

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Рожкова Мирослава Андреевича на тему «Оптимизация многоцветных гелиоцентрических перелётов космического аппарата с солнечным парусом с учётом деградации отражающей поверхности», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16. - Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

Диссертация Рожкова М. А. выполнена на **актуальную** тему, которая связана с разработкой методики решения задач проектирования оптимальных по быстродействию многоцветных гелиоцентрических перелётов космического аппарата (КА) с неидеально отражающим солнечным парусом (СП) с учётом деградации отражающей поверхности.

Цель диссертационной работы сформулирована автором как исследование влияния деградации отражающей поверхности СП на выбор оптимальных по быстродействию номинальных программ управления движением центра масс КА с СП для многоцветных гелиоцентрических перелётов.

Научной новизной обладают следующие результаты исследования:

1. Математическая модель управляемого движения центра масс КА с СП, которая включает в себя: определение управляющего ускорения с учётом оптических особенностей отражения от неидеально зеркальной поверхности (рассеивание, поглощение, пропускание, собственное излучение материала) на базе расчёта оптических характеристик многослойного тонкого паруса и с учётом деградации оптических характеристик отражающей поверхности паруса под действием электромагнитного излучения Солнца;

2. Оптимальное по быстродействию номинальное управление движением центра масс КА с неидеально отражающим СП с учётом деградации отражающей поверхности на базе принципа максимума Понтрягина;

3. Методика решения задач проектирования оптимальных по быстродействию многоцветных гелиоцентрических перелётов КА с неидеально отражающим СП с учётом деградации отражающей поверхности.

Практическая ценность результатов, полученных Рожковым М.А., заключается в следующем:

- разработано программно-математическое обеспечение для решения задач проектирования оптимальных по быстродействию многоразовых гелиоцентрических перелётов КА с неидеально отражающим СП с учётом деградации отражающей поверхности, использование которого позволит проводить баллистическое проектирование транспортных миссий КА с СП;
- получены программы оптимального номинального управления для многоразовых перелётов Земля-Меркурий-Земля и Земля-Мартс-Земля для КА с неидеально отражающим СП с учётом деградации отражающей поверхности.

Результаты исследования **опубликованы** в 5 работах, в том числе 2 статьи размещены в рецензируемых изданиях, определённых Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России, 3 статьи опубликованы в международных журналах, включённых в базы цитирования SCOPUS и Web of Science. Также полученные результаты **доклаживались и обсуждались** на 8 международных и всероссийских конференциях.

К **достоинствам** работы можно отнести как исследовательскую, так и её практическую направленность. Рожковым М.А. исследован вопрос определения оптических характеристик для многослойных тонких плёнок СП и их влияния на динамику движения КА. Следует отметить использование автором принципа максимума Понтрягина для решения задачи с учётом деградации. В диссертации наглядно продемонстрирована эффективность использования разработанной методики на примере проектирования многоразовых гелиоцентрических перелётов Земля-Меркурий-Земля и Земля-Мартс-Земля.

В качестве **недостатков** по автореферату следует отметить следующие:

1. Вводимые автором компоненты S и T формулой (12) совпадают по обозначению с общеизвестными в орбитальной механике проекциями

ускорения, которые имеют иной смысл;

2. В третьей главе не представлены проектные параметры КА, которые использовались для численного моделирования.

Указанные недостатки не снижают научной и практической значимости работы в целом и не влияют на общую положительную оценку. Диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему и выполнена автором на высоком научном уровне.

Диссертационная работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней ВАК, а её автор Рожков Мирослав Андреевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 - Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

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



Максим Владимирович
Борисов

АО «РКЦ «Прогресс»,
443009, г. Самара, ул. Земеца, д. 18,
Тел.: 8(846) 228-52-10; e-mail: borisovma@samspace.ru

М. В. Борисов выражает согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя учёной степени кандидата технических наук Рожкова М. А. и их дальнейшую обработку.

*Подпись М. В. Борисова удостоверяю
Заместитель начальника отдела кадров*



В. А. Беломытцев

28.09.2023