

ЗАДАЧА О КВАЗИОПТИМАЛЬНОМ ТОРМОЖЕНИИ ВРАЩЕНИЙ ГИРОСТАТАС ПОДВИЖНОЙ МАССОЙ В СРЕДЕ С СОПРОТИВЛЕНИЕМ

Лешенко Д.Д., д.ф.-м.н., профессор; Козаченко Т.А., к.ф.-м.н., доцент
(кафедра теоретической механики)
Акуленко Л.Д., д.ф.-м.н., профессор
(Институт проблем механики РАН)

Рассматривается задача квазиоптимального по быстродействию торможения вращений динамически симметричного твердого тела с полостью, заполненной жидкостью большой вязкости [1]. К точке на оси симметрии тела прикреплен вязкоупругим демпфером подвижная масса [1,2]. Наличие подвижной массы моделирует присутствие нежестко закрепленных деталей на космическом аппарате, что при длительном воздействии оказывает существенное влияние на его движение относительно центра масс. Кроме того, на тело извне действует момент сил сопротивления вязкой среды, а также малый управляющий момент, ограниченный эллипсоидальной областью.

Предполагается, что момент сил сопротивления среды пропорционален кинетическому моменту тела. Величина управляющего момента сил предполагается малой.

Данная задача исследована аналитически и численно при разных начальных условиях и параметрах задачи. Получена усредненная система уравнений, определены времена быстродействия, а также построены графики изменения кинетического момента и величин экваториальной и осевой компонент вектора угловой скорости квазитвердого тела. Увеличение коэффициента момента сил вязкой жидкости в полости приводит к изменению характера убывания экваториальной составляющей вектора угловой скорости квазитвердого тела. При увеличении коэффициента сопротивления торможение твердого тела происходит быстрее.

Литература

1. Chernousko F.L., Akulenko L.D., Leshchenko D.D. Evolution of Motions of a Rigid Body About its Center of Mass. – Cham: Springer, 241p. (2017)
2. Akulenko L.D., Leshchenko D.D. and Shchetinina Yu.S. Quasi-Optimal Deceleration of Rotations of a Rigid Body with a Moving Mass in a Resistive Medium // Journal of Computer and Systems Sciences International. Vol.56, №2, pp.186-191 (2017)