

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Туфана Анта на тему «Метод проектирования демпфирующих устройств космических аппаратов с учётом динамических процессов по снижению виброактивности», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов (технические науки)

Работа, посвящённая снижению воздействия вибрационных возмущений на борту космических аппаратов (КА), возникающих при работе систем управления ориентацией и стабилизации, отличается высокой актуальностью в связи с постоянным ужесточением требований к эксплуатационным характеристиками прецизионной аппаратуры. Проведённый автором диссертационной работы обзор и анализ данного направления показывает, что наиболее универсальным и реализуемым методом снижения виброактивности на борту КА является использование демпфирующих устройств – виброизоляторов, гасителей колебаний и комплексных систем виброизоляции, которые позволяют эффективно уменьшать влияние механических колебаний как внешних, так и внутренних возмущений по сравнению с внесением изменений в конструкции систем с подвижными массами и самого КА.

Научная новизна данной работы заключается в следующем: во-первых, разработан метод снижения виброактивности на борту КА с помощью магнитожидкостной системы виброизоляции, которая существенно уменьшает амплитуды вибрационных возмущений, исходящих от систем с подвижными массами в условиях эксплуатации. Во-вторых, исследованы новые проектно-конструкторские решения для упругих элементов магнитожидкостной системы, направленные на снижение разницы между частотами первых тонов собственных колебаний системы – с использованием специально разработанных зигзагообразных пружин, что позволяет повысить точность настройки магнитожидкостного гасителя на заданную частоту и обеспечить эффективное

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«24» 11 2025.

виброгашение. В-третьих, определены рациональные физико-геометрические параметры для зигзагообразных пружин с ослабленными участками в виде круглых и квадратных отверстий, что позволяет свести частоты первых тонов собственных колебаний магнитожидкостной системы виброизоляции с учётом требований к напряженно-деформированному состоянию пружин.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке нового метода снижения виброактивности на борту КА, основанного на сведении частот первых тонов собственных колебаний магнитожидкостной системы с использованием специально разработанных зигзагообразных пружин с ослабленными участками. Основные результаты могут стать основой для дальнейших исследований в области теории виброзащиты и разработки новых методов создания демпфирующих устройств и систем виброизоляции.

Практическая значимость работы состоит в возможности применения предложенной магнитожидкостной системы виброизоляции с зигзагообразными пружинами, оснащёнными круглыми и квадратными отверстиями, для снижения силовомоментных воздействий от систем с подвижными массами. Это позволит снизить влияние вибрационных воздействий на работу прецизионной аппаратуры во время эксплуатации КА.

Диссертация подготовлена на основе материалов, изложенных в 25 публикациях, включая 8 статей в журналах, входящих в Перечень ВАК по специальности 2.5.13, 5 статей, опубликованных в изданиях, входящих в международные базы данных WoS и Scopus, а также 7 тезисов докладов, представленных на всероссийских и международных научных конференциях. Кроме того, результаты работы изложены в 5 учебных пособиях, изданных в установленном порядке. Данные публикации подтверждают достоверность и обоснованность полученных результатов, свидетельствуя о их высоком научном уровне.

По работе можно сделать следующие замечания:

1. Недостаточно подробно изложено обоснование выбора системы с подвижными массами типа «ДМ14-120» для экспериментальной оценки предложенной системы виброизоляции.

2. В тексте автореферата не указано, почему в ходе математических исследований зигзагообразных пружин использовался программное обеспечение Ansys Workbench.

Замечания не влияют на общую положительную оценку представленной работы. Она грамотно оформлена и соответствует положению ВАК о присуждении учёных степеней, а её автор, Туфан Ант, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов.

Главный специалист
АО "Организации "Агат",
кандидат технических наук


(подпись)

О.В. Ковалевская

"12" ноября 2025г.

Организация: Акционерное общество "Организация "Агат"
Почтовый адрес организации: 125196, Россия г.Москва, ул. Бутырский вал,
д. 18, стр. 1
телефон: +7 499 972-90-00
факс: +7 499 972-91-11
E-mail: info@agat-rosocosmos.ru

Подпись Ковалевской Ольги Валерьевны заверяю

Заместитель генерального
директора по
стратегическому развитию



А.Л. Пивкин