

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Кикиной Анны Юрьевны, выполненной на тему: «Разработка расчетно-экспериментального метода повышения точности позиционирования исполнительных органов антропоморфных робототехнических систем для перспективных пилотируемых космических программ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

Диссертационная работа Кикиной А. Ю. посвящена разработке метода повышения точности позиционирования исполнительных органов антропоморфных робототехнических систем для перспективных пилотируемых космических программ.

Актуальность темы исследования обусловлена планируемым развертыванием долговременной Российской орбитальной станции (РОС), разработкой пилотируемого транспортного корабля и лунной исследовательской программой в соответствии с целями и задачами, изложенными в «Стратегии развития Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» на период до 2025 г. и перспективу до 2030 г.». Указанные программы обуславливают необходимость разработки и интегрирования в космические летательные аппараты (КЛА) новых систем, в том числе, бортовых антропоморфных робототехнических систем (АРТС), предназначенных для формирования совместных «человеко-машинных» экипажей пилотируемых экспедиций.

Бортовые АРТС планируется использовать в качестве помощников космонавтов при внекорабельной и внутрикорабельной деятельности на РОС в пилотируемом режиме. При беспилотном режиме бортовым АРТС предстоит самостоятельная работа с системами и агрегатами станции. Отдельно следует отметить предстоящую роль АРТС в развитии лунной программы. Антропоморфные робототехнические системы предполагается использовать на начальном этапе строительства лунной базы в качестве разведчиков-исследователей и строителей, а также, на последующих этапах эксплуатации и развития лунной базы, в совместном человеко-машинной экипаже.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что автором впервые разработаны:

1. Расчетно-экспериментальный метод повышения точности позиционирования исполнительных органов бортовой АРТС.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«19» 11 2025 г.

2. Алгоритм повышения точности базовой целевой операции попадания рукой бортовой АРТС рычагом управляющего устройства в заданный угол поворота.

3. Алгоритм повышения точности базовой целевой операции позиционирования точки на рабочей поверхности бортовой АРТС, основанный на методе машинного обучения Случайный лес.

Теоретическая значимость полученных результатов высокая. Авторские решения помогут развить методы и алгоритмы повышения точности целевых операций бортовой АРТС и определить возможности бортовых АРТС как средства поддержки деятельности экипажей в перспективных космических полетах.

Практическая значимость результатов диссертационной работы состоит в ориентированности на их использование при подготовке к космическим полетам и в реальных условиях применения АРТС в космических полетах. На основе результатов работы построены полиномиальные регрессии, аппроксимирующие зависимости между углами отклонения, устанавливаемых рукой космонавта-оператора в задающем устройстве копирующего типа (ЗУКТ), и углами отклонения, получаемых в результате работы рукой АРТС, и двумерные регрессионные зависимости, аппроксимирующие координаты точек на рабочих плоскостях оператора и АРТС с помощью метода машинного обучения Случайный лес. Практическим результатом работы является специальное программное обеспечение алгоритмов повышения точности базовых целевых операций и конструкция рычага управляющего устройства и реализации изготовления рычага на 3 – D принтере.

Несомненным достоинством работы является большой объем проведенных исследований и моделирования. Результаты моделирования подтверждают эффективность предложенных алгоритмических решений.

Автореферат диссертации отличается ясностью изложения и полной освещенностью рассматриваемых проблем. Представленные публикации и апробации работы являются достаточным основанием для её положительной оценки.

К недостатку работы следует отнести большой шаг (45°) изменения угла отклонения рычага управляющего устройства при проведении эксперимента для установления регрессий, аппроксимирующих зависимости между углами отклонения, устанавливаемых рукой космонавта-оператора в ЗУКТ, и углами отклонения, получаемых в результате работы рукой АРТС.

Этот недостаток не снижает общей положительной оценки диссертационной работы как законченного научного исследования,

выполненного на высоком научном уровне, обладающего научной новизной и практической значимостью, содержащего решение актуальной задачи разработки расчетно-экспериментального метода повышения точности позиционирования исполнительных органов бортовой АРТС.

Замечаний по содержанию и оформлению автореферата нет.

Уровень диссертации «Разработка расчетно-экспериментального метода повышения точности позиционирования исполнительных органов антропоморфных робототехнических систем для перспективных пилотируемых космических программ» соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 (в ред. Постановлений Правительства РФ), а соискатель Кикина Анна Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».



Заместитель директора
по науке и биофизическим технологиям,
кандидат медицинских наук


7.11.25
Р.Р. Каспранский

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-клинический центр космической медицины и биологии» Федерального медико-биологического агентства

127018, г. Москва, ул. Сущёвский вал, д. 24

Тел. +7 (495) 21-21-119

e-mail: cmsch-119@yandex.ru

Предоставленные мною персональные данные разрешаю использовать в работе Диссертационного Совета 24.2.327.09 при МАИ.