

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и цифровому
развитию МГТУ им. Н.Э. Баумана
доктор экономических наук, профессор

П.А. Дроговоз

« 18 » 11 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

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

Актуальность диссертационной работы связана с необходимостью повышения точности функционирования систем ориентации и стабилизации космических аппаратов (КА) путем парирования вибраций, возникающих в бортовом оборудовании с подвижными массами, например, в двигателях-маховиках. В этой связи разработка инновационных решений в области виброзащиты становится, безусловно, актуальной научной задачей.

Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».

Цель работы, состоящая в разработке методики определения рациональных параметров упругих элементов системы виброизоляции магнитожидкостного демпфирующего устройства двигателя-маховика автором достигнута и научные задачи, состоящие в определении критериев и показателей эффективности разрабатываемых устройств; анализе существующих и перспективных методов снижения виброактивности КА на различных этапах полета; разработке системы упругого подвеса для магнитожидкостного гасителя колебаний двигателя-

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

« 28 » 11 2025 г.

маховика; выборе рациональных проектно-конструкторских решений для упругих элементов системы виброизоляции, экспериментальных исследованиях полученной конструкции в полной мере решены.

Научная новизна работы состоит в:

1. Разработке новой методики выбора параметров упругих элементов для магнитожидкостного демпфирующего устройства, предназначенного для подавления вибрационных возмущений, поступающих от подвижных масс приводных устройств, размещённых на борту КА;

2. В создании новых проектно-конструкторских решений для зигзагообразных пружинных элементов предложенной системы виброизоляции, направленных на снижение разницы между частотами первых собственных колебаний;

3. Определении новых рациональных векторов проектных параметров для зигзагообразных пружинных элементов, применяемых в предложенной системе виброизоляции, а также проведении экспериментально-математического моделирования данной системы с зигзагообразными пружинными элементами различной конфигурации: с круглыми отверстиями, с квадратными отверстиями и без отверстий.

Практическая значимость результатов состоит в том, что разработанные научно обоснованные технические решения для упругого подвеса магнитожидкостного гасителя колебаний, пружины которых ослаблены отверстиями различной формы, позволяют улучшить условия эксплуатации КА.

Достоверность и обоснованность результатов работы обусловлена используемыми расчётными методами и применением методов рационального проектирования технических систем. Полученные автором результаты не противоречат расчётным и экспериментальным результатам других авторов.

Результаты диссертации полезны и рекомендуются к использованию на предприятиях ГК Роскосмос таких как АО «НПО им. С.А. Лавочкина», АО «Корпорация «ВНИИЭМ».

Замечания по диссертационной работе:

1. Работа написана с большим количеством терминологических неточностей и опечаток, что объясняется, по-видимому, иностранным происхождением автора. В частности в названии работы использовано не совсем корректная, плохо согласованная фраза «с учетом динамических процессов по снижению виброактивности», в тексте работы некорректно использованы термины «вероятность», «экспертные оценки».

2 Название диссертационной работы недостаточно полно отражает суть проделанной автором работы. В названии заявлен метод проектирования демпфирующих устройств, что предполагает рассмотрение вопросов, связанных рассеянием энергии. Фактически автор рассматривает вопросы выбора проектных параметров упругих элементов системы подвеса магнитожидкостного гасителя колебаний.

3. В работе недостаточно полно объяснен физический смысл введенного автором «показателя динамической устойчивости».

4. В работе не приведены оценки ресурса разработанных автором пружин с точки зрения усталостной прочности.

5. В работе рассматривается демпфирующее устройство для двигателя-маховика, однако автором не рассмотрено влияние гироскопических сил на динамику рассматриваемого устройства.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Автореферат достаточно полно соответствует содержанию диссертационной работы.

Апробация работы в достаточной степени проведена в журналах ВАК РФ по специальности 2.5.13, статьями, индексируемыми в международных базах данных и материалами всероссийских и международных конференций.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Туфана Анта «Метод проектирования демпфирующих устройств космических аппаратов с учётом динамических

процессов по снижению виброактивности» является законченной самостоятельной научно-исследовательской работой. Работа соответствует требованиям п.п.9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а ее автор, Туфан Ант, заслуживает присуждения учёной степени кандидат технических наук по специальности 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов (технические науки)»

Диссертация и автореферат Туфана Анта рассмотрены на заседании кафедры «Аэрокосмические системы» МГТУ им. Н.Э. Баумана протокол № 11 от 17 ноября 2025 г.

Профессор кафедры аэрокосмических систем,
доктор технических наук, профессор



О.Н. Тушев

Профессор кафедры аэрокосмических систем,
доктор технических наук, профессор



Г.А. Щеглов

Доцент кафедры аэрокосмических систем,
кандидат технических наук, доцент



С.Н. Дмитриев

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

105005, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Басманный, ул. 2-я Бауманская, д. 5, с.1

Электронная почта: bauman@bmstu.ru

Сайт: <https://bmstu.ru/>

Телефон: +7 (499) 263-63-91; +7 (499) 267-63-91

С согласован с ректором МГТУ им. Н.Э. Баумана
28.11.2025