



МИТ «КОРПОРАЦИЯ
«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕПЛОТЕХНИКИ»

Березовая аллея, д.10, Москва, Россия, 127273
Телефон: (499) 907-37-74, Телефакс: (499) 907-37-29;
e-mail: info@corp-mit.ru

от 28.03.22 № 1/292-111

На № _____ от _____



Ученому секретарю

диссертационного совета Д212.125.10
ФГБОУ ВО «Московский авиационный
институт (национальный
исследовательский университет)»

Денискиной А.Р.

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

Уважаемая Антонина Робертовна!

На Ваш исх. №010/1075-22 от 20.03.2022 высылаю Вам отзыв на автореферат диссертации Жумаева З.С. в двух экземплярах, заверенный печатью организации, а также экземпляр автореферата, прилагавшийся к указанному исходящему.

Приложение:

1. Отзыв на автореферат Жумаева З.С., на трех листах, несекретно, экз. №№ 1,2
2. Автореферат диссертации Жумаева З.С., 1 брошюра на 12 листах, несекретно, экз. №1

Заместитель генерального конструктора

С. Г. Смазнов
Смазнов

А.Н. Смазнов

Отдел документационного
обеспечения МАИ

05 04 20 22



004084

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жумаева Зайнуллы Сериковича на тему «Методика проектирования наноспутника с солнечной энергодвигательной установкой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Работа, представленная на отзыв, выполнена на актуальную тему и связана с необходимостью решения научно-технической проблемы распределения по орбите группировок сверхмалых космических аппаратов, выводимых кластерными пусками, что особенно актуально для сверхлегких и легких ракет-носителей, применение которых в последнее время становится все более распространенным. В этой связи, развиваемые в работе методы, модели и предложения по определению параметров сверхмалых космических аппаратов, оснащенных двигательной установкой, обеспечивающих решение этой проблемы, обладают безусловной актуальностью.

В работе представлена вновь разработанная методика выбора проектных параметров с перспективной солнечной энергодвигательной установкой, обеспечивающей повышение оперативности и качества распределения сверхмалых космических аппаратов по орбите по сравнению с другими способами построения группировок.

Автором был проведен сравнительный анализ различных методик построения орбитальных группировок, в т.ч. с использованием различных типов ДУ и обоснован выбор солнечной энергодвигательной установки для применения в составе КА.

Была разработана комплексная математическая модель функционирования наноспутника, оснащенного солнечной энергодвигательной установкой, учитывающая взаимное влияние различных систем КА и орбитального движения, включая прохождение теневых участков орбиты, позволяющая проводить оперативные оценки возможностей отдельного КА по изменению параметров орбиты и группировок КА по распределению отдельных КА в пределах одной орбиты.

Особого внимания заслуживают разработанные диссертантом математические модели функционирования отдельных систем КА, в т.ч. солнечной энергодвигательной установки с капиллярной системой подвода рабочего тела и концентратором солнечной энергии на базе линзы Френеля, системы ориентации и стабилизации на базе двигателей-маховиков, верифицированные с использованием экспериментальных данных по наземной отработке аналогичных узлов наноспутников.

Представлены результаты использования предлагаемой методики выбора проектных параметров наноспутника для космического аппарата форм-фактора кубсат-6U, показывающие возможность реализации высокой оперативности изменения орбитального положения КА после выведения.

В диссертационной работе приведены предложения по разработке сверхмалых разгонных блоков для миниспутников, оснащенных рассматриваемым вариантом двигательной установки и обеспечивающих существенное изменение орбитальных параметров КА с минимизацией эллиптичности промежуточных орбит и высокой оперативностью перехода с опорной орбиты на целевую.

Таким образом, теоретическая значимость работы обоснована и заключается в формировании расчетно-теоретических основ создания сверхмалых КА из состава орбитальных группировок, обладающих повышенными возможностями по совершению орбитальных маневров за счет применения перспективной солнечной энергодвигательной установки, а также получении алгоритма управления движением КА с целью максимально эффективного обеспечения изменения его орбитального положения.

Практическая значимость работы заключается в создании программного комплекса, реализующего полученные математические модели и позволяющего проводить проектирование сверхмалых космических аппаратов, в том числе пико-, нано-, микро- и миниспутников, а также сверхмалых разгонных блоков.

В качестве недостатков следует отметить недостаточное отражение в автореферате технических решений по масштабируемости элементов солнечной энергодвигательной установки для ее применения в составе КА больших и меньших размеров, а также предложений по возможности разгрузки двигателей-маховиков за счет работы двигательной установки, что может дополнительно снизить совокупные габаритно-массовые характеристики служебных систем КА.

Эти замечания не снижают общего положительного впечатления от выполненной диссертантом работы и не оказывают существенного влияния на полученные результаты.

Положения, выносимые на защиту, обоснованы и соответствуют требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

По количеству публикаций представленная на отзыв диссертация соответствует требованиям ВАК.

В целом диссертация Жумаева Зайнуллы Сериковича, соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.

Заместитель генерального конструктора
АО «Корпорация «МИТ»,
к.т.н.

А.Н. Смазнов

Заместитель начальника отделения
АО «Корпорация «МИТ»,
д.т.н.

Н.Н. Горбунов

Подписи Смазнова Андрея Николаевича и Горбунова Николая Николаевича
удостоверяю

Ученый секретарь НТС



Б.В. Румянцев

«28» марта 2022 г.

АО «Корпорация «Московский институт теплотехники»
Москва, Россия, 127273, Березовая аллея д.10
Тел. (499) 907-37-29, факс (499) 907-37-29