

ОТЗЫВ

официального оппонента

к.ф.-м.н. Зленко Александра Афанасьевича

на диссертацию Тун Тун Вина «Анализ динамики космического аппарата с упругими колеблющимися массами», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика»

Диссертация Тун Тун Вина посвящена исследованию движения относительно центра масс в различных динамических моделях механических систем с упругими и диссипативными элементами в центральном гравитационном поле сил.

Важное прикладное значение имеет задача приведения космического аппарата из произвольного движения в заданное угловое положение в инерциальной или орбитальной системе координат. Учёт деформируемости с учетом вязкости при моделировании движения спутников является необходимым при повышении требований к точности координатно-временного и навигационного обеспечения космических аппаратов. В диссертационной работе исследуются вращательные движения спутника с упругими и диссипативными элементами относительно центра масс с учётом динамики её управляющих органов в режиме процесса ориентации. Изучены колебательные процессы, связанные с ориентацией и переориентацией КА. Решение подобных задач свидетельствует об актуальности темы диссертации.

В работе исследованы четыре задачи.

В первой изучается динамика системы упругое-твёрдое тело на участке разворота при наличии осциллирующего момента. Уравнения движения выводятся из вариационного принципа Даламбера-Лагранжа. Получены аналитические выражения для отклонения угловой скорости от программной, рассчитанной для твёрдого спутника.

Вторая задача изучает движение космического аппарата с упругими и диссипативными элементами – органами управления, выполненными в виде двух двухстепенных гиросtabilизаторов – в режиме ориентации. Показана возможность демпфирования колебаний такой системы за счёт внутреннего трения в материале конструкции на соответствующих временных интервалах.

В третьей задаче рассмотрено поступательно-вращательное движение спутника с учётом его деформируемости в центральном гравитационном поле сил. Получены приближенные дифференциальные уравнения движения, найдены стационарные решения и исследована их устойчивость.

Четвертая задача представляет исследование роли фундаментальных составляющих параметров вращения Земли в задаче спутниковой навигации. Малопараметрическая численно-аналитическая модель вращательно-колебательных движений Земли применяется на длительном интервале времени в обработке высокоточных измерений топоцентрических дальностей до искусственных спутников Земли Эталон-1 и Эталон-2.

В перечисленных пунктах заключается **научное значение и новизна** результатов, полученных соискателем.

Достоверность и обоснованность выполненных исследований основываются на корректной математической постановке задач, методах теоретической и небесной механики и согласованностью с результатами других авторов.

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач, имеющих как теоретическое значение при исследовании систем с бесконечным числом степеней свободы, так и прикладное значение при моделировании движения вязкоупругих спутников. Все результаты, изложенные в диссертации, получены лично соискателем. Руководителю, Маркову Ю.Г. принадлежит постановка задач и общее научное руководство. Эти результаты опубликованы в соответствующих статьях журналов, рекомендованных ВАК. Подготовка к публикации полученных результатов проводилась совместно с соавторами. При этом вклад диссертанта был определяющим.

Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации. Результаты проведенных исследований прошли апробацию на научных семинарах, российских и международных конференциях.

Результаты диссертации имеют практическую ценность и могут быть использованы специалистами в области теоретической и небесной механики, работающими в МАИ, РУДН, ИПМ им. Келдыша, ИКИ РАН и других научных и учебных организациях.

По тексту работы имеются следующие замечания:

1. Некоторые результаты в тексте диссертации описаны весьма сжато. В частности, неясно, при каких значениях параметров был проведен анализ устойчивости оси динамической симметрии в главе 2.
2. Главы диссертации представлены с разной степенью подробности.

3. В главе 4 следовало бы более подробно описать, как учитываются параметры вращения Земли при ориентации космического аппарата.
4. Имеются некоторые опiski в словах (в частности на стр.7, девятая строка сверху).

Имеется ещё ряд несущественных замечаний, о которых было сообщено автору. Перечисленные в отзыве замечания не влияют на качество диссертации, полученные результаты и на общую положительную оценку работы.

Таким образом, на основании вышеизложенного, можно сделать заключение о том, что диссертация на тему «Анализ динамики космического аппарата с упругими колеблющимися массами» соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор **Тун Тун Вин** заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика».

Официальный оппонент

к.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры

«Высшая математика» Федерального

государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего

образования «Московский

автомобильно-дорожный государственный

технический университет (МАДИ)»

125319, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 64.

e-mail: zalaf121@mail.ru

тел. : 8 (499) 155-03-26, 8 (916) 316-58-50 (моб.)

Зленко

Зленко А.А.

Подпись официального оппонента, к.ф.-м.н. Зленко А.А. удостоверяю



Мамкаев С.В.