

УДК 629.78

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СЕРВИСНОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С ДВИГАТЕЛЕМ МАЛОЙ ТЯГИ ПРИ ПЕРЕЛЕТЕ НА ОРБИТУ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА

© Чжоу С., Филиппов Г.А.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: grigory ssau@mail.ru

В работе исследуются баллистические особенности функционирования сервисного космического аппарата с двигателем малой тяги, предназначенным для утилизации космического мусора, расположенного на околокруговых орбитах высотой порядка 500–1500 км [1–4].

Рассматриваются следующие этапы:

1. Перелет сервисного КА с круговой орбиты выведения высотой 200 км на орбиту с большой полуосью, близкой к целевой.

2. Этап фазирования, целью которого является перелет сервисного КА на расстояния относительно КМ, при котором возможно наблюдение КМ радиоэлектронными средствами.

3. Этап точного наведения на расстояния между сервисным КА и КМ порядка 500 км, для исследования точных характеристик движения КМ.

Проведено сквозное моделирование движения сервисного КА на обозначенных этапах, получены предварительные оценки времени и затрат суммарной характеристической скорости на этапах. Построены модели на этапе точного наведения. Решены задачи оптимального управления принципом максимума Понтрягина. Проанализированы точные стыковки различных участков [5; 6].

Библиографический список

1. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В. Математическая теория оптимальных процессов. М., 1969.
2. Ishkov Sergey A., Khramov Andrew A., Filippov Gregory A. Formation Algorithms of Sequential Control for Spacecraft Rendezvous with Low-Thrust // AIP Conference Proceedings 2046, 020043 (2018). DOI: 10.1063/1.5081563.
3. Appazov R.F., Sytin O.G. Methods of Designing Trajectories of Carriers and Satellites of the Earth. М.: Science, 1978.
4. Konstantinov M.S. Mechanics of Space Flight. М.: Science, 1989.
5. Хайпер Эрнст; Нерсетт Сайверт Пол, Ваннер, Герхард. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений I: нестандартные задачи. Берлин, Нью-Йорк: Springer-Verlag, 1993. ISBN 978-3-540-56670-0.
6. Ляо С.Дж. Предложенный метод гомотопического анализа для решения нелинейных задач: докторская диссертация. Шанхай: Шанхайский университет Цзяо Тун, 1992.