

МОДЕЛИРОВАНИЕ УГЛОВОГО ДВИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

В.Д. Рябов

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: угловое движение, моделирование движения, магнитная система.

Моделирование работы систем ориентации и стабилизации является неотъемлемой частью при разработке космических аппаратов. Для отработки динамических процессов управления необходимо наличие развитого математического аппарата.

В состав модели движения должна входить модель магнитного поля Земли B и закон управления исполнительным органом, формирующим управляющий магнитный момент L :

$$L = \frac{k_{\omega}(\omega \times B)}{B^2},$$

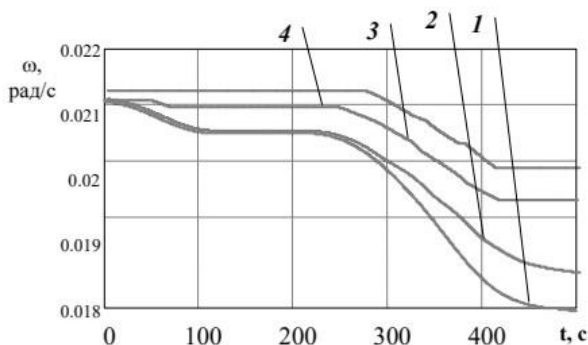
где k_{ω} – некоторый коэффициент пропорциональности;
 ω – угловая скорость космического аппарата.

Магнитное поле Земли состоит в основном из внутриземных источников, а также из магнитосферных источников. Существуют следующие модели магнитного поля Земли [1]:

1. International Geomagnetic Reference Field
2. World Magnetic Model
3. Наклонный диполь
4. Прямой диполь
5. Осредненная модель
6. Модель поля внутриземных источников по ГОСТ 25645.126-85.

Стоит отметить, что ни одна из вышеперечисленных моделей не учитывает возможные аномалии магнитного поля (например, магнитная буря).

В [2] подробно описаны законы управления исполнительным органом. На рисунке 1 изображены графики разгрузки кинетического момента.



1 –линейный закон, 2 –линейный закон с ограничителем, 3 – линейный закон с релейным выходом, 4 – логический закон с релейным выходом
Рисунок 3 – График разгрузки кинетического момента

Сложность исследования и достоверность описания углового движения спутника в магнитном поле во многом определяется выбранными моделями поля и реализуемостью закона управления.

Список использованных источников

1. М.Ю. Овчинников. Магнитные системы ориентации малых спутников [Текст] / М.Ю. Овчинников, В.И. Пеньков, Д.С. Ролдугин, Д.С. Иванов. – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2016. – 366 с.
2. Семкин Н.Д. Система компенсации вращательных микроускорений магнитным способом [Текст] / Н.Д. Семкин, В.Л. Балакин, К.Е. Воронов // Вестник Самарского университета №1, 2007

Рябов Виктор Дмитриевич, студент кафедры радиотехники. E-mail: 145042@students.ssau.ru

УДК 537.63

МНОГОСТУПЕНЧАТЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИМИТАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ КОСМИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ

Ю.В. Аксенова

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Для имитации воздействия техногенных частиц существуют различные способы ускорения твердых частиц в лабораторных условиях. В современных электромагнитных установках основная энергия тратится на тепловые потери в токопроводящих элементах, попытки увеличения КПД