

ОТЗЫВ

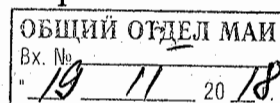
на автореферат диссертации Макаренковой Надежды Алексеевны «Система управления пространственной ориентацией солнечного паруса бескаркасной центробежной конструкции без расхода рабочего тела», выполненной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки)» на кафедре «Системы автоматического и интеллектуального управления» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

Одним из перспективных инновационных предложений, связанных с разработкой двигателей космических аппаратов (КА) без расхода рабочего тела является солнечный парус, где движение осуществляется за счет давления солнечного света. Этой проблеме посвящено множество работ, как в России, так и за рубежом. Использование энергетических ресурсов окружающей среды для передвижения в космосе позволит сократить или вообще отказаться от традиционного топлива, что увеличит срок активного существования и сократит массу КА. Таким образом, вопросы использования солнечного паруса для организации управляемого движения КА является актуальной проблемой космической техники.

Диссертация Макаренковой Надежды Алексеевны посвящена разработке системы управления угловой ориентацией солнечного паруса, выполненного в виде тонкой отражающей пленки, которая разворачивается за счет центробежных сил при вращении цилиндрической вставки с закрепленной пленкой, а кинетический момент компенсируется моментом маховика. Пространственный разворот КА осуществляется изменением угла между векторами кинетических моментов паруса и маховика.

Наиболее существенные результаты, полученные автором диссертации, заключаются в следующем:

- разработан алгоритм активного демпфирования колебаний пленочной поверхности солнечного паруса при эволюциях КА;
- получен алгоритм управления и математическое описание пространственного разворота солнечного паруса путем изменения угла между векторами кинетических моментов маховика и паруса;
- разработан способ устранения дисбаланса векторов кинетических моментов маховика и солнечного паруса путем изменения отражательной способности пленки паруса.



О новизне проведенных научных исследований свидетельствуют публикации в научно-технических журналах и апробации на различных конференциях.

Практическая значимость результатов, полученных диссертантом, заключается в разработке алгоритма управляемого демпфирования колебаний крупногабаритных гибких пространственных конструкций в космосе. Определена геометрическая оценка формы поверхности солнечного паруса и разработана математическая модель в виде плоского диска соединенного упругой пленкой с цилиндрической вставкой. Разработанные алгоритмы управления и математическое описание пространственного разворота солнечного паруса при изменении угла между векторами паруса и маховика используются при исследовании особенностей движения КА с гибкими конструкциями. Важным практическим результатом является разработанный способ устранения дисбаланса векторов кинетических моментов маховика и паруса путем изменения отражательной способности пленки. Такой подход может быть использован для демпфирования колебаний крупногабаритных гибких конструкций в космическом пространстве.

Полученные Макаренковой Н.А. результаты использованы в научно-исследовательских работах ФГУП ЦНИИМаш при определении облика перспективных КА с гибкими крупногабаритными системами и разработке методов синтеза законов управления демпфированием конструкций. Исследования и результаты автора диссертации могут быть использованы в организациях отрасли: ПАО «РКК «Энергия», АО «РКС» и др. Качество исследований диссертанта отражено в пяти докладах на различных конференциях и в трех опубликованных журнальных статьях в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

— отсутствуют рисунки с обозначением угловых координат аппроксимирующих окружностей и жесткой вставки;

— в автореферате не приводится информация о способах и технических решениях изменения отражающих свойств пленки.

Приведенные замечания не снижают общий высокий уровень работы.

В целом диссертация Макаренковой Надежды Алексеевны «Система управления пространственной ориентацией солнечного паруса бескаркасной центробежной конструкции без расхода рабочего тела» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполнена на высоком научном уровне и по своему содержанию, научной новизне и практической ценности полученных результатов соответствует требованиям «Положения о

присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов (технические науки)».

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании подкомиссии №1 секции Научно-технического совета Центра автоматических космических систем и комплексов Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (ФГУП ЦНИИмаш) (протокол № 29 от 15.11.2018).

Начальник лаборатории ФГУП ЦНИИмаш,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

В.А. Шувалов

141070, Московская область, г. Королёв, ул. Пионерская, 4
Тел.: 8 (495) 513-48-45, E-mail: VAShuvalov@tsniimash.ru

Начальник сектора ФГУП ЦНИИмаш,
кандидат технических наук

А.А. Яковлев

141070, Московская область, г. Королёв, ул. Пионерская, 4
Тел.: 8 (495) 513-47-44, E-mail: AAYakovlev@tsniimash.ru

Подписи начальника лаборатории Шувалова В.А. и
начальника сектора Яковлева Алексея Александровича и
составляют достоверные копии. Ю.Н. Смагин

Главный учёный секретарь ФГУП ЦНИИмаш,
доктор технических наук, профессор

Ю.Н. Смагин

Адрес организации: 141070, Московская область,
ул. Пионерская, д. 4.
Телефон/факс: 8 (495) 513-47-44 / 8 (495) 513-40-93.
E-mail: corp@tsniimash.ru
Web-сайт: <http://www.tsniimash.ru/>

Организация: Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центральный научно-исследовательский институт машиностроения»
(ФГУП ЦНИИмаш)