

УДК 531.36

ВЫПОЛНЕНИЕ МАНЕВРА СБЛИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРОСОВОЙ СИСТЕМЫ

© Николаева А.С., Пикалов Р.С.

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

e-mail: ezhevichka333@gmail.com

В работе рассмотрена операция сближения двух космических аппаратов (КА) (активного и пассивного) с помощью тросовой системы. Вопрос актуален для решения задач увода крупногабаритного космического мусора с использованием специализированных аппаратов буксиров с гибкой связью [1–5]. Решение задачи увода крупногабаритного космического мусора – потенциального источника более мелких объектов космического мусора – является одной из первоочередных задач современной космонавтики [3]. Одним из способов решения выступают методы, основанные на использовании специализированных аппаратов-уборщиков, производящих захват и последующее удаление объекта мусора с орбиты. Для повышения безопасности выполнения маневра предлагается использовать для захвата тросовую систему. В работе рассмотрен этап осуществления близкого сближения активного аппарата-уборщика с пассивным объектом космического мусора. Маневр осуществляется путем управления длиной троса [1; 2; 5].

Для этих целей построена математическая модель механической системы, активной и пассивный КА моделируются как материальные точки. Между собой они соединены упругим тросом, смоделированным как упругий невесомый стержень. На первом этапе в работе рассматривается плоская модель в бессиловом поле. В работе предложен закон управления длиной троса, позволяющий осуществить сближение аппаратов, и проведено его сравнение с законами управления, предлагавшимися ранее [1; 2; 4; 5].

С помощью полученной математической модели проведена серия численных экспериментов с целью изучения динамики системы при выполнении маневра сближения.

Библиографический список

1. Aslanov V.S., Pikalov R.S., Gunchin E.R. Control of the Rendezvous of Two Spacecraft Using a Tether System // Russian Aeronautics. 2020. № 63. P. 171–175.
2. Асланов В.С., Пикалов Р.С. Безударное сближение космического мусора с буксиром при использовании тросовой системы // Труды МАИ. 2017. № 92. С. 1–24.
3. Пикалов Р.С., Юдинцев В.В. Обзор и выбор средств увода крупногабаритного космического мусора // Труды МАИ. 2018. № 100. С. 1–37.
4. Pikalov R.S., Aslanov V.S. Controlled attitude motion of the space tether system at the retraction tether stage // International Journal of Engineering Systems Modelling and Simulation 2020. № 11(4), P. 170–175.
5. Aslanov V.S., Pikalov R.S. Rendezvous of non-cooperative spacecraft and tug using a tether system // Engineering Letters. 2017. №. 25(2). P. 142–146.