

Область управляемости при стабилизации малого спутника

Научный руководитель – Бугров Дмитрий Игоревич

Кангур Анна Андреевна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет
космических исследований, Москва, Россия

E-mail: annakangur@mail.ru

Построение и исследование областей управляемости динамических систем может применяться во многих задачах теории управления. Например, при построении оценки возможностей управления или исследовании управляемости путем построения интегральных воронок [1]. Задача построения области управляемости является двойственной к задаче построения области достижимости, поэтому методы их построения схожи.

В работе изучается изменение границ области управляемости с ростом времени для малого спутника.

Рассматриваются уравнения тангажных колебаний при движении вокруг центра масс малого космического аппарата с магнитной системой управления.

Изучаются линеаризованные в окрестности нулевого положения равновесия уравнения управляемого движения. В качестве множества допустимых управлений рассматривается множество кусочно-непрерывных функций, ограниченных по абсолютной величине. Поскольку система является периодической, то она приводима. Алгоритмы приведения к стационарному виду для различных нестационарных систем можно найти в книге [2]. Однако, данный метод увеличивает размерность системы в два раза. Предполагается, что найдется такая замена переменных для алгоритма, при которой не увеличится размерность системы.

Мы хотим изучить изменение границ области управляемости данной системы с ростом времени.

В работе предложены различные алгоритмы построения области управляемости для решения задачи стабилизации движения вокруг центра масс малого спутника в случае тангажных колебаний.

Полученные результаты позволяют выбирать характеристики системы управления спутником, обеспечивающие заданный размер области управляемости.

Источники и литература

- 1) Аввакумов С.Н. Киселев Ю.Н. Орлов М.В. Методы решения задач оптимального управления на основе принципа максимума Понтрягина. Тр. МИАН, 1995.
- 2) Морозов В.М. Каленова В.И. Линейные нестационарные системы и их приложения к задачам механики. — Москва : Физматлит, 2010.