

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: Д 212.125.14

Соискатель: Тун Тун Вин

Тема диссертации: Анализ динамики космического аппарата с упругими колеблющимися массами.

Специальность: 01.02.01 – Теоретическая механика

Решение диссертационного совета по результатам защиты:

На заседании 23 июня 2017 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, и принял решение присудить Тун Тун Вину ученую степень кандидата физико-математических наук.

Присутствовали:

председатель диссертационного совета

Красильников П. С.,

учёный секретарь диссертационного совета

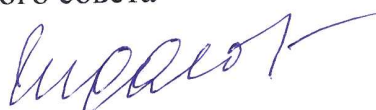
Гидаспов В. Ю.,

члены диссертационного совета

Бардин Б. С., Буров А. А., Косенко И. И., Котельников В. А.,
Котельников М. В., Овчинников М. Ю., Ревизников Д. Л., Скороход Е. П.,
Формалев В. Ф., Холостова О. В., Ципенко А. В., Чуркин В. М.,
Шамолин М. В.

Учёный секретарь диссертационного совета

Д 212.125.14,
к.ф.-м.н., доцент



Гидаспов В. Ю.

**Заключение диссертационного совета Д 212.125.14 на базе
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)» по диссертации
на соискание ученой степени кандидата наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 23.06.2017 г., протокол № 3

о присуждении Тун Тун Вину, гражданину Республики Союз Мьянма, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Анализ динамики космического аппарата с упругими колеблющимися массами» по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика» (физико-математические науки) принята к защите «19» апреля 2017, протокол №1, диссертационным советом Д 212.125.14 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», 125993, Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, 4, создан приказом Минобрнауки России №714/нк от 02.11.2012.

Соискатель Тун Тун Вин 1986 года рождения, в 2011 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» с присвоением степени магистра техники и технологии по направлению «Авиа- и ракетостроение». В период подготовки диссертации соискатель обучался в очной аспирантуре кафедры «Теоретическая механика» факультета «Прикладная математика и физика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», которую окончил в 2016 году. С 2016 по настоящее время проходит стажировку на этой кафедре. Диссертация выполнена

в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» на кафедре «Теоретическая механика» факультета «Прикладная математика и физика».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Марков Юрий Георгиевич, профессор кафедры «Теоретическая механика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Официальные оппоненты:

1. **Яшкин Станислав Николаевич**, доктор технических наук, профессор кафедры «Астрономия и космическая геодезия» Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК).
2. **Зленко Александр Афанасьевич**, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры «Высшая математика» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ).

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН), г. Москва, в своем положительном заключении, заслушанном и одобренном на заседании кафедры теоретической физики и механики (протокол №8 от 03.05.2017), подписанном доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой теоретической физики и механики Рыбаковым Ю.П., доктором физико-математических наук, профессором, профессором кафедры теоретической физики и механики Мухаметзяновым И.А. и доктором химических наук, профессором, деканом факультета физико-математических и естественных наук Воскресенским Л.Г. и утверждённым первым проректором – проректором по научной работе РУДН, доктором философских наук, профессором Кирабаевым Н.С.,

указала, что при постоянно повышающихся точностей координатно-временного и навигационного обеспечения космических аппаратов (КА), в том числе навигационных систем типа GPS/ГЛОНАСС, рассмотренные в диссертации задачи исследования движений деформируемых КА при переходных процессах являются актуальными.

По содержанию диссертации Тун Тун Вина имеются следующие замечания:

1. Следовало бы более подробно рассмотреть разгрузку гиродинов (уменьшение кинетического момента), которая негативно влияет на точность режима ориентации. При этом возникает необходимость прогноза моментов времени начала разгрузок при поддержании заданной ориентации КА. Поэтому практическую значимость имеет оценка учёта конечности времени действия малого управляющего импульса, учёт пространственного и временного запаздываний, учёт влияния упругой податливости.
2. Для наглядности и анализа колебательных процессов в задаче ориентации КА было бы желательно увеличить количество графиков.
3. Глава 4 диссертации представляется не относящейся к теме диссертации и могла бы без негативных последствий исключена из диссертации.
4. Разделы диссертации изложены с разной степенью подробности. Глава 2 изложена весьма подробно, а главы 3 и 4 чрезвычайно сокращены.
5. В тексте диссертации встречаются стилистические опечатки.

Соискатель имеет по теме диссертации 6 опубликованных работ, в том числе 3 работы, опубликованные в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций:

- 1) *Акуленко Л. Д., Крылов С. С., Марков Ю. Г., Тун Тун Вин, Филиппова А.С.* Динамика космического аппарата с упругими и диссипативными элементами в режиме ориентации // Известия РАН. Теория и системы

управления. 2014. №5, С. 106-115.;

- 2) *Перепелкин В. В., Тун Тун Вин, Чазов В. В.* Долгосрочная модель прогнозирования параметров вращения Земли при решении задач спутниковой навигации // *Космонавтика и ракетостроение*, 1(74), 2014, с. 128-133;
- 3) *Скоробогатых И. В., Тун Тун Вин* Орбитально-вращательное движение спутника, содержащего деформируемые элементы, в гравитационном поле сил // *Космонавтика и ракетостроение*, 4(69), 2012, с. 108-113.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Яшкин Станислав Николаевич (официальный оппонент).

Отзыв заверен учёным секретарём МИИГАиК Крыловым В.Г.

Замечания по диссертационной работе:

1. В первой главе при выводе уравнений движения на основе вариационного принципа Даламбера-Лагранжа (1.1) имеются некоторые некорректности:
 - а) не все обозначения определены ниже;
 - б) введён вектор плотности $\bar{\rho} = \begin{cases} \rho_1, \bar{r} \in \Omega_1 \\ \rho_2, \bar{r} \in \Omega_2 \end{cases}$, где ρ_1 - плотность твёрдой части конструкции, а ρ_2 - плотность упругой части конструкции. Но в работе не показано, куда входит плотность ρ_1 или вектор плотности $\bar{\rho}$.
2. Замечание чисто технического характера. Обычно принято в начале главы описывать постановку задачи, а в конце – обсуждение полученных решений. Автор во второй и третьей главах выполняет это в начале главы.
3. Третья и четвертая главы диссертации излишне сокращены.
4. На некоторых графиках, например, на стр. 82, на графиках 6-9 отсутствуют подписи к координатным осям.
5. В тексте (отмечено оппонентом карандашом) имеется ряд грамматических неточностей и орфографических опечаток. Но заметим, что в целом по стилю изложения работа производит благоприятное впечатление.

Зленко Александр Афанасьевич (официальный оппонент).

Отзыв заверен проректором по научной работе, д.т.н., профессором Жанказиевым С.В.

Замечания по диссертационной работе:

1. Некоторые результаты в тексте диссертации описаны весьма сжато. В частности, неясно, при каких значениях параметров был проведён 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, 9 строка сверху).

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Отзыв подписан доцентом кафедры теоретической механики Баркиным М.Ю.;

Подпись заверена заместителем начальника управления кадров Матвеевым А.Г..

Замечания по содержанию автореферата:

1. В формуле (22) отсутствует нижний индекс у единичного вектора e ;
2. На некоторых графиках отсутствуют подписи к осям, и неясно, в каких единицах измерялись, например, остаточные отклонения на рис. 5 на странице 20.

ФГБОН Институт проблем механики им А.Ю. Ишлинского Российской академии наук

Отзыв подписан доктором физико-математических наук, член-корреспондентом РАН, заведующим лабораторией робототехники и мехатроники ИПМех РАН Болотником Н.Н.;

Подпись заверена учёным секретарем ИПМех РАН, к.ф.-м.н. Е.Я. Сысоевой.

Замечания по содержанию автореферата:

1. В тексте и на графиках имеется ряд опечаток, в частности, на рис. 4 по оси абсцисс шкала в годах, а в подписи указаны сутки;

2. На рис. 5 подписи к осям графиков вообще отсутствуют.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, компетентностью в области науки по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика» и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **найжены** стационарные движения при поступательно-вращательном движении спутника, содержащего деформируемые элементы, которые испытывают только продольные деформации, и исследована их устойчивость;
- **найжены** аналитические выражения, позволяющие оценить отклонение движения спутника с учётом органов управления, выполненных в виде двух гиродинов, от программного;
- **показано**, при каких предположениях упругие колебания не оказывают влияния на плоский разворот спутника с упругими и диссипативными элементами, и когда он невозможен.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **получены** аналитические выражения, позволяющие оценить отклонение движения системы упругое-твёрдое тело от программного;
- **показано**, что дифференциальные уравнения, описывающие поступательное и вращательное движение спутника, содержащего деформируемые элементы, связаны между собой посредством членов, наличие которых обусловлено деформируемостью системы.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- **показано** демпфирование угловых колебаний спутника, обладающего вязкоупругостью, за счёт внутреннего трения в материале;
- **найжены** условия асимптотической устойчивости КА с органами управления, выполненными в виде двух двухстепенных гиросtabilизаторов, в режиме ориентации;
- **проведена** оценка ошибок при использовании долгосрочной модели прогнозирования параметров вращения Земли при определении дальностей до объекта.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- все аналитические **результаты** диссертации получены с использованием хорошо разработанных методов теоретической механики;
- основные результаты работы согласуются с подобными результатами работ других авторов;
- качественные исследования подтверждены численным экспериментом.

Личный вклад соискателя состоит в том, что содержание диссертации и основные положения на защиту отражают персональный вклад автора в опубликованные работы. Подготовка к публикациям полученных результатов проводилась совместно с соавторами, причём вклад диссертанта был определяющим. Все выносимые на защиту результаты получены лично автором.


На заседании 23 июня 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Тун Тун Вину ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 8 докторов наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика», участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 14, против 1, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета Д 212.125.14

д.ф.-м.н., профессор

 П.С. Красильников

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 212.125.14

к.ф.-м.н., доцент

 В.Ю. Гидаспов

24.06.2017