

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нгуена Нгока Диена на тему «Проектирование траекторий межпланетных перелетов 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».

К настоящему времени недостаточно исследован вопрос о влиянии нештатного выключения двигателя космического аппарата (КА), оснащенного электроракетной двигательной установкой (ЭРДУ), на траекторию межпланетного перелета и возможности решения заданной транспортной задачи.

Рассматриваемая работа посвящена проблеме разработки метода и численного алгоритма для анализа баллистической возможности парирования нештатной ситуации связанной с временным выключением ЭРДУ. Это дает основание утверждать, что научная проблема, сформулированная в диссертации, является актуальной.

В диссертации поставлена и решена задача оптимизации межпланетного перелета с ЭРДУ. В качестве критерия оптимизации при проектировании траектории перелета к Венере и Юпитеру рассматривается допустимая продолжительность нештатного выключения двигателя в любой точке любого активного участка траектории, при котором существует решение задачи перелета с учетом ограничения по допустимому расходу рабочего тела ЭРДУ.

Полученные в работе результаты исследования отличаются определенной теоретической новизной. В частности, разработана работоспособная и оригинальная методика проектирования номинальной траектории, обеспечивающей парирование возмущений из-за нештатного выключения двигателя. Она основана на введении дополнительных пассивных участков на траектории гелиоцентрического перелета. При этом осуществляется выбор их продолжительности и положения на траектории перелета, а также выбор величины гиперболического избытка скорости при старте от Земли и даты старта.

Несомненна практическая значимость результатов диссертационного исследования. Это касается разработанного комплекса программно-математического обеспечения для оптимизации межпланетных траекторий КА, оснащенных ЭРДУ, при использовании гравитационного маневра у Земли. Большое практическое значение могут иметь также качественные и количественные результаты анализа выведения КА на

гелиоцентрическую орбиту для исследования Солнца при использовании транспортной системы на базе ракеты-носителя «Союз 2.1б», химического разгонного блока «Фрегат» и ЭРДУ с двумя параллельно работающими двигателями типа RIT-22.

Обоснованность и достоверность результатов подтверждаются использованием адекватных математических моделей движения, учитывающих основные возмущающие факторы на всех участках движения КА, использованием апробированных численных методов для решения систем дифференциальных уравнений, систем нелинейных алгебраических уравнений, задач минимизации функционалов и задачи оптимального управления в виде полного набора необходимых условий оптимальности.

Вместе с тем, судя по автореферату, работа не лишена недостатков:

- не рассмотрена возможность многократного (по крайней мере, двукратного) нештатного отключения ЭРДУ на траектории перелета;
- не представлены примеры перелета к другим небесным телам Солнечной системы при учете возможного нештатного отключения ЭРДУ.

Однако указанные недостатки не снижают общей положительной оценки работы и, судя по автореферату, диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным самостоятельно на высоком научном уровне. Получены результаты, позволяют квалифицировать работу как решение новой научной задачи.

Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Диссертация соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (п.9-14), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Нгуен Диен Нгок заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Главный научный сотрудник

ОАО «Корпорация «ВНИИЭМ»,

д.т.н., профессор.

107078, г. Москва, Хоромный тупик, дом 4, строение 1

тел. 8-495-624-94-98

e-mail: vniiem@vniiem.ru

Подпись В.П. Ходненко удостоверяю

ученый секретарь ОАО «Корпорация «ВНИИЭМ»

к.в.н., доцент



В.П. Ходненко

18.05.2015

В.П. Ходненко

А.В. Пинчук

А.В. Пинчук