

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Паинг Сое Ту У

«Оптимизация межорбитальных перелетов с конечной тягой»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением
летательных аппаратов».

Данная диссертационная работа посвящена оптимизации траекторий межорбитальных перелетов космического аппарата (КА) в гравитационном поле Земли. Как известно, использование перелетов с электроракетными двигательными установками (ЭРДУ) приводит к снижению массы топлива, необходимой для реализации перелета. В работе рассмотрены примеры поиска оптимальных траекторий перелётов задачи оптимизации многовитковых траекторий с фиксированной угловой дальностью, свободным временем перелета с использованием вспомогательной долготы в качестве независимой переменной. В последней главе диссертационной работы показывается результат численного анализа траектории комбинированного перелета на геостационарную орбиту (ГСО), показывающие эффективность предложенной методики.

АКТУАЛЬНОСТЬ представляемой работы определяется:

- необходимостью разработки устойчивых методов оптимизации межорбитальных перелетов траекторий перелёта,
- необходимостью снижения энергетических затрат при выведении КА на ГСО.

В качестве **ЦЕЛИ** работы заявлена разработка метода построения оптимальных межорбитальных многовитковых перелетов с конечной тягой. Данный метод позволяет определять эффективные схемы перелёта с минимальными затратами топлива.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«2» 02 2024.

Автором получены следующие наиболее значимые **НАУЧНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

- предложена и апробирована методика построения оптимальных межорбитальных перелетов космического аппарата (КА) в гравитационном поле Земли.
- с использованием разработанных методов и программного обеспечения можно проводить проектно-баллистический анализ выведения КА на ГСО;
- разработанная методика может быть использована при создании программных продуктов, обеспечивающих решение поставленных задач поиска эффективных траекторий межорбитальных перелетов с целью проведения проектно-баллистического анализа.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА работы состоит в разработке метода оптимизации многовитковых межорбитальных траекторий перелета КА с фиксированной угловой дальностью, свободным временем перелета с использованием вспомогательной долготы в качестве независимой переменной. Метод реализован на основе принципа максимума Л.С. Понтрягина и метода продолжения по параметру.

ДОСТОВЕРНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ в части постановок рассмотренных задач и полученных решений подтверждается результатами, опубликованными другими авторами и не вызывает сомнений.

В качестве недостатков автореферата можно отметить следующее:

- в работе рассматривается проблема оптимизации траекторий с малой конечной тягой, которые наряду с несомненными достоинствами имеют и существенные недостатки. К недостаткам можно отнести большую продолжительность полета, высокую чувствительность к любым ошибкам начальных условий движения и необходимость высокой точности навигационных измерений. Рассмотрение в работе проблем оптимизации более широкого класса траекторий позволило бы более комплексно подойти к вопросам поиска эффективных схем перелета;

- на траектории с малой тягой сильное влияние оказывают солнечно-лунные возмущения. Однако предлагаемая в данной работе методика не учитывает влияние этих возмущений на параметры перелёта.

Несмотря на указанные недостатки, можно утверждать, что представленная диссертационная работа выполнена на хорошем научном уровне, а развиваемые в ней подходы имеют большое практическое и методологическое значение.

На основании автореферата, можно сделать вывод о том, что диссертация Паинг Сое Ту У «Оптимизация межорбитальных перелетов с конечной тягой» является самостоятельным и законченным исследованием, соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (п. 9 – 14) ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Помощник декана, доцент
кафедры общих проблем управления
механико-математического факультета
МГУ им М.В.Ломоносова, к.ф.-м.н
Адрес: 119991, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1
Тел.: 8-495-939-56-32
e-mail: Zapletin_m@mail.ru
сайт: www.math.msu.ru



М.П.Заплетин

1.02.2024