

УДК 629.78

РЕГИСТРАЦИЯ КРИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПРИ ПОМОЩИ НАНОСПУТНИКА

Симаков С. П., Устюгов Е. В.

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

Данная работа имеет своей целью исследование проблемы видеонавигации при помощи наноспутника с установленной на борту видеокамерой. В работе представлен численный эксперимент по определению угловых скоростей орбитальной ступени при помощи видеонавигации.

Математически задача определения положения и ориентации объектов может быть сформулирована следующим образом. Рассмотрим наноспутник, который отделяется от орбитальной ступени, при этом возможно различить детали, освещаемые Солнцем на орбитальной ступени.

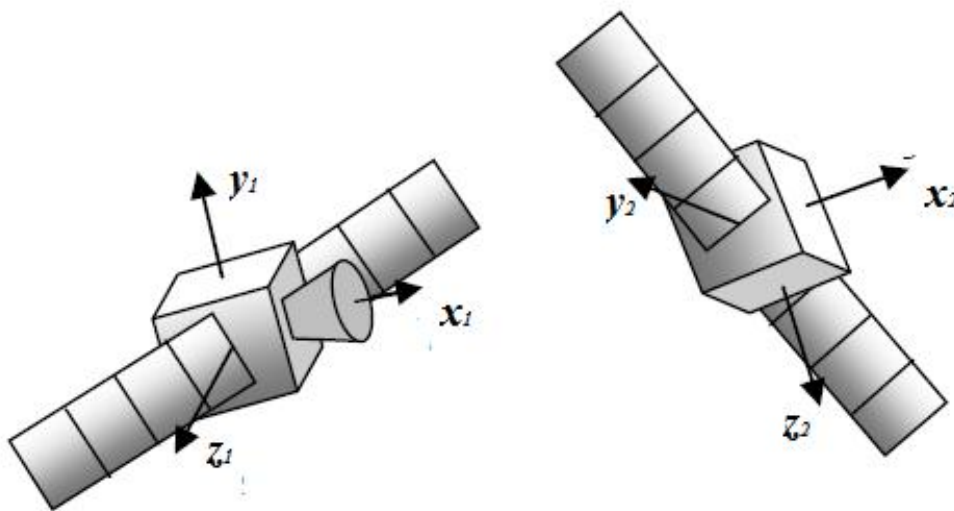


Рис. 1. Выбранные системы координат

Рассмотрим численный эксперимент по нахождению угловых скоростей орбитальной ступени РН «Союз» после отделения от неё наноспутника.

Примем следующие допущения:

- считаем, что орбитальная ступень движется по круговой орбите;
- орбитальная ступень имеет цилиндрическую форму с известной геометрией;
- орбитальная ступень совершает регулярную прецессию;
- наноспутник отделяется по продольной оси орбитальной ступени.

Угловые скорости орбитальной ступени:

$$w_{x_0} = -2,5 \text{ град} / \text{с}, \quad w_{y_0} = 1 \text{ град} / \text{с}, \quad w_{z_0} = 1 \text{ град} / \text{с}.$$

Размер популяции генетического алгоритма $N = 13000$.

Производилась выборка из 500 решений, полученные ошибки по угловым скоростям орбитальной ступени приведены на рисунке 2.

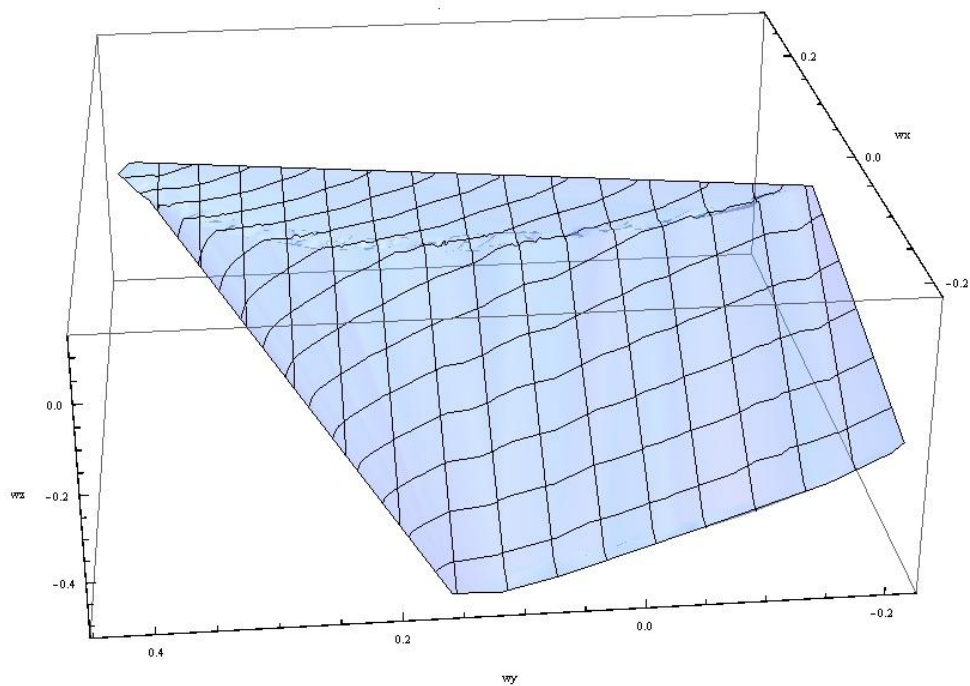


Рис. 2. Диаграмма отклонений угловых скоростей

Из представленной диаграммы можно сделать вывод, что отклонения, полученные при решении задачи определения характеристик движения орбитальной ступени, крайне малы и составляют десятые доли градуса.