

РАСЧЕТ БЕСКОНТАКТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОБЪЕКТ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА ПО ЕГО ИЗВЕСТНОМУ КОНТУРУ

Рассмотрен предложенный ранее упрощенный подход к определению воздействия на объект космического мусора со стороны электрореактивного двигателя космического аппарата (пастуха) при удалении космического мусора по технологии "пастух с ионным пучком". Подход основан на методе вычисления величины воздействия по информации о контуре центральной проекции объекта на некоторую плоскость, перпендикулярную оси ионного потока факела двигателя. Проведен анализ погрешностей данного метода. Результаты анализа обосновывают допустимость применения оговоренного подхода в рамках автоподобной модели распространения потока плазмы факела. Также сделан предварительный вывод о возможности применения данного упрощенного подхода в процессе управления относительным движением системы "пастух–объект космического мусора".

Ключевые слова: удаление космического мусора, технология "пастух с ионным пучком", система "космический аппарат–объект космического мусора", контур центральной проекции объекта мусора, упрощенный расчет силового воздействия, моделирование относительного движения системы.

1. Bombardelli C. Ion Beam Shepherd for Contactless Space Debris Removal / C. Bombardelli, J. Pelaez // Journal of Guidance, Control and Dynamics. – 2011. – Vol. 34, №3. – P. 916 – 920.
2. Бомбарделли К. Проект «Космического Пастуха» с ионным лучом. Идеи и задачи / К. Бомбарделли, А. П. Алпатов, А. В. Пироженко, Е. Ю. Баранов, Г. Г. Осинский, А. Е. Закржевский // Космічна наука і технологія. – 2014. – Т. 20, № 2. – С. 55 – 60.
3. Merino M. Ion beam shepherd satellite for space debris removal / M. Merino, E. Ahedo, C. Bombardelli, H. Urrutxua and J. Peláez // Progress in Propulsion Physics. – 2013. – Vol. 4. – P. 789 – 802.
4. Алпатов А. П. Расчет воздействия факела электрореактивного двигателя на объект космического мусора / А. П. Алпатов, А. Е. Закржевский, М. Мерино, А. А. Фоков, С. В. Хорошилов, Ф. Чичокки // 5-я международная конференция «Космические технологии: настоящее и будущее». Тезисы докладов. – Днепропетровск, 2015. – С. 35.
5. Bombardelli C. Relative dynamics and control of an ion beam shepherd satellite / C. Bombardelli, H. Urrutxua, M. Merino, E. Ahedo, and J. Pelaez // Spaceflight mechanics. – 2012. – Vol. 143. – P. 2145 – 2158.
6. Merino M. A collisionless plasma thruster plume expansion model / M. Merino, F. Cichocki, E. Ahedo // Plasma Sources Science and Technology. – 2015. – Vol. 24(3), – P. 1 – 12.
7. Bombardelli C. Ariadna call for ideas: Active removal of space debris ion beam shepherd for contactless debris removal / C. Bombardelli, M. Merino, E. Ahedo, J. Pelaez, H. Urrutxua, A. Iturri-Torrealay, J. HerreraMontojoy // Technical report. – 2011. – 90 p.
8. Лурье А. И. Аналитическая механика / А. И. Лурье. – М. : Физматгиз, 1961. – 824 с.