

ДИНАМИКА ВОЛЧКА ЛАГРАНЖА ПОД ДЕЙСТВИЕМ НЕСТАЦИОНАРНОГО ВОЗМУЩАЮЩЕГО МОМЕНТА СИЛ

Козаченко Т.А., к.ф.-м.н., доцент; Козаченко К.А., студент
(кафедра теоретической механики)

Исследуется движение динамически симметричного твердого тела вокруг неподвижной точки O под действием постоянного восстанавливающего момента и возмущающего момента, медленно изменяющегося во времени.

Предполагается, что направление угловой скорости тела близко к оси динамической симметрии, угловая скорость достаточно велика, так что кинетическая энергия тела много больше потенциальной энергии, обусловленной восстанавливающим моментом, две проекции вектора возмущающего момента на главные оси инерции тела малы по сравнению с восстанавливающим моментом, а третья - одного с ним порядка.

Ставится задача исследования поведения решений системы уравнений движения твердого тела при значениях малого параметра ε , отличных от нуля, на достаточно большом промежутке времени. Совокупность выполненных предположений позволяет получить более удобную для дальнейшего исследования систему уравнений. Полученная система является двухчастотных, и с помощью разделения переменных на быстрые и медленные, а также ряда преобразований приводится к стандартному виду систем с двумя вращающимися фазами. Система уравнений решена численно с помощью математического пакета Maple.

В качестве примера рассмотрена механическая модель возмущений, соответствующая движению тела в среде с линейной диссипацией. Полученная система проинтегрирована численно при начальных условиях и параметрах задачи. Проведено сравнение решений системы уравнений полученных в результате численного интегрирования с результатами работы, в которой для аналогичной системы уравнений движения использовался метод усреднения. В результате анализа решений уравнений установлены количественные и качественные особенности движения тела. Такие проблемы имеют место при исследовании движения спутника относительно центра масс, в динамике гироскопов.