

УДК 629.78

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОРБИТАЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С СОЛНЕЧНЫМ ПАРУСОМ

Рожков М. А., Старинова О. Л.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Солнечный парус – это движитель малой тяги, который использует давление солнечного света для ускорения собственной массы в безвоздушном пространстве, т.е. в космосе. Особенности его орбитального движения нашли свое применение в области освоения космического пространства. Наиболее инновационным способом применения космических аппаратов с солнечным парусом (КАСП) является формирование нестандартных, так называемых, некеплеровских орбит. Такие орбиты позволяют создавать космические аппараты постоянного наблюдения за полюсами планеты, формировать искусственные точки равновесия в системе Солнце-Земля (аналогично точкам Лагранжа) [1], обеспечивать постоянную связь с Землей на орбитах Луны или Марса, формировать синхронные цилиндрические орбиты [2].

В данной работе рассматривается влияние конструкции солнечных парусов на их орбитальное движение [3], способы управления их ориентацией на Солнце и численное моделирование движения космического аппарата, выполняющего наблюдение за высокоширотными участками поверхности планеты.

Моделирование движения осуществлялось с помощью разработанного программного комплекса, который осуществляет интегрирование системы дифференциальных уравнений движения с помощью численного метода Рунге-Кутты 4-го порядка.

В результате работы было смоделировано движение исследовательского КАСП при различных начальных условиях полета спутника и изучены возможности использования давления солнечного света для формирования некеплеровских орбит. Пример одного из результатов моделирования представлен на рисунке.

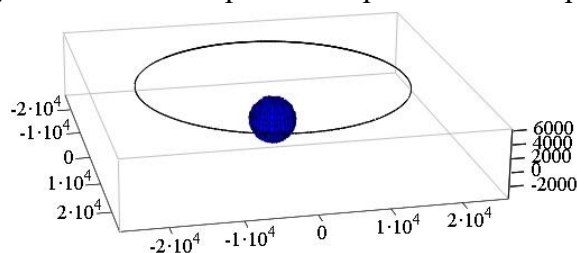


Рис. 1. Некеплеровская орбита на высоте в 5280 км от плоскости экватора

Библиографический список

1. Ceriotti, M. and McInnes, C., "Natural and sail-displaced doubly-symmetric Lagrange point orbits for polar coverage" [Текст] / M. Ceriotti, C. McInnes // *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*. 2012. - doi: 10.1007/s10569-012-9422-2
2. Forward, R. L., Light-Levitated Geostationary Cylindrical Orbits Using Perforated Light Sails [Текст] / R. L. Forward // *The Journal of Astronautical Sciences*. - 1984 - Vol. 32, No. 2, pp. 221-226.
3. Roman, Ya. Kezerashvili, Justin F. Vazquez-Portiz, Effect of a drag force due to absorption of solar radiation on solar sail orbital dynamics [Текст] / Roman, Ya. Kezerashvili, Justin F. Vazquez-Portiz // *Acta Astronautica*, 2013. - vol. 84, pp. 206-214