

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Сеницына Леонида Игоревича «Комплекс методик повышения точности маневрирования наноспутника с двигательной установкой», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

Диссертационная работа Сеницына Л.И. посвящена решению важной научно-технической проблемы – повышению точности маневрирования наноспутника с двигательной установкой. Актуальность решения данной проблемы обусловлена возрастающим интересом к маневрирующим наноспутникам и их ролью в освоении и использовании космического пространства для научных, технических и образовательных целей.

В диссертационной работе проводится вероятностный анализ причин возникновения погрешностей маневрирования и предлагается комплекс методик, позволяющих устранить указанные погрешности. В частности, предложены методики формирования требований к производственным отклонениям, возникающим при изготовлении наноспутника, а также к системе одноосной стабилизации, позволяющей поддерживать требуемое направление вектора силы тяги во время выдачи корректирующего импульса, рассматривается возможность применения замкнутого контура управления в связке с маховиком. Кроме этого, в диссертации разработана методика формирования вероятностной модели силы тяги реактивного двигателя наноспутника, которая отличается учётом погрешностей изготовления случайного характера. Применение разработанных методик иллюстрируется на конкретном примере проекта наноспутника формата CubeSat-3U с электротермической двигательной установкой.

Новизна полученных результатов заключается в том, что были разработаны оригинальные методики и математические модели, учитывающие случайный характер погрешностей изготовления наноспутника, вероятностную модель формирования силы тяги двигательной установкой и динамику движения центра масс и относительно центра масс наноспутника.

В автореферате Сеницына Л.И. приведены основные результаты научных исследований, а сама работа достаточно полно представлена в рецензируемых публикациях.

Тем не менее, можно сделать следующее **замечание**: из автореферата неясно, на каком основании делается заключение о нецелесообразности использования дополнительного замкнутого контура управления при использо-

Входящий №	206-8648
Дата	14 НОЯ 2023
Самарский университет	

вании маховика для стабилизации направления силы тяги на наноспутнике SamSat-M.

Это замечание не влияет на общий научный уровень диссертационного исследования.

Автореферат оформлен правильно, написан доступным научно - техническим языком, довольно полно описывает все главы диссертации.

Диссертация «Комплекс методик повышения точности маневрирования наноспутника с двигательной установкой» соответствует критериям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор диссертации – Синицын Леонид Игоревич - заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности: 2.5.16 - Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Профессор кафедры Теплотехники
и энергетического машиностроения
Казанского национального исследовательского
технического университета им. А.Н. Туполева – КАИ,
доктор технических наук

Алтунин
Виталий Алексеевич

«9» ноября 2023 г.

Подпись Алтунина В.А. заверяю:
Учёный секретарь совета университета,
к. истор. н.



Жестовская
Фарида Ахатовна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (КНИТУ-КАИ)

К. Маркса ул., д. 10, Казань, 420111
Тел.: (843) 238-41-10 Факс: (843) 236-60-32
E-mail: kai@kai.ru, <http://www.kai.ru>