



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственный научный центр Российской Федерации

Федеральное государственное унитарное предприятие

**«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени профессора Н.Е.Жуковского»
ФГУП «ЦАГИ»**

140180 Московская обл., г. Жуковский, ул. Жуковского, д. 1

тел.: (495)556-4205, факс: (495)777-6332

E-mail: <http://www.tsagi.ru>

ОКПО 07542112, ОГРН 1025001624471

ИНН / КПП 5013009056/501301001

25.05.2015 № 2/15-10-80

На № _____



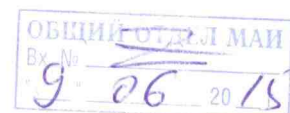
Уважаемый Валерий Витальевич!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Н.Д. Нгуена «Проектирование траекторий межпланетных перелётов КА с электроракетной двигательной установкой с учетом нештатного временного выключения двигателя», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Приложение: Отзыв в двух экземплярах на 2-х листах каждый.

Заместитель генерального
директора ФГУП «ЦАГИ» –
начальник комплекса безопасности полетов

В.Л. Суханов



009852

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нгуена Нгока Диена «Проектирование траекторий межпланетных перелётов КА с электроракетной двигательной установкой с учетом нештатного временного выключения двигателя», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

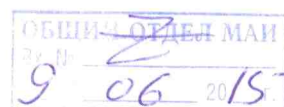
В диссертационной работе Нгуена Н.Д. рассмотрена задача проектирования траектории межпланетного перелета космического аппарата (КА) с электроракетной двигательной установкой (ЭРДУ). Особенностью работы является учет требования о необходимости парирования траекторных возмущений, связанных с возможным нештатным временным выключением двигателя. Данное направление исследований следует признать актуальным, поскольку даже на данном, начальном этапе применения ЭРДУ для межпланетных перелетов указанные нештатные ситуации уже имели место.

Предлагаемый в работе подход к обеспечению возможности парирования возмущений от нештатной работы двигательной установки за счет введения дополнительных пассивных участков (с оптимизацией их характеристик) представляет теоретический и практический интерес при использовании ЭРДУ при межпланетных перелетах. Работа вносит определенный вклад в теорию межпланетных перелетов КА с ЭРДУ.

Для исследования задачи межпланетных перелетов КА с использованием гравитационного маневра у Земли использован принцип максимума Л.С. Понтрягина, который позволяет свести определение оптимальных программ управления вектором тяги ЭРДУ КА к конечномерной краевой задаче для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрирование такой системы проведено с использованием адаптивного метода Рунге-Кутты 8-го (9-го) порядка, обеспечивающего более высокую точность расчетов по сравнению с общепринятым методом Рунге-Кутты 4-го порядка.

На основе предложенных методов разработан алгоритм оптимизации траекторий межпланетных перелетов КА, включающий оптимизацию даты старта и величины гиперболического избытка скорости при старте от Земли.

Один из наиболее важных результатов работы получен при анализе выведения КА на гелиоцентрическую орбиту для исследования Солнца с использованием гравитационного маневра у Земли и серии гравитационных маневров у Венеры. Для этой транспортной задачи в диссертационной работе получена траектория перелета Земля - Земля, при реализации которой удастся



парировать траекторные возмущения от нештатного выключения двигателя в любой точке любого активного участка продолжительностью до 7.9 суток.

В качестве недостатков можно отметить, что, судя по автореферату, в диссертационной работе:

- не оцениваются ошибки реализации вектора тяги ЭРДУ на активных участках траектории;
- анализируется возможность только одноразового временного нештатного выключения двигателя.

Несмотря на указанные недостатки, можно утверждать, что представленная диссертационная работа выполнена на хорошем научном уровне, свидетельствующем о высокой квалификации автора, и имеет практическое значение.

Таким образом, диссертационная работа Н.Д. Нгуена является законченным научным исследованием, посвященным важной практической проблеме повышения надежности межпланетных перелётов за счет проектирования их траекторий с учетом нештатных ситуаций, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, и ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» (05.07.09).

Ведущий научный сотрудник
НИО-15 ФГУП «ЦАГИ»
кандидат технических наук

О.В. Янова

Подпись Яновой О.В. подтверждаю:

Ученый секретарь
диссертационного совета № Д 403.004.01
при ФГУП «ЦАГИ»
доктор технических наук, профессор



В.М. Чижов