

Отзыв научного руководителя

о диссертанте Кургузове Алексее Вячеславовиче и его диссертационной работе на тему
«ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГОДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МЕЖОРБИТАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО АППАРАТА С ЖИДКОСТНЫМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ РАКЕТНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ»,
представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»

Кургузов Алексей Вячеславович, 1973 года рождения, в 2016 году с отличием окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по специальности 16.08.02 «Космические летательные аппараты и разгонные блоки». В 2016 году Кургузов А.В. поступил в очную аспирантуру МАИ по кафедре 202 «Ракетные двигатели». Во время обучения в аспирантуре Кургузов А. В. успешно выполнил всю запланированную программу подготовки, существенно повысил свой научно-квалификационный уровень, и одновременно совмещал с научной работой в НИО-601 МАИ, где занимался разработкой, расчетами и проектированием, а также испытаниями малых космических аппаратов.

Перед аспирантом была поставлена цель: разработать методику выбора рациональных проектных параметров двигательной установки для унифицированного перспективного межорбитального транспортного аппарата. Для достижения поставленной цели необходимо было исследовать и оптимизировать транспортную задачу довыведения космического аппарата с низкой околоземной на геостационарную орбиту по критериям максимизации массы полезной нагрузки, минимизации времени перелета, минимизации суммарной поглощенной дозы космических ионизирующих излучений, включая неблагоприятное возможное воздействие тяжелых заряженных частиц на полупроводниковую электронику оборудования и солнечные батареи. Также требовалось обеспечить постоянную видимость КА с наземного центра управления полетом в течение всего времени перелета для контроля телеметрических параметров. Поскольку по отдельности ни жидкостной, ни электроракетный двигатели не позволяют удовлетворить заданным противоречивым требованиям, то решением явилось совмещение жидкостного и электроракетного двигателей в составе единой конструкции. При этом возникает новая актуальная проблема выбора оптимальных параметров совмещенной энергодвигательной системы межорбитального транспортного аппарата. Были сформулированы задачи многопланового исследования, проведен их комплексный анализ, разработаны новые математические алгоритмы, включающие детализацию целевого функционала и композицию с наложенными ограничениями. Для обеспечения необходимой точности расчетов в алгоритм включены итерационные процедуры. Численная реализация исследуемых орбитальных сценариев выполнена в среде Матлаб. Полученные результаты однозначно показывают на необходимость тягового воздействия ЖРД для формирования больших значений наклона (или эллиптичности) траектории в процессе

довыведения, обеспечивающих минимальную деградацию солнечных панелей и допустимую суммарную дозу, поглощенную аппаратурой КА.

Практическая ценность работы заключается в том, что разработанные алгоритм и методика позволяют обоснованно выбирать проектные параметры энергодвигательной системы перспективного межорбитального транспортного аппарата нового типа для различных сценариев и оценивать влияние этих параметров на общую эффективность транспортировки и на отдельные ее аспекты.

Для достижения поставленной цели лично автором диссертации:

- обоснована возможность улучшения массогабаритных характеристик энергодвигательной системы перспективного межорбитального транспортного аппарата за счет объединения подсистем ступеней с жидкостным и электрическим ракетными двигателями;
- разработана параметрическая математическая модель исследуемой системы и методы определения параметров энергодвигательной системы: тяги жидкостного ракетного двигателя, удельного импульса и тяги электроракетного двигателя, начальных масс рабочих тел;
- научно обоснована актуальная транспортная операция и разработаны зависящие от нее методы: проектно-баллистического анализа, численного формирования траектории, определения радиационного воздействия радиационных поясов земли, оценки деградации солнечных батарей и накопленных суммарных доз ИИКП компонентами СПУ;
- разработанные методы реализованы в виде компьютерного программного комплекса. Выполнен вычислительный эксперимент для тестовой задачи. Результаты – проанализированы.

Для решения задач диссертационной работы автором был поставлен и исследован широкий спектр вопросов, затрагивающих такие аспекты, как: формирование новых конструктивных решений организации энергодвигательных систем, увязка параметров разных типов двигателей, источников энергии, баллистика перелета с комбинацией двигателей большой и малой тяг. Разработанные в процессе работы над диссертацией аналитические методы подтверждались методами математического моделирования, для чего разрабатывались специальные алгоритмы и компьютерные программы. Частные решения были использованы в НИР ФКП «ГкНИПАС».

В июле 2020 года Кургузов А.В. успешно прошел государственную аттестацию и защитил на «отлично» научно-исследовательскую работу на тему "Формирование проектных параметров энергодвигательной системы межорбитального транспортного аппарата с жидкостным и электрическим ракетными двигателями". 9 июля 2020 г. он получил Диплом об окончании аспирантуры (регистрационный номер 2020/20-0261) с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника».

За период обучения в аспирантуре результаты проводимых исследований были опубликованы аспирантом в 8 работах, 3 из которых входят в перечень ВАК. Результаты работы докладывались аспирантом на 4-х российских и международных конференциях. В публикациях отражены все основные научные аспекты. Компьютерная программа, написанная аспирантом в

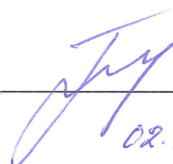
ходе проведения исследования, прошла государственную регистрацию в качестве программы для ЭВМ.

В период обучения в аспирантуре Кургузов А.В. принимал участие в учебном процессе кафедры "Ракетные двигатели": проводил практические занятия со студентами по курсам "Теория ЖРД", "Теория ДЛА". Участвовал в создании новых методических пособий для проведения лабораторных работ.

В ходе работы над диссертацией Кургузов А.В. проявил себя самостоятельным, творческим и зрелым исследователем. Он способен формулировать цели и задачи, глубоко осмысливать и анализировать полученные результаты, самостоятельно определять необходимые методы исследования, обладает необходимыми компетенциями для выполнения научно-исследовательских работ в области проектирования перспективных космических аппаратов. Автор смог всесторонне и комплексно изучить актуальную тему, обладающую безусловной научной новизной и практической значимостью

Считаю, что Кургузов А.В. является сложившимся специалистом в области проектирования летательных аппаратов, а его диссертационная работа представляет собой законченное решение актуальной и практически значимой научной проблемы. Она соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а Кургузов Алексей Вячеславович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Научный руководитель:
д.т.н, доцент, профессор


В.И. Бирюков
02.10.2020

Подпись Бирюкова В.И. заверяю.
Директор дирекции Института №2 МАИ


В.П. Монахова
