

**Ограниченное управление относительными движениями спутника-гантели**  
**Мухаметзянова Алёна Аликовна**

*Аспирант*

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет), Самарская область, Россия  
*E-mail: Alain.20@mail.ru*

Работа посвящена задаче об управлении плоскими движениями спутника-гантели на круговой орбите по принципу качелей [1]. Спутник-гантель представляет собой две точечные массы, соединенные тросом, вдоль которого может перемещаться подвижная точечная масса. Трос моделируется жестким весомым стержнем. Движение центра масс спутника-гантели на орбите происходит под действием сил центрального ньютоновского притяжения и не зависит от относительных движений спутника вокруг центра масс. Управлением считается расстояние от общего центра масс двух концевых грузов и стержня до подвижного груза. На управление наложено условие ограниченности с двух сторон перемещений подвижной массы.

Исследуются возможности гравитационной стабилизации радиального положения равновесия спутника по отношению к плоским возмущениям и его перевода в диаметрально противоположное асимптотически устойчивое положение относительного равновесия (переворот спутника на угол 180 градусов).

Задача решена методом функций Ляпунова классической теории устойчивости.

В работе выведено уравнение управляемых плоских движений спутника-гантели с подвижной массой относительно центра масс на круговой орбите под действием гравитационного момента. Построены новые законы управления подвижной массой, решающие задачи о гравитационной стабилизации относительно плоских возмущений относительного равновесия спутника-гантели на круговой орбите и о диаметральной переориентации спутника-гантели с помощью управления подвижной массой, с учетом ограничений, наложенных на движение, как в работе [2]. Для предложенных управлений построена функция Ляпунова, необходимая для строгого доказательства асимптотической устойчивости и неустойчивости исследованных движений. Проведено численное интегрирование, подтверждающее полученные теоретические результаты.

**Источники и литература**

- 1) Асланов В.С., Безгласный С.П. Гравитационная стабилизация спутника с помощью подвижной массы // ПММ. – 2012. – Т. 76, вып. 4. – С. 563–573.
- 2) Безгласный С.П., Пиякина Е.Е., Талипова Е.Е. Ограниченное управление движениями двухмассового маятника // Автоматизация процессов управления. – 2013. – № 4 (34). – С. 35-41.