

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пикалова Руслана Сергеевича

«Динамика сближения космического буксира

с крупногабаритными объектами космического мусора»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук

по специальности

1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин

Работа посвящена решению задачи создания система увода крупногабаритного космического мусора на основе тросовых систем.

Актуальность исследования не вызывает сомнений, проблема загрязненности околоземного пространства объектами мусора является одной из важнейших задач космонавтики. Ежегодно наблюдается устойчивый рост числа рукотворных объектов, занимающих место на орбите и создающих проблемы для практической космонавтики. Развитие технологий увода объектов космического мусора является критически важным для космической и смежных отраслей. Автор работы рассматривает одно из перспективных направлений – использование специализированных аппаратов – «космических буксиров» с тросовыми системами захвата.

Диссертационная работа состоит из шести глав. В первой главе приведён обзор научной литературы по теме работы, сформулирована цель и задачи исследования. Во второй главе выведен нелинейный закон управления тросом, обеспечивающий решения задачи управляемого безударного сближения космического буксира с объектом космического мусора. В третьей главе показана работоспособность предложенного управления в условиях орбитального полета по круговой орбите, с использованием постоянной силы тяги двигательной установки буксира. Рассмотрены нештатные ситуации и описаны механизмы их возникновения, в частности получено аналитическое выражение определяющее частоту колебания троса. В четвёртой главе решается задача выравнивания орбитальных параметров связки буксир – космический мусор путем контролируемого выпуска троса. Решена задача управления собственным вращением связки, вызванного уменьшением длины троса. Пятая глава посвящена синтезу закона управления, обеспечивающего маневр сближения в условиях движения системы по эллиптической орбите. Важным преимуществом предлагаемого подхода является то, что управление реализовано без использования тяги двигателей буксира. Стоит отметить то, что соискатель использовал аналитические методы и доказал, с помощью теоремы Ляпунова об устойчивости по первому приближению, асимптотическую устойчивость управляемого движения на эллиптической орбите при использовании введённого управления. В шестой главе, сформулирован облик устройства управления длиной троса – «лебёдки», позволяющей обеспечить реализацию законов, разработанных в работе. Сформулированы технические требования и рекомендации к данному механизму.

Входящий № 206-8226
Дата 17 СЕН 2026
Самарский университет

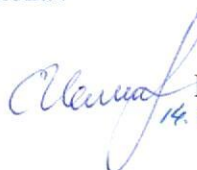
К несомненным достоинства работы следует отнести применение автором апробированных и аналитических методов моделирования и анализа. Использование корректных постановок задач и аргументированных выводов. Язык автореферата научный и позволяет оценить высокую профессиональную квалификацию соискатель и навыки проведения экспериментальных исследований на основе современных методов моделирования и программирования.

К замечаниям стоит отнести достаточно сложный стиль изложения автора. Многие длинные предложения сложны для понимания при первом прочтении.

Заключение

Анализ содержания автореферата диссертации, защищаемых положений, результатов и вывод позволяет сделать заключение о том, что диссертационная работа «Динамика сближения космического буксира с крупногабаритными объектами космического мусора» является законченной научно-квалификационной работой и удовлетворяет всем требования ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук в соответствии с п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» № 842 от 24.09.2013 г., а её автор, Пикалов Руслан Сергеевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7. – Теоретическая механика, динамика машин.

Доктор физико-математических наук
(специальность 01.02.01 Теоретическая механика), профессор РАН,
главный научный сотрудник НУЛ «Мобильные системы»
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный
технический университет имени М.Т. Калашникова»

 Мамаев Иван Сергеевич
14.09.26

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Адрес: 426069, Приволжский ФО, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, д. 7.

Адрес официального сайта: <https://istu.ru/>

Телефон: (3412) 77-60-55

Подпись И. С. Мамаева заверяю:


и инновационной деятельности



 О.А. Дегтева