

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Барабанова Кирилла Андреевича  
«Разработка модульного безредукторного электропривода для воздушного  
винта электрического самолета»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

С учетом нарастающего глобального тренда на электрификацию транспортных систем, разработка модульных безредукторных электроприводов для авиационных применений приобретает все большую актуальность. Такие приводы демонстрируют значительные преимущества перед традиционными двигателями внутреннего сгорания, включая повышенный коэффициент полезного действия, снижение уровня акустического воздействия и отсутствие эмиссии вредных веществ. Эти особенности делают их исключительно перспективными для интеграции в современные экологически чистые летательные аппараты.

Представленная к защите диссертация приобретает особую актуальность в сложившейся общественно-политической обстановке.

Ключевым аспектом рассматриваемых систем является их модульная конструкция, которая обеспечивает высокую степень отказоустойчивости и позволяет адаптировать приводные системы к разнообразным эксплуатационным условиям. В случае выхода из строя одного из модулей система способна продолжать функционировать, что существенно повышает надежность и безопасность эксплуатации летательных аппаратов. Эти преимущества подчеркивают перспективность модульных безредукторных электроприводов как ключевого направления в развитии авиационной техники.

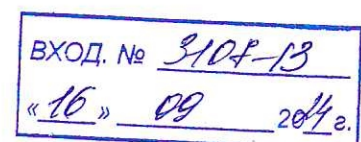
Диссертационная работа включает следующие основные результаты, подчеркивающие ее научную новизну:

- предложен метод управления модульным электроприводом, основанный на гармоническом изменении электромагнитного момента.
- предложена математическая модель, описывающая формы фазных токов в модульном электроприводе при изменении электромагнитного момента по модифицированному гармоническому закону.
- разработана имитационная модель модульного электропривода, позволяющая анализировать режимы работы и характеристики модульного электропривода.

Практическая значимость проведенного исследования выражается в разработке модульного электропривода, который обеспечивает безопасность работы летательных аппаратов. Внедрение данной технологии позволяет сократить эксплуатационные расходы и улучшить экологические показатели авиации, что особенно актуально в современных условиях.

Изготовление и испытание опытного образца повышает доверие к полученным научным результатам и выводам.

Соискатель опубликовал 15 научных статей, включая 2 публикации в журналах из перечня ВАК и 7 статей, индексируемых в Scopus, что вполне достаточно для представления основных научных результатов научному сообществу.





Представленную к защите работу также следует рассматривать, как квалификационную. Соискатель для исследований использовал сложный математический аппарат и современные программные средства, включая Ansys Motor CAD для электромагнитного анализа, MATLAB/Simulink для имитационного моделирования, Ansys Workbench с использованием инструмента Transient Structural для прочностных расчетов, и тем самым, показал высокий уровень владения современным научным инструментарием.

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы:

1. Концепция разбиения двигателя на модули с точки зрения повышения надежности может быть одобрена, но при этом известно, что деление единичной мощности на модульные части приводит к увеличению массы и объема и снижению удельных энергетических показателей электрической машины. Увеличивая надежность за счет модульности мы утяжеляем летательный аппарат при одинаковых электромагнитных нагрузках. Насколько это оправдано для авиационных транспортных средств?

2. В работе нет упоминания о модульности системы управления. Сколько для предлагаемой концепции необходимо электронных коммутаторов, датчиков положения ротора?

3. Повысить надежность можно в одном модуле за счет увеличения количества фаз. Какие преимущества имеет увеличение модулей по сравнению с увеличением числа фаз применительно к летательным аппаратам?

В целом, данную работу следует оценить положительно. По объему исследований и полученным научным результатам она удовлетворяет требованиям п.9. «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Барабанов Кирилл Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Профессор кафедры «Электропривод, мехатроника и электромеханика» Энергетического направления Политехнического института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет), доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН

*Ганджа*  
05.09.2014

Ганджа Сергей Анатольевич

Докторская диссертация защищена по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрически аппараты

С обработкой персональных данных согласен

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет) (ФГАОУ ВО ЮУрГУ (НИУ)), 454080, г. Челябинск, просп. Ленина, д.76

Тел.: +7 9120810902

E-mail: gandzhasa@susu.ru

Подпись Ганджи С.А. *Ганджа*



ВЕРНО  
Начальник службы  
делопроизводства ЮУрГУ  
Н.Е. Циулина *Циулина*