

Моделирование динамики троса космической тросовой системы.

Научный руководитель – Малашин Алексей Анатольевич

Тарасов Сергей Алексеевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: kreygelaassen@yandex.ru

В работе рассмотрено плоское движение космической тросовой системы, состоящей из тонкого растяжимого троса, связывающего два спутника на околоземной орбите. Головной спутник движется по эллиптической орбите вокруг небесного тела, малый спутник прикреплен к головному с помощью тонкого гибкого растяжимого троса. По тросу от головного спутника к малому с ненулевой начальной скоростью без трения движется груз, масса которого мала по сравнению с массой головного спутника. Для груза и троса рассмотрена совместная задача в частных производных с динамическими граничными условиями. Для описания динамики троса использованы уравнения, выведенные в [1], в предположении, что трос сделан из линейно-упругого материала. Метод характеристик, описанный в [3], оказывается удобным для построения явной численной схемы. Динамические граничные условия для груза и малого спутника разрешаются с помощью явной численной схемы. Предложенная численная схема позволяет рассчитать динамику груза и скорость, деформацию, перемещения и натяжение в каждой точке троса. Найдены возможные начальные условия для устойчивой транспортировки груза по тросу.

Источники и литература

- 1) Х.А.Рахматулин, Ю.А.Демьянов: Прочность при интенсивных кратковременных нагрузках. – 2-е изд., дополн. Москва: Логос, 2009 с.159
- 2) А.А. Malashin, N.N. Smirnov, O.Yu. Bryukvina, P.A. Dyakov Dynamic control of the space tethered system //Journal of Sound and Vibration, Elsevier Ltd., 2017. Vol. 389, pp. 41-51
- 3) Craggs J. W. Wave motion in plastic-elastic strings// Journal of the Mechanics and Physics of Solids, London Fergamon Press Ltd., 1954. Vol. 2, pp. 286 to 295.