

Секция «Математика и механика»

Асимптотическое исследование однороторного гиростата с вязкой жидкостью

Красников Виктор Сергеевич

Студент

*Самарский государственный аэрокосмический университет, Летательных аппаратов, Самара, Россия
E-mail: walkthrough@mail.ru*

Одной из важнейших задач механики космического полета является проблема пространственной ориентации и стабилизации космических аппаратов (КА). Ориентация может осуществляться несколькими путями, например: с помощью управляющих реактивных двигателей, а также при помощи маховиков, вращая которые внутренними электродвигателями происходит изменение угловой скорости и ориентации КА. Вторым вариантом является более выгодным, с точки зрения топливных затрат, однако как для первого так и для второго случая необходимо учитывать влияние жидких масс, например топлива, технологических жидкостей и т.д.

Динамика движения КА, как твердого тела с полостями с жидкостью, к настоящему времени глубоко исследована в работах Жуковского Н. Е. [1], Черноусько Ф. Л. [2], Моисеева Н. Н. [3] и других авторов. Однако движению систем тел с жидкостными компонентами не уделено должного внимания. В связи с этим ставится задача исследования движения таких систем.

В работе проводится исследование движения системы, состоящей из основного твердого тела с полостью с жидкостью большой вязкости и массивного маховика, необходимого для гироскопической стабилизации. Динамические уравнения движения системы составляются на основе теоремы об изменении кинетического момента. Чтобы математическая модель стала замкнутой, к динамическим уравнениям необходимо добавить кинематические уравнения Эйлера, по которым определяются углы ориентации несущего тела.

В работе построены уравнения движения системы тел: несущее тело с полостью с жидкостью и ротор. Проведен анализ влияния вязкой жидкости в полости на угловое движение системы в целом. Определены численные зависимости углов Эйлера от времени.

Литература

1. Жуковский Н. Е. О движении твердого тела, имеющего полости, наполненные однородной капельной жидкостью // Собрание сочинений. Т. 2. Гидродинамика. М.: Гостехиздат, 1949.
2. Черноусько Ф. Л. Движение твердого тела с полостями, содержащими вязкую жидкость // М.: ВЦ АН СССР, 1968.
3. Моисеев Н. Н., Румянцев В. В. Динамика тела с полостями, содержащими жидкость // М.: Наука, 1965.