

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Нгуена Нгока Диена** на тему «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»

На современном этапе развития космических транспортных систем при разработке новых космических программ всё шире рассматривается возможность применения в качестве маршевых электроракетных двигателей. Такие двигатели, обладая высоким удельным импульсом, могут найти широкое применение при реализации межпланетных перелетов.

При использовании электроракетной двигательной установки (ЭРДУ) на гелиоцентрическом участке траектории этот участок может быть таким напряженным, что нештатное временное выключение двигателя в некоторых точках гелиоцентрической траектории может привести к значительным траекторным возмущениям, которые невозможно парировать. При этом не будет обеспечено решение поставленной транспортной задачи. Диссертационная работа Нгуена Н.Д., посвященная проблеме выбора траектории межпланетного перелета КА с учетом возможности парирования возмущений от нештатного временного выключения двигателя, выполнена на **актуальную** тему.

Цель работы сформулирована как разработка методики нахождения оптимальной номинальной траектории, при реализации которой допускается большая продолжительность нештатного временного выключения двигателя.

Автором получены следующие наиболее **значимые научные и практические результаты:**

1. Разработан метод проектирования межпланетной траектории КА с ЭРДУ, при реализации которой допускается достаточно большая

продолжительность нештатного временного выключения двигателя в любой точке активных участков траектории.

2. Выполнен анализ траектории выведения КА на гелиоцентрическую орбиту для исследования Солнца с использованием гравитационного маневра у Земли и серии гравитационных маневров у Венеры. В диссертационной работе показано, что, если траектория КА спроектирована без анализа возможности парирования возмущений от нештатного выключения двигателя по критерию максимальной конечной массы, то требуемая масса топлива равна 238.7 кг, а на траектории есть такие моменты времени, в которых выключение двигателя продолжительностью большей 0.37 суток приводит к невозможности парирования траекторных возмущений. Автору удалось спроектировать траекторию межпланетного перелета, на которой удается парировать траекторные возмущения от нештатного выключения двигателя в любой момент времени продолжительностью до 7.92 суток. При этом располагаемая масса топлива считалась равной 250 кг.

Научная новизна работы состоит в новой постановке задачи проектирования траектории межпланетного перелета КА с ЭРДУ, в разработке метода проектирования межпланетных траекторий с ЭРДУ с учетом нештатного временного выключения двигателя.

В качестве замечаний к автореферату можно отметить следующее:

1. В автореферате не представлены полученные в результате анализа программы угла тангажа и угла рыскания для обоих рассмотренных в диссертации проектов (5-ая и 6-ая главы).

2. Не представлены ряд значимых траекторных характеристик, в частности, изолинии требуемой массы топлива при нештатном временном выключении двигателя для всех активных участков для полученных в результате проектирования траекторий.

В целом диссертационная работа отличается высоким теоретическим уровнем. Она представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему, качественно выполнена, обладает научной

новизной. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют практическое значение на начальных этапах проектирования новых перспективных средств межорбитальной транспортировки. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Работа отвечает критериям Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор **Нгуен Н.Д.** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Рабочий адрес: Москва, 121087, ул. Новозаводская, д.18.

Рабочий телефон: 84997495483

E-mail: yurievvyu@yandex.ru

Главный специалист КБ «Салют»
ГКНПЦ им. М.В. Хруничева,
к.т.н.

В.Ю. Юрьев

Подпись Юрьева В.Ю. заверяю.

Ученый секретарь ГКНПЦ им.
М.В. Хруничева,
д.т.н., профессор



Ю.А. Цуриков