

УДК 531.38

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ВОЗМУЩЕННОГО ДВИЖЕНИЯ СИСТЕМЫ СООСНЫХ ТЕЛ В КАНОНИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ АНДУАЙЕ-ДЕПРИ

А.А. Сверчков

Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Дорошин
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва

В работе рассматривается пространственное движение системы, образованной двумя телами: статором и ротором. Одним из практических приложений результатов исследований является задача гироскопической стабилизации движения космических аппаратов способом частичной закрутки.

В работе составляются дифференциальные уравнения движения гиростата в канонических переменных Эйлера и канонических переменных Андуайе-Депри. Исследование движения системы основано на методе Пуанкаре, сводящем фазовый поток к дискретному двумерному отображению плоскости на себя. Проводится численное интегрирование дифференциальных уравнений для свободной системы при различных отклонениях от динамической симметрии. Алгоритм решения дифференциальных уравнений

$$H = T = T(l, \delta, L, I_2, \Delta) = \bar{H} + \varepsilon \tilde{H},$$

$$q = \frac{\partial H}{\partial p} = \frac{\partial \bar{H}}{\partial p} + \varepsilon \frac{\partial \tilde{H}}{\partial p}, \quad p = -\frac{\partial H}{\partial q} = -\frac{\partial \bar{H}}{\partial p} - \varepsilon \frac{\partial \tilde{H}}{\partial p},$$

$$q = \langle l, \varphi_2, \varphi_3, \delta \rangle, \quad p = \langle L, I_2, I_3, \Delta \rangle$$

реализован в математическом пакете MATLAB 6.5 (программный модуль осуществляет произвольный выбор начальных условий).

В результате были построены фазовые портреты, иллюстрирующие различные эффекты в движении соосных тел. Найдены новые неклассические решения. На основе данных численных расчетов производится анализ периодичности и устойчивости новых режимов.