

УДК 531.36

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ДВИЖЕНИЯ
ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОГО ТРОСА ПРИ УБОРКЕ
КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА**

Ковалёв А. О., Ледков А. С.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

В данной работе рассматривался вывод нефункционирующего космического аппарата с орбиты. С начала космической деятельности количество техногенных объектов в околоземном пространстве постоянно растет. При их взаимном столкновении возникают новые обломки, что ведёт к большему загрязнению орбиты и затрудняет вывод новых спутников. Одним из путей решения этой проблемы является использование вспомогательного космического аппарата, который стыкуется с нефункционирующим объектом и уводит его с орбиты. Для торможения системы может быть использована сила взаимодействия с электромагнитным полем Земли, что предполагает развертывание с космического аппарата в направлении Земли длинного проводящего троса с размещёнными на его концах устройствами, собирающими и испускающими электроны. Таким образом, возникает замкнутый электрический контур, и при пропускании тока по тросу появляется сила Ампера, которая может быть использована для торможения этой электродинамической тросовой системы. Целью данной работы является разработка модели, описывающей пространственное движение электродинамической тросовой системы при уборке нефункционирующего объекта.

При разработке модели были использованы следующие допущения. Электродинамическая система рассматривалась как две материальные точки, соединённые невесомым упругим тросом. В качестве модели электромагнитного поля Земли использовалась модель прямого диполя. Считалось, что гравитационное поле является Ньютоновским. В данной работе рассматривалось пространственное движение системы. Для получения уравнения движения использовался формализм Лагранжа.

В ходе работы была разработана математическая модель электродинамической космической тросовой системы. С её помощью исследовано влияние наклона орбиты нефункционирующего космического объекта на время его увода. Показано, что наклон орбиты оказывает существенное влияние на движение системы. Дана оценка влияния используемой модели магнитного поля Земли на точность получаемого результата.