

**Московское опытно-конструкторское бюро «Марс» -
филиал федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им.
Н.Л. Духова»
(МОКБ «Марс» - филиал ФГУП «ВНИИА»)**

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Аунг Мьо Танта на тему «Проектирование низкоэнергетических перелетов к Луне с использованием точек либрации системы Земля-Луна», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Диссертационная работа Аунг Мьо Танта посвящена оптимизации траекторий перелета к Луне с выводом КА на низкую окололунную орбиту. Предполагается, что КА использует химические двигательные установки. Тяга двигателя этих установок рассматривается достаточно большой, позволяющей исследовать траекторию КА в рамках импульсной аппроксимации активных участков его траектории. Критерием оптимизации рассматривается характеристическая скорость анализируемого маневра, точнее, сумма величин всех импульсов скорости на траектории лунного перелета. Она минимизируется.

В отличие от традиционных, используемых с начала космической эры лунных перелетов, в диссертации исследуются, так называемые, низкоэнергетические перелеты. Принципиальные отличия низкоэнергетических перелетов от традиционных лунных перелетов состоит в следующем:

- Время перелета на окололунную орбиту существенно больше, чем при использовании традиционных схем перелета. Оно может быть 3 и более

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«10» 10 2023г.

месяцев. Тогда, как продолжительность традиционных перелетов измеряется несколькими сутками.

- На траектории низкоэнергетического перелета КА удаляется от Земли на большое расстояние (большее одного миллиона км). Тогда, как при использовании традиционных перелетов КА на траектории перелета к Луне удаляется от Земли на расстояние практически не превышающего расстояние Земля - Луна.
- Траектория низкоэнергетического перелета строится так, чтобы использовать солнечное гравитационное возмущение для уменьшения энергии селеноцентрического движения и обеспечения временного захвата КА Луной.
- При использовании низкоэнергетических лунных перелетов существенно могут быть уменьшены затраты топлива на заключительном маневре выхода КА на окололунную орбиту. Требуемый импульс скорости при переходе на окололунную орбиту может быть уменьшен на 100...160 м/с по сравнению с траекторией, использующей традиционную схему перелета на низкую окололунную орбиту.

Последнее перечисленное отличие и делает низкоэнергетические перелеты интересными для практики.

В настоящее время реализованы несколько лунных космических проектов, в которых использовались схемы низкоэнергетического перелета. Можно уверенно считать, низкоэнергетические перелеты будут активно использоваться тогда, когда существенно увеличится грузопоток при реализации будущих лунных проектах.

Поэтому рецензируемая диссертационная работа, посвященная разработке метода проектирования низкоэнергетических лунных перелетов, направлена на решение важной актуальной проблемы, имеющей большое практическое значение. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Диссертационная работа отвечает

требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК России, а ее автор – Аунг Мью Тант – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Заместитель научного руководителя
МОКБ «Марс» – филиала ФГУП «ВНИИА»,
кандидат технических наук

 Радугин Игорь Сергеевич

Подпись Радугина И.С. заверяю.

Научный руководитель МОКБ «Марс»,
доктор технических наук

 Соколов Владимир Николаевич



Контактная информация:

Московское опытно-конструкторское бюро «Марс» –
филиал ФГУП «ВНИИА», Россия, 127473, г. Москва,
1-ый Щемиловский пер., д.16
Тел.: +7 (499) 978-91-55
Эл.почта: sokolov@mokb-mars.ru