

УДК 629.782 + 531.36

СРАВНЕНИЕ СХЕМ «ТЯНУТЬ-ТОЛКАТЬ» ПРИ КУЛОНОВОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СПУТНИКОВ НА ГЕОСТАЦИОНАРНОЙ ОРБИТЕ

© Андриевская Д.С.

e-mail: retrosaksafonchik@gmail.com

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

Проблема засорения околоземного космического пространства космическим мусором является одной из наиболее важных проблем современности. Она имеет международный, глобальный характер. Необходимость мер по уменьшению интенсивности техногенного засорения космоса становится понятной при рассмотрении возможных сценариев освоения космоса в будущем. Синдром Кesslera – явление, представляющие собой лавинообразный рост числа космического мусора, появившегося в результате многочисленных запусков космических аппаратов (КА), которое в скором времени приведёт к полной непригодности ближнего космоса для практического использования. На сегодняшний день по всему миру активно ведутся разработки и исследования различных методов увода космического мусора. Одним из таких методов является метод электростатического взаимодействия. Его суть заключается в том, что космический аппарат-буксир и космический мусор заряжаются одноименными или разноименными зарядами и далее движутся вместе под действием силы Кулона. Существуют две схемы такого взаимодействия: схема “тянуть”, когда тела имеют заряды противоположных знаков, и схема “толкать”, когда тела имеют заряды одинакового знака.

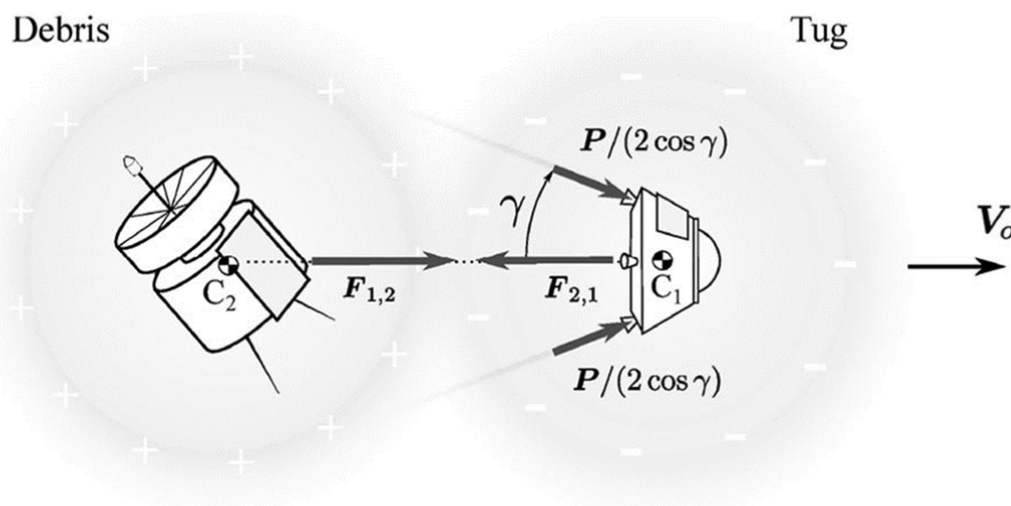


Рис. 1. Схема “тянуть”

Для обеих схем рассмотрена математическая модель движения механической системы, состоящей из двух тел [1], [2]. Записаны уравнения движения данной системы, проведена проверка на устойчивость [1]. Рассмотрено влияние угла γ (угол между вектором тяги основного двигателя P и линией, соединяющей центры масс КА)

на движение системы космический мусор – буксир для схемы “тянуть”. Результаты проиллюстрированы графиками.

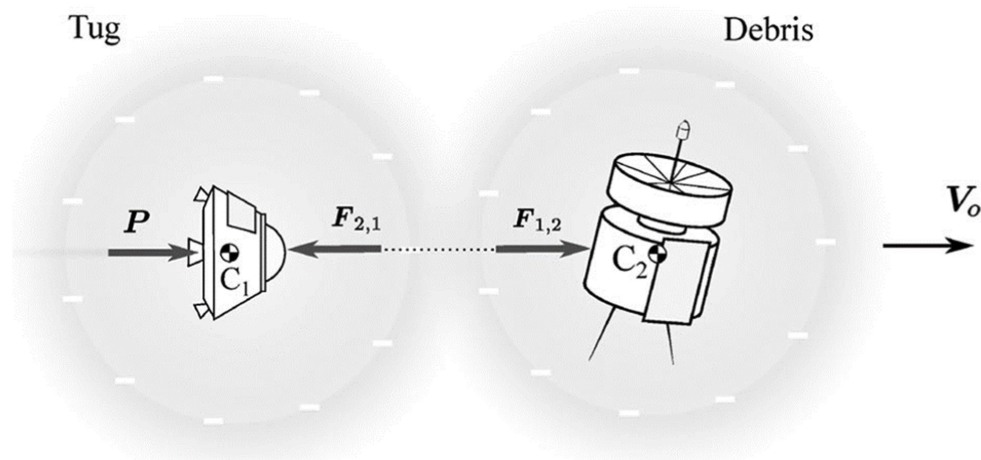


Рис. 2. Схема “толкать”

Показан ряд преимуществ схемы “толкать” над схемой “тянуть”.

В дальнейшем развитии работы предполагается исследование влияния движения системы на заряд, условия передачи и поддержания заряда аппарату-буксиру и буксируемому космическому мусору.

Библиографический список

1. Aslanov V.S., Motion Control of Space Tug During Debris Removal by a Coulomb Force [Текст] / V.S. Aslanov, V.V. Yudinsev // Journal of guidance, control, and dynamics. – 2018. - №7, Vol. 41. – P. 1476-1484.
2. Hogan E.A., Relative Motion Control For Two-Spacecraft Electrostatic Orbit Corrections [Текст] / E.A. Hogan, H. Schaub // Journal of guidance, control, and dynamics. – 2013. - №1, Vol. 36.