

УДК 629.783

МОДЕЛИРОВАНИЕ УГЛОВОГО ДВИЖЕНИЯ НАНОСПУТНИКА SAMSPACE-1

© Селезнева Л.А., Черняев А.Г.

e-mail: lucifernando9402@gmail.com

Молодежная аэрокосмическая школа, г. Самара, Российская Федерация

В рамках программы «Дежурный по планете» велась разработка школьного наноспутника (НС) стандарта Cubesat 3U SamSpace-1, направленного на получение снимков земной поверхности и сбора данных об атмосфере. Поставленные задачи требуют строгой ориентации аппарата относительно поверхности планеты.

Цель данной работы – моделирование работы системы стабилизации данного аппарата.

На выбранной орбите высотой 400 км на вращение и движение НС в большей степени влияет момент гравитационного притяжения Земли, меньшее – восстанавливающий аэродинамический момент, который определяет темп снижения орбиты спутника. Для того, чтобы нивелировать их влияние в НС планируется использование системы из трех ортогонально расположенных маховиков, создающих управляющий момент, вычисленный на основе данных, полученных с датчиков. Угловое движение аппарата описано с помощью динамических уравнений Эйлера с использованием кватернионной алгебры.

Полученные уравнения были численно проинтегрированы в пакете программ MATLAB с использованием функции ode45. Результаты в виде графиков изменения углового положения спутника на орбите с течением времени представлены ниже (см. рис.)

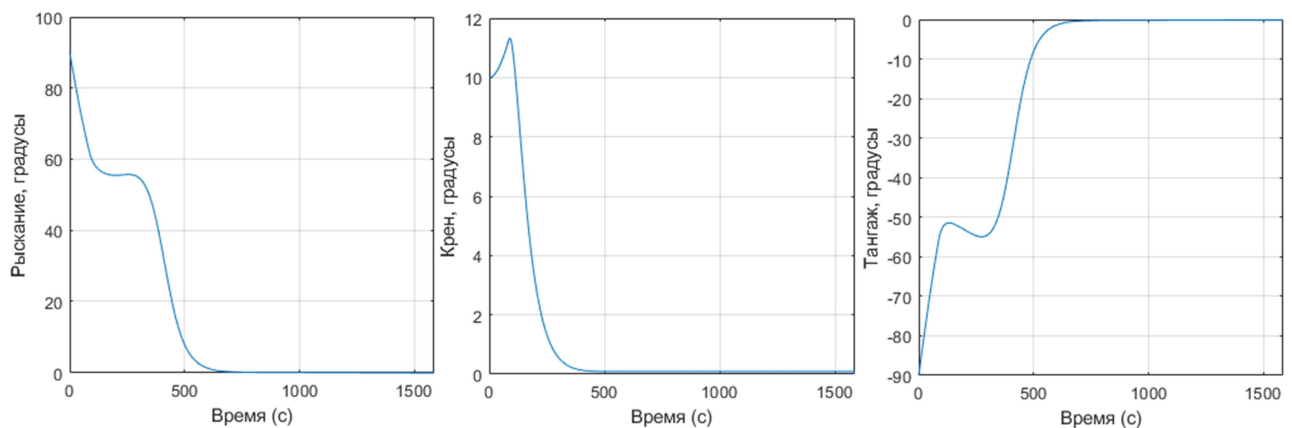


Рис. Графики, иллюстрирующие вращение аппарата

На полученных графиках можно заметить, как управляющий момент постепенно нивелирует моменты внешних сил, действующих на аппарат. Таким образом, аппарат стабилизирован.

Данные были применены для изготовления магнитных катушек и маховиков для НС, а также для тестирования системы стабилизации.

Библиографический список

1. Ткачев С. С. Исследование управляемого углового движения аппаратов с ротирующими элементами: диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Москва, 2011. 108 с.