

**Математическое моделирование и анализ движения космической тросовой системы с надувным баллоном**

***Соболев Руслан Геннадьевич***

*Студент (магистр)*

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.

Королева, Институт ракетно-космической техники, Самара, Россия

*E-mail: rus7522@ya.ru*

Доставка полезного груза на орбиту является неотъемлемой частью любой космической программы. Несмотря на то, что многоступенчатые ракеты-носители зарекомендовали себя, как надежное и проверенное средство, вопрос об экономии топлива остается актуальным. В настоящей работе предлагается удешевить операцию вывода космического аппарата на орбиту за счет использования вспомогательной космической тросовой системы. Предполагается, что на круговой орбите находится спутник с опущенным тросом в верхние слои атмосферы. На нижнем конце троса размещен стыковочный модуль со спущенным баллоном. Космический аппарат выводится легкой ракетой на низкую орбиту, где происходит его мягкая стыковка с модулем. После этого баллон надувается, что приводит к значительному возрастанию действующей на него силы аэродинамического сопротивления. Под действием этой силы система переходит во вращение. В наивысшей точке, после того как система совершила половину оборота, происходит отделение космического аппарата от троса.

Цель данной работы является исследование осуществимости предложенной схемы доставки космического аппарата на орбиту. С помощью уравнений Лагранжа второго рода построена математическая модель, которая принимает во внимание воздействие аэродинамических сил на надутый шар-баллон. В рамках разработанной модели спутник рассматривался как материальная точка, трос моделировался невесомым упругим стержнем, а космический аппарат с надутым баллоном - как твердое тело сферической формы. Приведено сравнение движения механической системы с надувным шаром-баллоном и без него. Рассчитаны параметры орбиты космического аппарата для разных значений радиуса шара-баллона. Приведена оценка сэкономленного топлива и оценка влияния системы на движение спутника.