



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ**

46 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ
г. Москва, 129327, Чукотский пр-д, д. 10

«12» 12 2019 г. № 3/377
На № _____

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 212.125.07
при ФГБОУ ВП «МАИ(НИУ)»
кандидату технических наук, доценту
Д.С.ДЕЖИНУ

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4

УТВЕРЖДАЮ

Врио заместителя начальника института
по научной работе
кандидат технических наук, доцент

А.Кравченко

«12» декабря 2019 г.

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Тулиновой Екатерины Евгеньевны на тему: «Многополюсные синхронные электрические машины для летательных аппаратов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 - «Электромеханика и электрические аппараты»

Реализация концепции более/полностью электрического самолета (БЭС/ПЭС) требует разработки принципиально новых электрических машин, отличающихся высокими удельными характеристиками, такими как удельная мощность (кВт/кг) и объемная мощность (кВт/м³). Наиболее перспективными являются синхронные электрические машины многополюсного исполнения с возбуждением от высококоэрцитивных постоянных магнитов (силовые электроприводы функциональных систем) и выполненные с применением сверхпроводниковых обмоток в роторе и статоре (тяговый электропривод). Создание данных авиационных электрических машин, удовлетворяющих жестким техническим

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № _____
«16» 12 2019 г.

требованиям, невозможно без разработки обобщенных подходов к вопросам их расчета и проектирования.

В ведущих мировых научных центрах интенсивно ведутся работы по разработке электрических машин для силовых электроприводов функциональных систем, а также тяговых электроприводов перспективных воздушных судов.

В связи с этим, диссертация Тулиновой Е.Е., направленная на решение вопроса создания многополюсных синхронных электрических машин для летательных аппаратов, имеющих высокие показатели по удельным массогабаритным и энергетическим характеристикам, является актуальной.

Судя по автореферату, автором получены следующие основные результаты, обладающие научной новизной:

- методика расчета многополюсных синхронных машин с возбуждением от постоянных магнитов, основанная на аналитическом расчете двухмерных распределений магнитных полей в активной зоне синхронной машины, учитывающая геометрию постоянных магнитов и их свойства, и электрические параметры электромеханического преобразователя;

- методика электромагнитного расчета явнополюсных синхронных машин с высокотемпературными сверхпроводниковыми обмотками возбуждения и якоря, основанная на аналитическом расчете двухмерных распределений магнитных полей в активной зоне синхронной машины;

- теоретические и экспериментальные данные, подтверждающие правильность разработанных методик.

Теоретическая значимость полученных автором результатов состоит в том, что разработанные методики и подходы к проектированию дают возможность проводить детальный анализ выходных параметров рассматриваемых электрических машин, в том числе, например, определить зависимость удельной и объемной мощности машины от критических параметров, используемых в конструкции высокотемпературных сверхпроводников или постоянных магнитов.

Практическая значимость работы состоит в подтверждении возможности качественно спроектировать и создать силовые авиационные электрические машины с улучшенными массогабаритными показателями, например, для тягового электропривода самолета МС-21.

Достоверность научных результатов и выводов диссертационной работы обеспечивается строго обоснованным научно-методическим подходом с использованием современного математического аппарата, сравнительным анализом аналитических решений поставленных научных задач с результатами полунатурных и натурных испытаний.

Результаты выполненных исследований отражены в 15 научных работах, в том числе в 6 изданиях, рекомендованных ВАК РФ, в 2 статьях, индексируемых в базах Scopus и WoS, в 2 патентах на полезную модель, в 5 тезисах докладов Всероссийских и Международных научных конференций.

Вместе с тем, в диссертации, судя по автореферату, имеются следующие недостатки.

1. Не указано, была ли проведена проверка полученного аналитического решения задачи расчета магнитного поля численными методами.

2. Не представлены значения магнитной индукции в зазоре и линейной нагрузки экспериментальной электрической машины.

3. Не представлено технико-экономическое обоснование электрической машины в составе тягового электропривода самолета, например, МС-21.

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Таким образом, судя по автореферату, в диссертации Тулиновой Е.Е. решена актуальная научная задача по созданию научно-методического аппарата обоснования конструктивных решений и проектированию силовых авиационных электрических машин с удельной мощностью более 10 кВт/кг.

Вывод. Диссертация Тулиновой Екатерины Евгеньевны соответствует специальности 05.09.01 - «Электромеханика и электрические аппараты» по пунктам 1, 2, 3, 5 паспорта специальности, а также требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а её автор, Тулинова Екатерина Евгеньевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Ведущий научный сотрудник
доктор технических наук,
старший научный сотрудник

Брайткрайц Сергей Гарриевич

«11» декабря 2019 г.

Старший научный сотрудник
кандидат технических наук

Ковалев Сергей Николаевич

«11» декабря 2019 г.



Handwritten signatures and dates at the bottom of the page, including a date of 11.12.2019.