

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Чэнь Шумин «Разработка программ управления для развёртывания вращающихся тросовых группировок космических аппаратов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Применение тросовых систем в космическом пространстве, как показали выполненные до настоящего времени теоретические исследования, а также поставленные на их основе натурные космические эксперименты, продемонстрировало потенциальные возможности космических тросовых систем для выполнения целого ряда задач космических полётов. Основными из этих задач являются: межорбитальные маневры космических аппаратов (КА) с тросовой системой; возможности обеспечения дополнительной электроэнергией бортовых систем КА; а также выполнение исследований ионосферы Земли. Однако, несмотря на несколько состоявшихся полностью успешных космических экспериментов с тросовыми системами, есть статистика целого ряда натуральных экспериментов с космическими тросами, в ходе которых не удалось частично либо полностью решить все планировавшиеся задачи. Поэтому объективно технологии космических тросовых систем находятся в статусе демонстрации технологии. Тем не менее, дальнейший прогресс теоретических исследований и подготовка демонстрационных натуральных экспериментов космических тросовых систем сохраняют актуальность и, более того, накопление знаний и практического опыта этой технологии в принципе позволят выйти на передовые позиции в этом направлении развития технологий космического полёта. В этом контексте кандидатская диссертация Чэнь Шумин полезна для перспективных работ по проектированию будущих космических экспериментов с космическими тросовыми системами, дополнительной важной особенностью движения которых является вращательное движение тросов.

Научная новизна выполненной работы заключается в следующем:

- выполнено математическое моделирование движения тросовых систем из трёх КА, располагающихся в конфигурациях «треугольник» и «ступица-спицы», при этом моделировались варианты от упрощённого до варианта с повышением степени детализации процесса формирования конфигураций и поддержания их стабилизации;

- на основе результатов моделирования проведены численные эксперименты, что позволило построить программы управления движением тросовых систем с учётом вероятных возмущений, начальных условий и заданных ограничений на управляющие воздействия (автором предложено введение в контур управления вспомогательной динамической системы с определёнными функциями). Таким образом, Чэнь Шумин выполнила качественное полное математическое исследование динамики движения двух видов вращающихся тросовых систем, что создало основу для будущего развития предпроектных исследований конкретных космических систем.

Личный вклад автора в автореферате указан: ей принадлежит авторство всех результатов, вынесенных на защиту, и проведение всех численных расчетов. Все публикации по тематике диссертационной работы подготовлены автором самостоятельно или при его определяющем участии.

Результаты диссертационной работы соискателя учёной степени опубликованы в 11 статьях, из которых шесть публикаций - в научных журналах, входящих в базы Web of Science и Scopus, а ещё три статьи – в журналах из списка, рекомендованного ВАК. (Основные результаты работы докладывались автором на международных конференциях.)

Небольшим недостатком автореферата диссертации являются несколько орфографических опечаток, но этот недостаток не влияет на правильность понимания текста.

На основе ознакомления с авторефератом диссертационной работы Чэнь Шумин «Разработка программ управления для развёртывания вращающихся тросовых группировок космических аппаратов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов», можно сделать вывод о том, что работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013г., а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Дополнительно сообщаю о согласии на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя учёной степени кандидата технических наук Чэнь Шумин и их дальнейшую обработку.

Ведущий научный сотрудник АО «ЦНИИмаш»,
кандидат технических наук

К.С.Ёлкин

141070, Московская обл., г. Королёв, ул. Пионерская, д. 4,
Тел. (495)513-59-51, Факс (495)512-21-99
e-mail: corp@tsniimash.ru

Подпись Ёлкина Константина Сергеевича удостоверяю

Главный ученый секретарь АО «ЦНИИмаш»,
доктор технических наук,
старший научный сотрудник



В.Ю.Клюшников