



Акционерное общество
«Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»
(АО «НПО Лавочкина»)

Ленинградская ул., д. 24, г. Химки, Московская область, 141402, ОГРН 1175029009363, ИНН 5047196566
тел.: +7 (495) 573-56-75, факс: +7 (495) 573-35-95, e-mail: npol@laspace.ru, www.laspace.ru

15 ФЕВ 2023

«___» _____ 20__ г.

№

518/3343

На №

от

Учёному секретарю
диссертационного совета
Д 24.2.379.03
на базе Самарского университета
к.т.н., доценту
Крамлиху А.В.
443086, г. Самара,
Московское шоссе, д. 34

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора по
научной работе
д.т.н., профессор



С.Н. Шевченко

2023 г.

Отзыв

на автореферат диссертации

Филиппова Григория Александровича

на тему «Формирование парето-оптимальных номинальных программ управления относительным движением космического аппарата с конечной тягой на околокруговых орбитах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

Работа Филиппова Григория Александровича посвящена решению **актуальной научной задачи** разработки алгоритма построения множества номинальных оптимальных по Парето программ управления продольным

Входящий № 211-1200
Дата 27 ФЕВ 2023
Самарский университет

относительным движением КА в двухкритериальной постановке – по критериям затрат моторного времени и общего времени.

В работе особое внимание уделяется задаче выбора номинального управления относительным движением.

Научная новизна диссертации состоит в том, что в ней разработан алгоритм построения множества оптимальных по Парето номинальных программ управления относительным движением с двумя и тремя включениями тяги в трансверсальном направлении по критериям минимум моторного времени и минимум общего времени.

Отметим новые **научные результаты**, полученные в работе:

1. Построена математическая модель относительного движения КА, инвариантная к параметрам опорной орбиты и величине ускорения от тяги маневрирующего КА.
2. Методом принципа максимума Понтрягина получены серии решений задачи оптимального управления относительным движением КА, определены структуры оптимального управления и оценены предельные минимальные затраты моторного времени.
3. Определены структуры параметрических программ управления относительным движением – с двумя и тремя включениями тяги в трансверсальном направлении.
4. Получены аналитические соотношения для расчёта размеров активных участков параметрических программ управления, определены области граничных условий, допускающие их применение, получены аналитические соотношения для расчёта предельных затрат моторного и общего времени.

Считаем, что наиболее важным **практическим результатом** работы является то, что были получены аналитические соотношения для размеров активных участков и предельных значений критериев параметрических программ управления с двумя и тремя включениями тяги в трансверсальном направлении по критериям минимум моторного времени и минимум общего времени, а также множества оптимальных по Парето программ управления.

Работа Филиппова Григория Александровича вносит вклад в развитие таких научных направлений как разработка и совершенствование математических моделей, используемых для описания движения и управления летательным аппаратом на различных режимах полета, а также синтез терминального управления движением ЛА,

Наряду с достоинствами диссертации следует отметить следующие замечания и недостатки:

1. Модель движения КА учитывает только вторую зональную гармонику гравитационного поля Земли. Считаем, что для более точного анализа движения спутника на геостационарной орбите следовало бы учитывать возмущения от притяжения Луны и Солнца, а также от гравитационного поля Земли с разложением в ряд по сферическим функциям хотя бы до 8 порядка.

2. Текст автореферата составлен неудачно и его сложно воспринимать. Автор уделил много внимания обзору литературы по рассматриваемому вопросу, но при этом привёл очень мало практических результатов самой работы. Таблица 1 с исходными данными расположена после рисунка 3 с результатами, что усложняет понимание материала. Линии графиков на рисунках 3 и 4 сливаются. Варианты «Б» и «В» рисунка 3 можно было бы вынести на отдельный рисунок, а на рисунке 4а показать разность между расстояниями, а не сами расстояния. На рисунке 7 графики всех параметров изображены линиями одного цвета и стиля.

3. В тексте присутствует пара опечаток:

- стр. 13 в 5 строке снизу в трансверсальной *И* направлении вместо трансверсально *М*;
- стр. 15 в строке 5 снизу «сравнение ... показал» вместо «показал *О*».

Из анализа публикаций по теме работы видно, что автор имеет мало статей в русскоязычных журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ (всего лишь 3 публикации). Тем не менее общий объем публикаций (вместе с базами Scopus и WebOfScience) составил всего 7 работ.

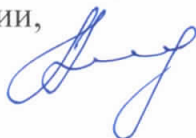
Указанные недостатки не влияют на качество выполненной работы и не снижают положительное впечатление от проведенных научных исследований, разработанных новых научных подходов и моделей.

Несмотря на описанные выше недостатки и незначительные опечатки, основной текст автореферата написан емко, грамотным и лаконичным языком.

Основываясь на тексте автореферата, можно заключить, что диссертационная работа Филиппова Григория Александровича является законченным и реализованным на практике научным исследованием, выполненным автором самостоятельно на высоком научно-техническом уровне. Данная научно-квалификационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, согласно п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), а ее автор, Филиппов Григорий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Авторы дают свое согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата наук Филиппова Григория Александровича и их дальнейшую обработку.

Математик 1-ой категории
отдела баллистики и навигации,
кандидат технических наук



Гордиенко Евгений Сергеевич

Заместитель начальника
отдела баллистики и навигации,
кандидат технических наук



Симонов Александр Владимирович

Начальник сектора
отдела динамики полета
космических аппаратов



Розин Петр Евгеньевич

Акционерное общество «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина» (АО "НПО Лавочкина")

Почтовый адрес: 141402, РФ, г. Химки, Московская область, Ленинградская ул., д. 24.

Телефон: +7 (495) 573-56-75

Официальный сайт: <http://www.laspace.ru/>

Электронная почта: npol@laspace.ru