

Влияние движения подъемника на динамику орбитального космического лифта

Научный руководитель – Пикалов Руслан Сергеевич

Еникеева Арина Алексеевна

Студент (бакалавр)

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.

Королева, Институт ракетно-космической техники, Самара, Россия

E-mail: arina.enikeeva@yandex.ru

Исследуется влияние движения подъемника на динамику орбитального космического лифта. Актуальность работы обусловлена необходимостью создания экономичного и экологически чистого способа выведения грузов на околоземные орбиты. Орбитальный космический лифт - механическая система, предназначенная для доставки грузов на орбиту Земли, состоящая из верхней станции противовеса и нижнего стыковочного модуля, соединенных между собой протяженным тросом. По тросу передвигается подъемник с полезной нагрузкой. В отличие от традиционного космического лифта, нижний конец троса не закреплен на поверхности Земли, а находится на низких околоземных орбитах. Такое решение позволяет избежать проблем воздействия атмосферных явлений на лифт и дает возможность перемещать лифт относительно поверхности Земли.

В работе рассматривается плоское движение орбитального космического лифта. Космический лифт рассматривается как механическая система, состоящая из двух материальных точек, соединенных между собой упругим невесомым стержнем. По тросу перемещается подъемник, моделируемый как материальная точка. Движение подъемника определяется кинематическим законом. В работе сделано допущение, что центр масс системы, в начальный момент времени, расположен на геостационарной орбите. Построена математическая модель рассматриваемой системы, записаны уравнения движения. С их помощью проведена серия численных экспериментов, с целью изучения влияния движения подъемника на динамику орбитального космического лифта. Результаты показывают, что движение подъемника вызывает колебания троса. После остановки подъемника лифт продолжает колебаться около стационарного положения равновесия. В развитии работы предполагается поиск способов демпфирования колебаний, вызванных движением подъемника.