

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию А.В. Зыкова «Исследование динамики управляемого движения космического аппарата с большим вращающимся солнечным парусом», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика

Диссертационная работа А.В. Зыкова актуальна и связана с разработкой космических аппаратов (КА), для управления движением которых используется солнечный парус (СП). Основной целью диссертации является разработка математических моделей и алгоритмов управления угловым движением космического КА с большим вращающимся солнечным парусом.

Диссертация состоит из трех глав.

В первой главе аналитически получена стационарная форма солнечного паруса при регулярной прецессии оси его вращения как частное решение неоднородного уравнения вращающейся мембраны с центральной жесткой вставкой. Устойчивость найденной стационарной формы паруса доказана прямым методом Ляпунова, примененного к системе с распределенными параметрами. Также с помощью гипотезы Фойгта о рассеянии энергии колебаний, диссертантом доказана асимптотическая устойчивость равновесной формы.

На основе представления вращающегося СП в виде гироскопа в упругом подвесе во второй главе разработан алгоритм углового движения космической платформы. С использованием разработанного алгоритма проведено моделирование динамики углового движения КА с СП в режимах гашения начальных угловых скоростей и программных разворотов.

Третья глава посвящена разработке алгоритмов выпуска СП из уложенного состояния. Рассмотрена линеаризованная задача выпуска невесомого троса с точечной массой на конце из цилиндрического контейнера, вращающегося с постоянной угловой скоростью. Решение найдено через функции Бесселя для случая равномерного выпуска и через гипергеометрические функции для случая равномерно замедленного выпуска. Диссертантом построена математическая модель выпуска весомого троса и проведено математическое моделирование процесса выпуска из уложенного состояния.

В целом диссертация А.В. Зыкова выполнена на высоком научном уровне, четко структурирована и дает достаточно полное представление о рассмотренных режимах управления КА с вращающимся СП. Полученные результаты будут использоваться при проведении научных экспериментов («Знамя-3» и т.п.) и при разработке перспективных систем управления движением КА с вращающимся СП.

А.В. Зыков является сложившимся научным работником, овладевшим современными методами решения задач прикладной небесной механики. Работая над диссертацией, он показал способность самостоятельно определять цели и методы исследования,

анализировать полученные результаты. Основные результаты диссертации полностью представлены в его публикациях, в том числе в изданиях из перечня ВАК.

Считаю, что диссертация А.В. Зыкова «Исследование динамики управляемого движения космического аппарата с большим вращающимся солнечным парусом» удовлетворяет требованиям Положения ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика, а ее автор – Зыков Александр Владимирович – заслуживает присуждения ему искомой степени.

Научный руководитель,
доктор технических наук,
начальник отдела динамики и программного обеспечения систем управления движением и навигации открытого акционерного общества «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королёва»,
141700, г. Королёв, ул. Ленина, 4А, <http://www.energia.ru>,
e-mail: Valery.Platonov@rsce.ru, +7(495)513-61-67

3 сентября 2015 г.

/ Валерий Николаевич Платонов

Подпись В.Н. Платонова заверяю.

Ученый секретарь РКК «Энергия» им.С.П. Королева,
к.ф.-м.н.



/ О.Н. Хатунцева