

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыжкова Александра Игоревича «Моделирование динамики целенаправленного движения объектов с упругими элементами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Тема диссертационного исследования Рыжкова А.И., несомненно, является актуальной. В качестве примера объектов рассматриваемого класса могут быть приведены космические манипуляторы в составе сложных многофункциональных космических объектов (орбитальных станций, транспортных кораблей многоразового использования). Перемещаемые такими манипуляторами грузы весьма массивны, что, при малой массе и значительных размерах манипулятора, определяет необходимость учета влияния упругих колебаний на процесс манипулирования. При этом экстремальные условия эксплуатации и очевидные ограничения на возможность проведения натурного эксперимента определяют важную роль моделирования на всех стадиях проектирования и эксплуатации.

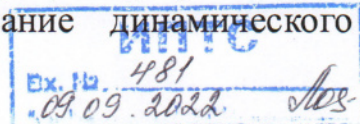
В реферате диссертации А.И. Рыжкова актуальность темы обоснована для различных сфер приложения предполагаемых результатов исследований. Представлено моделирование целенаправленного движения с использованием алгоритма решения полной обратной задачи вариационного исчисления (без предварительного задания критерия синтеза ускорения). Решены новые задачи поиска ускорений (управлений) с учетом упругости (конечной жесткости) объектов.

Идея целенаправленного движения иллюстрируется на наглядном примере упругого осциллятора, участвующего в переносном и относительном движении. В случае упругого объекта время находилось как один из корней системы моментных соотношений, которые превращаются в трансцендентные уравнения.

Аналитически и на численном примере подтверждена экономия энергии при реализации целенаправленных ускорений. Выполненные автором экспериментальные исследования подтверждают достижение (с приемлемой погрешностью) состояния покоя модели руки манипулятора при повороте на заданный угол.

Основные теоретические и практические результаты, полученные в диссертации, достаточно подробно изложены в автореферате. Заслуживает внимание внедрение в технологический процесс (получен патент на изобретение) при изготовлении экранирующих ЭМИ вентиляционных панелей с использованием FDM 3D-печати. Внедрение осуществлено и в образовательный процесс для студентов Политехнического института СевГУ.

Автором разработан комплекс программ, реализующий аналитические и численные методы. Получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. В пакете Maple осуществлено моделирование динамического



поведения упругого консольного стержня с распределенной по длине массой, для которого определяются и реализуются целенаправленные переносные угловые ускорения типа «разгон-торможение»; проводится анализ экспериментальных данных динамики конца стержня, их сравнение с результатами моделирования.

По результатам научного исследования опубликовано 26 работ, в том числе 3 в изданиях из перечня Scopus/ Web of Science.

Считаю, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям согласно «Положению о порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. №842 (ред. от 11.09.2021), паспорту специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а ее автор, Рыжков Александр Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по данной специальности.

Отзыв составил Белоножко Павел Петрович, доцент кафедры «Системы автоматизированного проектирования», доцент кафедры «Теория механизмов и машин» МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат технических наук.

Согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета с их последующей обработкой.

«31» августа 2022 г.

/П.П. Белоножко/

*Белоножко Павел Петрович, кандидат технических наук, доцент
Россия, 105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Московский государственный
технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный
исследовательский университет)»*

Тел.: +7 (499) 263-69-71, +7 (915) 279-77-18

E-mail: byelonozhko@mail.ru



с отзывом от комплекта 13.09.2022

П. А. У. Рыжков