

ОТЗЫВ

на диссертацию Вавилова Вячеслава Евгеньевича (по автореферату) «Методология создания систем генерирования электроэнергии летательных аппаратов с магнитоэлектрическими преобразователями энергии», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Актуальность темы. Совершенствование тактико-технических характеристик авиационных и космических летательных аппаратов связано с проблемами их энергоэффективности и энерговооруженности. Оптимальное решение задачи генерирования электроэнергии на борту летательного аппарата позволяет снизить массогабаритные показатели энергетической установки, ее стоимость при одновременном сохранении надежности и качества генерируемой энергии. Одним из ключевых моментов при создании бортовых систем генерирования электроэнергии являются временные затраты на реализацию проектов, а эти затраты напрямую связаны, как справедливо отметил соискатель, с минимизацией времени проектирования. В этих условиях поиск новых аналитических методов расчета, их разумное сочетание с методами компьютерного моделирования, разработка новых схем построения безредукторных систем генерирования электроэнергии является актуальной научно-технической проблемой.

Научная новизна полученных результатов. Основные научные результаты, содержащиеся в диссертации, могут быть представлены следующими положениями:

- на основе комплексной оптимизации системных блоков и совместного решения совокупности задач расчета электромагнитных и тепловых полей, разработана новая методология, позволяющая проектировать установки генерирования энергии при минимальных временных и материальных затратах;
- предложена обобщенная структурная модель системы генерирования энергии, учитывающая современные тенденции прямой интеграции электро-

магнитного преобразователя с высококоэрцитивными постоянными магнитами в силовую установку летательного аппарата и позволяющая проектировать системы генерирования энергии с учетом многовариантности схем построения;

- разработан новый метод стабилизации напряжения на основе совокупности теоретических и технических решений при проектировании магнитной системы ротора и статора, который, в отличие от известных параметрических методов, позволяет при минимизации массогабаритных показателей системы генерирования энергии стабилизировать выходное напряжение установки на заданном уровне;

- для защиты электромагнитных преобразователей с постоянными магнитами от межвитковых коротких замыканий, предложен новый метод, учитывающий температурные и электромагнитные процессы в обмотках ротора и обеспечивающий надежное функционирование установок при возникновении замыканий.

Достоверность и практическая ценность проведенных исследований. Один из важных признаков обоснованности и достоверности любой научной работы – уровень допущений, который принят на этапе выбора моделей. В этом плане автором диссертации проведены серьезные обоснования всех сделанных допущений, а предложенные модели нетривиальны. Полученные результаты имеют ярко выраженную практическую направленность. Важной сферой применения результатов исследований можно считать разработку методик и технологий проектирования систем генерирования электроэнергии, разработку экспериментальных стендов и методик экспериментальных исследований, которые могут использоваться для определения характеристик и параметров электромагнитных преобразователей с постоянными магнитами.

В диссертации, судя по автореферату, корректно выполнены математические преобразования.

Следующий важный признак обоснованности и достоверности полученных результатов – уровень и глубина исследований математических моделей систем генерирования энергии летательных аппаратов. Существенно то, что полученные результаты реализованы при проектировании и испытании многочисленных систем генерирования энергии, что подтверждено актами внедрения. Причем экспериментально доказано, что применение магнитоэлектрических преобразователей с высококоэрцитивными постоянными магнитами позволяет существенно улучшить массогабаритные, технические и стоимостные характеристики систем генерирования электроэнергии.

Замечания по диссертации. Диссертационная работа выполнена на высоком уровне. Тем не менее, следует отметить ряд недостатков:

Во-первых, одной из целей, поставленных автором в диссертации, является получение аналитических выражений, позволяющих сократить время проектирования. В частности, в автореферате приведена система нелинейных уравнений обобщенной модели преобразователя (стр. 17), из решения которой предположительно и получаются расчетные аналитические зависимости. Но совместное разрешение системы требует ее предварительной линеаризации. Из текста автореферата не ясно, проводилась ли линеаризация, и если проводилась, то какие принимались допущения. Приведены лишь допущения, позволяющие упростить систему уравнений, но являются ли они одновременно допущениями для линеаризации из текста автореферата не ясно.

Во-вторых, при решении системы уравнений Максвелла принято допущение об отсутствии аксиальной составляющей напряженности магнитного поля в торцевых поверхностях ротора, то есть рассматривается ротор бесконечной длины. Очевидно, что учет торцевых поверхностей усложнил бы решение полевой задачи и вряд ли бы позволил получить аналитические выражения. Принятое допущение справедливо при зазорах между ротором и статором много меньше линейных размеров ротора. Но это ли допущение принимал соискатель из текста автореферата не ясно.

Выводы. Недостатки, которые перечислены в предыдущем разделе, не сказываются на общей оценке диссертационной работы В.Е. Вавилова. Она представляет собой законченное научное исследование, имеющее практическую ценность. В ней на высоком теоретическом уровне решен ряд актуальных задач расчета систем генерирования энергии летательных аппаратов.

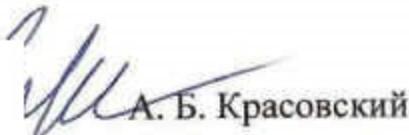
Материалы, изложенные в диссертации в полной мере соответствуют специальности 05.09.03 — «Электротехнические комплексы и системы».

На основании изложенного можно считать, что диссертационная работа Вавилова В.Е. «Методология создания систем генерирования электроэнергии летательных аппаратов с магнитоэлектрическими преобразователями энергии», является законченным научным исследованием, которое полностью соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Отзыв составили:

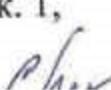
Красовский Александр Борисович,
д.т.н. по специальности 05.09.03

«Электротехнические комплексы и системы»,
ФГБОУ ВО МГТУ им. Н.Э. Баумана,
зав. кафедрой ФН-7, 105005, Москва,
2-я Бауманская ул., д. 5, к. 1,
Тел. +7 499 2636399,
e-mail: kralb@mail.ru



А. Б. Красовский

Васюков Сергей Александрович,
д.т.н. по специальности 05.13.05
«Элементы и устройства
вычислительной техники и систем
управления», ФГБОУ ВО МГТУ
им. Н.Э. Баумана, проф. кафедры ФН-7,
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, к. 1,
Тел. +7 499 2636399,
e-mail: sa_vasyukov@mail.ru



С.А. Васюков

Ь ЗАВЕРЮ

ИКА УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ

В.

1-253-80-48



01.09.2021