) Неясен термин «конструкция стабилизированного аксиального бесконтактного электротехнического комплекса». Термин «конструкция» применим к техническим устройствам, а по отношению к комплексам применяют термин «состав, комплект»;

2) По всему тексту не соблюдается единство терминологии: один и тот же объект называется генератором, электрической машиной, системой электроснабжения, электротехническим комплексом постоянного тока и т. д.;

3) Во второй главе не раскрыта новизна разработанного АБГ по сравнению с существующими бесконтактными генераторами, которая защищена автором патентом РФ;

4) Непонятно каким образом обеспечивается повышение магнитных характеристик магнитопроводов разработанного АБГ по сравнению с существующими бесконтактными генераторами;

5) Отсутствует обоснование выбора схемы выпрямителей 17-19 в электрической схеме разработанного АБГ, представленной на рисунке 2.6, и не раскрыто, какие выпрямительные схемы в настоящее время широко используются в современных бесконтактных генераторах;

6) Не приведена сравнительная оценка массогабаритных показателей предложенного АБГ.

7) К сожалению, в четвертой главе не представлены данные диодов встроенных выпрямителей, которые были использованы в экспериментальном образце разработанного АБГ.

Отмеченные замечания не снижают научной ценности, теоретической и практической значимости полученных результатов исследования.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертационной работы и достаточно полно отражает её основные положения.

Соответствие диссертационной работы и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Диссертационная работа Паукова Д. В. написана технически грамотным языком, качество её оформления соответствует принятым требованиям к оформлению научных работ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011. Изложенный в диссертации и автореферате материал логично структурирован.

Заключение по диссертации о соответствии ее требованиям Положения о присуждении ученых степеней.

Представленная диссертационная работа Паукова Дмитрия Викторовича выполнена самостоятельно, обладает внутренним единством и методологической ценностью. В диссертационной работе приведены сведения об использовании полученных результатов исследований в отчете о № 31205 «САЭ-АКС-ДЭМ» «Повышение эффективности систем автономного электроснабжения» (Филиал ВУНЦ ВВС «ВВА», г. Краснодар), при разработке систем электроснабжения в продукции военного назначения в АО «НПО «Электромашина», а также о внедрении в учебный процесс в ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Жуковского и Ю.А. Гагарина» и ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», что свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Это позволяет сделать заключение о соответствии диссертационной работы требованиям п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней».

Количество научных публикаций Паукова Д. В., в которых изложены основные результаты диссертационной работы, полностью соответствуют установленным требованиям. Автором по теме диссертационной работы опубликовано 24 печатные работы, в том числе 2 в изданиях из перечня, определенного ВАК России для опубликования основных научных результатов кандидатской диссертации, получено 4 патента РФ на изобретения и 2 свидетельства о государственной регистрации программных продуктов (п.11 «Положения о присуждении ученых степеней»). В диссертации автор ссылается на источники заимствования материалов и результатов (п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней»).

Заключение

Диссертационная работа Паукова Д. В. «Совершенствование системы электроснабжения воздушных судов на основе аксиального бесконтактного генератора постоянного тока», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, носит заверченный научный характер, так как содержит обобщение ранее достигнутых автором научных результатов, и является научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача по повышению эффективности СЭС ВС, имеющая важное народнохозяйственное значение в области авиастроения.

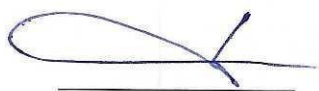
По содержанию, научной новизне, ценности и практической значимости, полученных новых научных и практических результатов, обоснованности сформулированных научных положений диссертационная работа Паукова Дмитрия Викторовича полностью соответствует требованиям п. 9, 10, 11 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент

Вольский Сергей Иосифович, доктор технических наук

по специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы,

профессор кафедры «Электроэнергетические, электромеханические и биотехнические системы» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»,



/ С. И. Вольский

Дата написания отзыва: 01.06.2022 г.

Подпись Вольского С. И. заверяю

Директор дирекции института №3

Следков Ю. Г.

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4

тел. +7(499) 158-29-77; email: mai@mai.ru

