

УДК 629.78

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЕКТНО-БАЛЛИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГРАВИТАЦИОННО-АЭРОДИНАМИЧЕСКИ СТАБИЛИЗИРОВАННОГО НАНОСПУТНИКА НА ЕГО УГЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ

Курманбеков М. С.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Важной задачей при создании любой пассивной системы ориентации является исследование неуправляемого движения наноспутника относительно центра масс, так как обеспечение расчётных условий движения таких наноспутников осуществляется только на этапе проектирования путем выбора его проектно-баллистических параметров.

В работе [1] получены аналитические функции распределения максимального угла атаки наноспутника для Рэлеевского и равномерного распределений величины начальной поперечной угловой скорости для плоского углового движения наноспутника по круговой орбите под действием гравитационного и аэродинамического моментов.

В данной работе указанные аналитические функции положены в основу вывода формул для выбора конструктивных параметров наноспутника. В работе предлагается смещать центр масс от геометрического центра наноспутника вдоль поперечной оси. В этом случае и гравитационный момент, и аэродинамический момент являются восстанавливающими.

На основе полученных аналитических формул построены номограммы для оценки возможности обеспечения требуемых значений конструктивных параметров. Например, на рисунке 1 приведены зависимости требуемого конструктивного параметра наноспутника $K = \Delta x / I_n$ (отношения запаса статической устойчивости Δx к поперечному моменту инерции I_n) от высоты орбиты H и от величины параметра σ Релеевского распределения начальной угловой скорости при вероятности реализации $p^* = 0,95$ допустимого значения максимального угла атаки $\alpha_{\max}^* = 30 \text{ град}$.

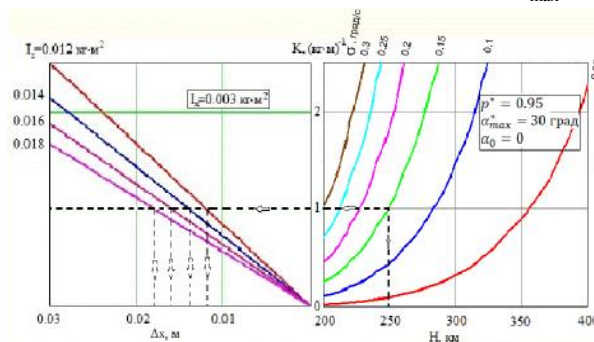


Рис. 1. Номограмма выбора конструктивного параметра наноспутника в зависимости от высоты полёта H и значения параметра σ при $p^* = 0,95$, $\alpha_{\max}^* = 30 \text{ град}$ и $\alpha_0 = 0$

Библиографический список

1. I. V. Belokonov, A. V. Kramlikh, I. A. Timbai, Low-orbital transformable nanosatellite: research of the dynamics and possibilities of navigational and communication problems solving for passive aerodynamic stabilization, Proceedings of 2th IAA Conference on Dynamics and Control of Space System, Roma, Italy, 24-26 march 2014, IAA-AAS-DyCoSS2-14-04-10.