

УДК 531.36

ВЛИЯНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПОДЪЁМНИКА НА ДИНАМИКУ ОРБИТАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО ЛИФТА

© Еникеева А.А.

e-mail: arina.enikeeva@yandex.ru

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

Исследуется влияние движения подъемника на динамику орбитального космического лифта. Актуальность работы обусловлена необходимостью создания экономичного и экологически чистого способа выведения грузов на околоземные орбиты [1-2]. 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 [1-3]. 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 [4-7]. 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.

Библиографический список

1. Aslanov V.S., Dynamics of the tethered satellite system [Текст]/ V.S. Aslanov, A.S. Ledkov // Cambridge: Woodhead Publishing Limited. - 2012. p. 331.
2. Поляков Г.Г. Привязные спутники, космические лифты и кольца [Текст]/Г.Г. Поляков // Изд-во Астраханского педагогического университета, 1999 с. 579.
3. Pearson J., The orbital tower: a spacecraft launcher using the Earth's rotational energy [Текст]/ J. Pearson // Acta Astronautica. - 1975. Vol. 2. p.785-799.
4. Williams P. Dynamic multibody modeling for tethered space elevators [Текст]/ P. Williams //Acta Astronautica. - 2009. - №65, - P. 399-422.
5. Пикалов Р.С. Исследование влияния движения подъемника на динамику неэкваториального космического лифта [Текст] / Р.С. Пикалов // Труды МАИ. - 2015. - № 79, - С. 1-16.
6. Ледков А.С. Исследование влияния движения подъемника на динамику космического лифта [Текст] / А.С. Ледков, Р.С. Пикалов // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. - 2014. - № 5, - С. 206-215.
7. Ледков А.С. Моделирование движения космического лифта при подъёме груза на орбиту [Текст] / А.С. Ледков, Р.С. Пикалов // Вестник молодых ученых и специалистов Самарского университета. - 2016. - № 1 (8), - С. 5-15/