

Секция «Математика и механика»

Об управлении гироскопом с переменными моментами инерции

Худякова Мария Александровна

Аспирант

*Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет), Летательные аппараты, Самара, Россия
E-mail: motya31087@list.ru*

Работа посвящена построению и стабилизации программных движений гироскопа с переменными моментами инерции. В качестве программного движения выбирались заданные желаемые движения системы относительно неинерциальной системы координат.

Целью работы являлось осуществление синтеза управляющих воздействий, реализующих произвольно заданное программное движение гироскопа с переменными моментами инерции относительно неинерциальной системы координат, и стабилизирующих воздействий, обеспечивающих асимптотическую устойчивость этих программных движений.

Исследование проводилось на основе второго (прямого) метода Ляпунова классической теории устойчивости с использованием метода предельных функций и предельных систем [1], позволивших применить функцию Ляпунова со знакопостоянной производной.

В работе выведены уравнения движения системы относительно неинерциальной системы координат, а также определены управления, реализующие заданное движение объекта, не являющееся его собственным движением (то есть решением исходной системы). Исследована сходимость решений системы полученных управляемых движений и показана их неустойчивость. Выведены уравнения возмущенного движения (в отклонениях) управляемой системы и построены стабилизирующие управления, обеспечивающие стабилизацию заданных программных движений. Асимптотическая устойчивость желаемого решения получена подбором знакоопределенной функции Ляпунова с определенно-отрицательной по скоростям производной.

Полученные результаты проиллюстрированы численным интегрированием систем уравнений движения и графическим представлением текущих отклонений и скоростей.

Основные утверждения, полученные в работе, развивают и обобщают соответствующие результаты из [2,3].

Литература

1. Андреев А.С. Об устойчивости и неустойчивости нулевого решения неавтономной системы // ПММ, 1984. Т.48. Вып.2
2. Безгласный С.П., Мысина О.А. Стабилизация программных движений твердого тела на подвижной основе // Известия Саратовского ун-та. Сер.8, Математика. Механика. Информатика. – 2008. Вып.4. С.44-52.

3. Bezglasnyi S. The stabilization of program motions of controlled nonlinear mechanical systems// Journal of applied mathematics & computing. Vol 14 (2004), No1-2, pp 251-266.