

Отзыв научного консультанта

на диссертацию Русских Сергея Владимировича

на тему «Нелинейная механика упругих трансформируемых и управляемых космических систем», представленной на соискание ученой степени

доктора физико-математических наук по специальности

01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Русских Сергей Владимирович в 2011 году окончил с отличием кафедру СМ-1 «Космические аппараты и ракеты-носители» Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» (МГТУ им. Н.Э. Баумана) по специальности «Ракетостроение», в 2014 году защитил кандидатскую диссертацию по физико-математическим наукам на тему «Динамика движения деформируемого твердого тела на упругих опорах по криволинейной поверхности» по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела». В 2018 году ему присвоено ученое звание доцент по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

В настоящее время Русских С.В. работает в должности доцента на кафедре 602 «Проектирование и прочность авиационно-ракетных и космических изделий» Института №6 «Аэрокосмический» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ), а также старшим научным сотрудником Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт прикладной механики Российской академии наук (ИПРИМ РАН).

Диссертационная работа выполнена в течение последних 7 лет частично в рамках государственного плана ИПРИМ РАН по теме АААА-А19-119012290118-3 и частично при финансовой поддержке РФФИ (руководитель – Шклярчук Ф.Н.) в рамках инициативных проектов: 1) № 15-08-06259а «Динамика и устойчивость упругих управляемых космических систем» (2015-17 гг.); 2) № 18-08-00778а «Пассивное и активное управление

конечными передвижениями и нестационарными колебаниями упругих систем» (2018-20 гг.). Кроме того отдельные разделы диссертационной работы были выполнены в рамках гранта РФФИ № 18-38-00300мол_а «Динамика раскрытия космической зонтичной антенны с циклически симметричным каркасом, образованным многозвенными гибкими стержнями и тросами» (2018-20 гг., руководитель – Русских С.В.).

В ходе работы над диссертацией Русских Сергей Владимирович продемонстрировал глубокие знания в области механики деформируемого твердого тела и отличное владение методами математического моделирования и численными методами решения сложных нелинейных задач.

Диссертация С.В. Русских посвящена практически важным проблемам нелинейной механики упругих космических систем, которые собираются, развертываются и функционируют в гравитационном поле в условиях космоса, являются весьма гибкими, требуют высокой точности формы, ориентации и выполняемых операций. Такие проблемы в силу их большого разнообразия, зависимости от типов конструкций и операций в настоящее время исследованы не достаточно полно. Тема диссертации, направленной на разработку методов решения ряда таких проблем, является **актуальной**.

Среди основных **новых результатов**, полученных в диссертационной работе С.В. Русских, отметим следующие:

- нелинейные уравнения развертывания первоначально сложенных в пакет последовательно соединенных между собой упругими шарнирными связями с упорами упругих стержней с аналитическими выражениями всех коэффициентов трансформируемой системы;
- пассивное силовое и кинематическое управление упругой в общем случае нестационарной нелинейной системой при конечном передвижении ее в целом или отдельной части из одного состояния (положения) в другое за заданное время с устранением колебаний в конце операции;
- решение обратной нелинейной задачи формообразования циклически симметричной космической антенны зонтичного типа за счет сильного изгиба радиальных стержней связанными между собой в узлах по параллелям растяжимыми тросовыми элементами.

Решение указанных задач имеет большую **практическую ценность**: позволит создавать большие развертываемые космические системы и осуществлять высокоточные динамические операции управления конечными передвижениями (поворотами) упругих конструкций.

Достоверность численных решений рассматриваемых нелинейных задач обоснована строгостью разработанных математических моделей, сравнениями на тестовых примерах с решениями другими методами, оценками численной сходимости результатов с использованием метода итераций.

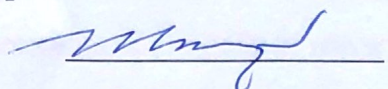
Основные результаты, полученные в диссертации, опубликованы в 41-й работе автора, в том числе 17 работ – в рецензируемых научных изданиях, из которых 5 работ опубликовано в иностранных и отечественных журналах из баз данных Scopus и Web of Science, а также 1 учебное пособие.

Диссертация Русских Сергея Владимировича является законченной научно-квалифицированной работой и полностью соответствует требованиям ВАК РФ и заявленной специальности.

Русских Сергей Владимирович является квалифицированным специалистом в области механики деформируемого твердого тела и заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Научный консультант:

Д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, главный научный сотрудник ИПРИМ РАН, профессор кафедры 602 МАИ


26.05.2021

Шклярчук Ф.Н.

Подпись Шклярчука Ф.Н. заверяю.

Ученый секретарь
ИПРИМ РАН, к.ф.-м.н.



Карнер Ю.Н.