



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»

(АО «РКЦ «ПРОГРЕСС»)



ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009, тел. (846) 955-13-61, факс (846) 992-65-18, E-mail: mail@samspace.ru
ОКПО 43892776, ИНН 6312139922, КПП 997450001

Экз.1

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель

генерального директора-

генеральный конструктор, д.т.н.



Равиль Нургалиевич
Ахметов*

« 20 » 09 2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дорошина Антона Владимировича «Регулярная и хаотическая динамика спутников-гиростатов при действии малых возмущений», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика

Актуальность темы. В диссертации Дорошина А.В. рассматривается научная проблема анализа и синтеза динамики свободного и управляемого пространственного (углового) движения космических аппаратов с двойным вращением, именуемых также одноосными спутниками-гиростатами. К их числу относятся также космические аппараты (КА) по программам (Intelsat, Comstar, Anik, Marisat, GMS и т.д.), позволяющие выполнять определенные маневры при выполнении целевых задач, включая остановку вращения (сброс кинетического момента) и другие.

По нашему мнению, отмеченная проблема является фундаментальной для теоретической механики, так как связана с изучением динамики движения системы твердых тел. Она имеет важное прикладное значение в свете разработки схем управления движением КА с помощью активных и пассивных средств.

Автором предложено решение этой проблемы на основе комплексного изучения регулярной и хаотической динамики пространственного движения спутников-гиростатов, включая получение аналитических решений при воздействии внешних и внутренних возмущений, проведения на их основе анализа угловых движений, а также синтеза требуемых динамических свойств, новых схем и методов управления ориентацией.

Научная новизна. Представленные автором аналитические решения различных вариантов движения твёрдого тела и гиростата, методы их переориентации на основе умышленной хаотизации движений, а также схемы возможного подавления хаотической динамики, следует охарактеризовать, как новые и имеющие фундаментальное значение в области механики. По теме диссертации автором выполнено более 30 публикаций в ведущих журналах РАН и международных изданиях, что характеризует их достаточно высокий уровень.

Практическая значимость. На основе полученных автором теоретических результатов разработаны модели и алгоритмы решения ряда научно-исследовательских задач. В частности, они использованы в исследованиях для АО «РКЦ «Прогресс», выполненных в 2013-2016гг. под руководством и при участии диссертанта в Самарском государственном аэрокосмическом университете (ныне Самарский университет) по теме: «Разработка проектного облика системы управления движением космического аппарата (СУД КА) с изменяющимися инерционными характеристиками специальной аппаратуры (СпА) в трехосном подвесе» (договор № 123/13, от 01.10.2013 г.).

Полученные при этом результаты рекомендовано использовать в рамках проектирования систем управления угловым движением КА с учётом фазовых зон возможной нерегулярности его динамики (податливости к хаотизации), позволяющих исключать (подавлять) хаотические режимы движения КА при его пространственной переориентации.

Достоверность полученных результатов. Достоверность результатов работы, представленных в автореферате, подтверждается данными математического моделирования на средствах специального аппаратно-программного комплекса.

Автореферат с достаточной полнотой дает представление о полученных научных результатах.

Недостатки. Судя по автореферату, можно отметить следующие **недостатки:**

- в математическую модель движения нормальных спутников-гиростатов автор вводит (стр.19 автореферата) 3 внешних и 3 внутренних возмущающих воздействия, хотя утверждает, что формирует полную модель при действии внешних и внутренних возмущений различной природы;

- в материалах автореферата рисунки 10 и 14-б, содержащие трехмерные объекты, не полностью читаются;

- в материалах автореферата отсутствуют результаты натурных экспериментов, подтверждающих эффективность применения предложенных в работе методов и подходов;

- анализ возмущенной динамики движения спутников-гиростатов проводился без учёта моделей бортовых систем КА, обеспечивающих его функционирование (система энергоснабжения, целевая аппаратура и т. д.), влияющих на инерционно-массовые характеристики и динамику движения.

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку работы.

Тема диссертации соответствует специальности 01.02.01 – Теоретическая механика. Методы исследований, применяемые в работе, формируются на использовании современных методов механики, динамики твёрдого тела и систем твердых тел постоянного и переменного состава, механики космического полёта, методов качественной теории дифференциальных уравнений, методов хаотической динамики.

Заключение.

Диссертационная работа Дорошина Антона Владимировича, несмотря на отмеченные недостатки, соответствует заявленной специальности и представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему, выполненную на высоком научном уровне. Результаты исследований, выводы и рекомендации являются достаточно обоснованными, а представленные в ней решения важных научно-прикладных задач имеют существенное значение для развития ракетно-космической отрасли.

По актуальности, новизне, объёму, научной и практической ценности проведённых исследований диссертация отвечает требованиям ВАК,

предъявляемым к работам на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. Автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук.

Заместитель

генерального конструктора
по научной работе, к.т.н.

Максим Владимирович
Борисов**

Главный конструктор –
начальник отделения

Владимир Александрович
Типухов***

Научный советник,
д.т.н., профессор

Валентин Павлович
Макаров****

* - ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел .: 8(846) 955-06-74; e-mail: arn@samspace.ru

** - ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел .: 8(846) 228-152-10; e-mail: borisovma@samspace.ru

*** - ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел .: 8(846) 228-59-11; e-mail: 1404_tipuhov@samspace.ru

**** - ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел .: 8(846) 228-92-94; e-mail: makarovva@samspace.ru

Р.Н. Ахметов, М.В. Борисов, В.А. Типухов, В.П. Макаров выражают согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя учёной степени доктора физико-математических наук Дорошина А.В. и их дальнейшую обработку.