

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Филиппова Григория Александровича «Формирование Парето-оптимальных номинальных программ управления относительным движением космического аппарата с конечной тягой на околокруговых орбитах»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

Как следует из автореферата, диссертация Филиппова Г. А. посвящена формированию подхода к выбору номинального управления относительным движением космического аппарата с двигателем конечной тяги, основанном на принципе эффективности Парето. Автором справедливо указывается, что в таких задачах, традиционно, минимизируются суммарные затраты характеристической скорости при заданном времени перелёта. В диссертации поставлена новая актуальная двухкритериальная задача, в которой и затраты характеристической скорости, и продолжительность перелёта рассматриваются как два независимых критерия.

К основным положениям, разработанным и реализованным в диссертации и составляющим её научную новизну можно отнести следующее:

- алгоритм построения множества оптимальных по Парето решений задачи выбора номинального управления относительным движением космического аппарата с двигателем конечной тяги по критериям минимум моторного времени и минимум общего времени в рамках принятых ограничений на управление – два или три включения тяги в трансверсальном направлении;
- в сравнительном анализе результатов двухкритериальной оптимизации с оптимальными решениями задачи выбора номинального управления в традиционной постановке методом принципа максимума Понтрягина. Автором показано, что разработанные алгоритмы двухкритериальной оптимизации близки к оптимальным.

Достоверность полученных результатов и, соответственно, надёжность разработанных подходов и рекомендаций обеспечивается применением известных численных методов при проведении расчётов и согласованностью результатов, полученных другими авторами для аналогичной задачи, и разработанного алгоритма.

Практическая значимость работы состоит в том, что автором:

- получены аналитические соотношения для размеров активных участков программ с двумя и тремя включениями тяги и предельные значения критериев – моторное и общее время;
- показана возможность получения нескольких оптимальных по Парето решений задачи приведения космического аппарата в точку стояния геостационарной орбиты при фиксированных граничных условиях и проектных характеристиках маневрирующего космического аппарата.

Результаты опубликованы в изданиях, входящих в перечень ВАК (3 статьи) и в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web Of Science (4 статьи). Кроме того, основные положения работы докладывались на 7 международных и всероссийских конференциях и семинарах.

Оформление автореферата удовлетворяет требованиям ВАК РФ. По содержанию автореферата можно отметить следующие недостатки:

- приведённая математическая модель, по мнению автора, инвариантна к параметрам опорной орбиты и величине ускорения от тяги маневрирующего космического аппарата. Однако автор приводит расчёт только для геостационарной орбиты. Целесообразно было бы выполнить расчёт и для других околокруговых орбит;


– автором никак не рассмотрена практически важная задача сужения множества Парето.

Тем не менее, перечисленные замечания не снижают научной и практической значимости диссертации Филиппова Г. А., которая является законченной научно-квалификационной работой, выполненной по актуальной тематике на высоком научном уровне. В ней поставлена и решена задача, имеющая важное значение для повышения эффективности решения задач выбора номинального управления относительным движением.

Таким образом, на основании материалов автореферата, считаю, что по совокупности полученных результатов диссертационная работа Филиппова Г. А. «Формирование Парето-оптимальных номинальных программ управления относительным движением космического аппарата с конечной тягой на околокруговых орбитах», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов, соответствует критериям, изложенным в Положении о присуждении учёных степеней, а её автор, Филиппов Григорий Александрович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук.

Рецензент

профессор кафедры «Электропривод
и промышленная автоматика»,
директор НИИ проблем надежности механических систем
ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет»,
доктор технических наук, профессор

 Кузнецов П.К.

[Подпись д.т.н., профессора Кузнецова Павла
Константиновича заверяю:
Главный ученый секретарь ФГБОУ ВО
«СамГТУ», д.т.н.





Малиновская Ю.А.

Служебный адрес:

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

Тел.: +7(927)658-26-59, E-mail: kurnesov@mail.ru,