



Государственная корпорация
по космической деятельности «Роскосмос»



Акционерное общество
«Центральный научно-исследовательский институт
машиностроения» (АО «ЦНИИмаш»)

ул. Пионерская, д. 4, корп. 22
г.О. Королёв,
Московская область, 141070

Тел.: +7 (495) 513 5951
Факс: +7 (495) 512 2100

e-mail: corp@tsniimash.ru
http://www.tsniimash.ru

ОГРН 1195081054310
ИНН / КПП 5018200994 / 501801001

05.09.2023 09001-19595

исх. №

исх. №

от

Ученому секретарю
диссертационного совета 24.1.237.01
М.А. Корнилиной
125047, г. Москва, Миусская пл., д.4.

Уважаемая Марина Андреевна!

Высылаю Вам отзыв на автореферат диссертации Козина Филиппа Александровича на тему "Моделирование работы алгоритмов управления движением наноспутников на аэродинамическом столе", представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ".

Приложение: отзыв на автореферат, в 1 экз., на 3 л.

С уважением,

Главный ученый секретарь АО "ЦНИИмаш",
доктор технических наук,
старший научный сотрудник

В.Ю. Ключников

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Козина Филиппа Александровича на тему "Моделирование работы алгоритмов управления движением наноспутников на аэродинамическом столе", представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"

Актуальность темы диссертации. Диссертационная работа Козина Ф.А. посвящена созданию программно-алгоритмических средств для проведения экспериментов по моделированию работы алгоритмов управления относительным движением макетов наноспутников. В настоящее время работы по созданию лабораторных стендов для отработки группового движения малых космических аппаратов проводятся множеством отечественных и зарубежных ведущих научно-исследовательских организаций, что свидетельствует об актуальности выбранного направления исследования.

Научная новизна и практическая значимость работы. Особенностью диссертационной работы Козина Ф.А. является разработка и валидация модели движения наноспутников на аэродинамическом столе, применяющей вентиляторные двигатели с изменяемым эффективным углом приложения вектора тяги для имитации бортовых алгоритмов управления. Для определяя текущей угловой ориентации и положения макетов наноспутников на аэродинамическом столе используется навигационная система на основе машинного зрения. Необходимо отметить, что реализация, отладка и настройка такой навигационной системы является довольно сложной научно-технической задачей. Разработанная модель и лабораторный стенд позволяют с некоторыми ограничениями имитировать одновременное движение в плоскости орбиты нескольких наноспутников. Заключительная часть работы посвящена разработке и исследованию эффективности алгоритмов управления для отработки на стенде стыковки

наноспутника с неуправляемым (вращающимся) объектом космического мусора. Совокупность разработанных Козиным Ф.А. программно-алгоритмических средств и полученных результатов исследования позволяют сделать вывод о **научной новизне и практической значимости** результатов его диссертационной работы.

К **достоинствам** работы можно отнести:

– практическую реализацию лабораторного стенда, для функционирования которого создано множество программно-алгоритмических средств, основанных на применении современных информационных технологий;

– наличие публикаций в изданиях, включенных в перечень ВАК и индексируемых в Scopus и Web of Science, что свидетельствует о достаточной апробации работы.

К **недостаткам** работы можно отнести общую непроработанность структуры автореферата диссертации. В частности, в автореферате отсутствуют чётко сформулированные: постановка задачи и описание её решения, применяемые ограничения и особенности используемых математических моделей, а также требования к получаемым результатам и выбранные критерии оценки их эффективности. Отсутствие перечисленных структурных элементов, характерных для большинства научных работ, затрудняет понимание сложности и объёма работ, выполненных соискателем при подготовке диссертации.

Указанные недостатки не снижают теоретической ценности и практической значимости полученных результатов.

Автореферат обладает внутренним единством, написан лаконичным и грамотным языком, даёт достаточно полное представление о диссертационной работе. Тема исследования актуальна, представленные на защиту положения обладают научной новизной, достоверность результатов не вызывает сомнения, работа обладает практической ценностью. Основные результаты работы опубликованы и докладывались на научно-технических конференциях и семинарах.

Выводы. Представленная работа Козина Ф.А. является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи, имеющей значение для развития теории и практики создания программно-алгоритмических средств для экспериментальной стендовой отработки алгоритмов управления относительным движением наноспутников.

Представленная работа соответствует паспорту специальности 1.2.2 "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ" и требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013г., а её автор *Козин Филипп Александрович* достоин присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ".

Отзыв составил:

Начальник отделения 122 АО "ЦНИИмаш",
кандидат технических наук

 А.В. Мухин

«__» _____ 2023 г.

141070, Московская обл., г. Королёв, ул. Пионерская, д. 4,
Тел. (495)513-59-51, Факс (495)512-21-99
e-mail: corp@tsniimash.ru

Подпись Мухина Александра Владимировича удостоверяю

Главный ученый секретарь АО "ЦНИИмаш",

доктор технических наук,

старший научный сотрудник



В.Ю. Клошников

«__» _____ 2023 г.