

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

Диссертационная работа Пикалова Р.С. посвящена актуальной научно-технической проблеме – разработке методов увода крупногабаритного космического мусора с околоземных орбит. Одной из таких технологий может стать применение специальных аппаратов – космических буксиров, использующих тросовые системы для захвата и последующего удаления объекта мусора с орбиты. Одним из этапов работы данной системы является процесс осуществления свёртывания троса для безударного сближения буксира и космического мусора с последующим жестким захватом. В диссертационной работе Пикаловым Р.С. решена задача синтеза законов управления процессом свёртывания троса в различных условиях орбитального полёта связки. Разработан облик механизма, способного реализовать предложенные в работе законы управления.

В работе рассматривается динамика системы «буксир – космический мусор» в процессе управляемого сближения, посредством свёртывания тросовой системы. Исследована и показана возможность осуществления безударного сближения космического буксира с объектом космического мусора посредством управления свёртыванием троса. Автором разработан ряд законов управления, решающих поставленную задачу. В дополнение решены следующие задачи: управление угловым движением связки в процессе свёртывания; выравнивание орбитальных скоростей сближаемых объектов. Предложена концепция и состав механизма свёртывания троса, способного реализовать предложенные законы управления.

Диссертационная работа включает в себя шесть глав. В первой главе представлен обзор современного состояния проблемы на основе анализа научной литературы по тематике работы. Вторая глава посвящена разработке нелинейного закона управления длиной троса в виде степенного ряда, позволяющая осуществлять безударное сближение. В третьей главе исследована динамика системы «буксир-космический мусор» в процессе сближения в условиях орбитального движения по круговой орбите. Показано, что в процессе свёртывания может происходить закручивание связки вокруг собственного центра масс. Четвёртая глава посвящена решению двух задач: поиску управления угловым движением для предотвращения закручивания связки в процессе свёртывания, разработке закона управления, позволяющего выравнивать орбитальные параметры буксира и объекта космического мусора. В пятой главе разрабатывается закон управления, позволяющий осуществлять свёртывание при движении связки по эллиптической орбите при отсутствии тяги двигателей буксира. Доказана асимптотическая устойчивость управляемого движения. Шестая глава посвящена разработке облика системы управления длиной троса – «лебёдки», способной реализовать вводные в диссертации законы управления. Даны технические рекомендации и минимальный состав механизма свёртывания.

Входящий № 206-7397
Дата 27 АВГ 2026
Самарский университет

Диссертация имеет четкую логичную структуру повествования. Материал исследования изложен научным, грамотным языком. Иллюстрации и таблицы информативны и уместны. Положения, выносимые на защиту, сформулированы чётко и отражают вклад автора в решения поставленной задачи. К достоинствам работы следует отнести развернутый подробный обзор научных источников по тематике исследования. Применяемые автором аналитические и численные методы демонстрируют высокую профессиональную квалификацию автора.

В качестве замечаний и предложений можно отметить отсутствие технических рекомендаций по максимальной скорости выдачи троса и его длины. Указанное замечание носит характер рекомендации и пожеланий к развитию работы и не снижает общей положительной оценки представленной диссертационной работы.

По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов и уровню публикаций диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Пикалов Руслан Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин.

Заведующий кафедрой «Авиа- и ракетостроение»
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Омский государственный технический университет»,
кандидат технических наук, доцент



Яковлев Алексей Борисович

Служебный адрес:

644050, г. Омск, пр-т Мира, д. 11

тел. (3812) 25-75-77, e-mail: yakovlev@omgtu.ru

Я, Яковлев Алексей Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой кандидатской диссертации Пикалова Руслана Сергеевича, и их дальнейшую обработку.



Яковлев Алексей Борисович

Подпись Яковлева Алексея Борисовича удостоверяю

Ученый секретарь ученого совета ОмГТУ



А.Ф. Немцова

12.08.2016