

Маслюченко Андрей Павлович,
обучающийся, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: zuzaga@yandex.ru

Сенотова Светлана Анатольевна,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: sveta-senotova@mail.ru

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ОРБИТАЛЬНОЙ ТРОСОВОЙ СИСТЕМЫ

Masluchenko A.P., Senotova S.A.

COMPUTER MODEL OF THE ORBITAL CABLE SYSTEM

Аннотация. Разработана компьютерная модель орбитальной тросовой системы в графическом редакторе Blender на основе математической модели.

Ключевые слова: орбитальные тросовые системы, математическая модель, Python, Blender.

Abstract. A computer model of the orbital cable system was developed in the Blender graphic editor based on a mathematical model.

Keywords: orbital cable systems, mathematical model, Python, Blender.

В последние годы необычайно возрос интерес специалистов к применению тросов в качестве элемента космических систем [1]. Тросовые системы в космосе – объект новый, нетрадиционный, мало испытанный, но богатый потенциальными возможностями и очень интересный в отношении динамики.

Орбитальная тросовая система – это комплекс искусственных космических объектов (спутников, кораблей, грузов), соединенных длинными тонкими гибкими элементами (тросами, кабелями, шлангами), совершающий орбитальный полет. В наиболее простом виде – это связка двух космических аппаратов, соединенных тросом длиной в десятки или даже сотни километров.

Уравнение движения орбитальной тросовой системы в предположении, что трос невесомый, имеет вид [2]:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + 1,5 \omega^2 \sin 2\varphi = 0,$$

где φ – угол отклонения от радиуса-вектора, соединяющего центр масс тросовой системы и Землю, ω – угловая скорость движения по круговой орбите.

Орбитальную тросовую систему можно назвать космическим маятником. У космического маятника, в отличие от математического, частота колебаний тросовой системы не зависит от длины троса.

Blender 3D – свободно распространяемый программный комплекс для 3D моделирования, со встроенным игровым движком, управляемым языком программирования высокого уровня Python [3].

Для визуализации математической модели составлена программа на языке Python и модифицирована под среду Blender [4].

На рисунке 1 представлено окно Blender с моделью орбитальной тросовой системы.

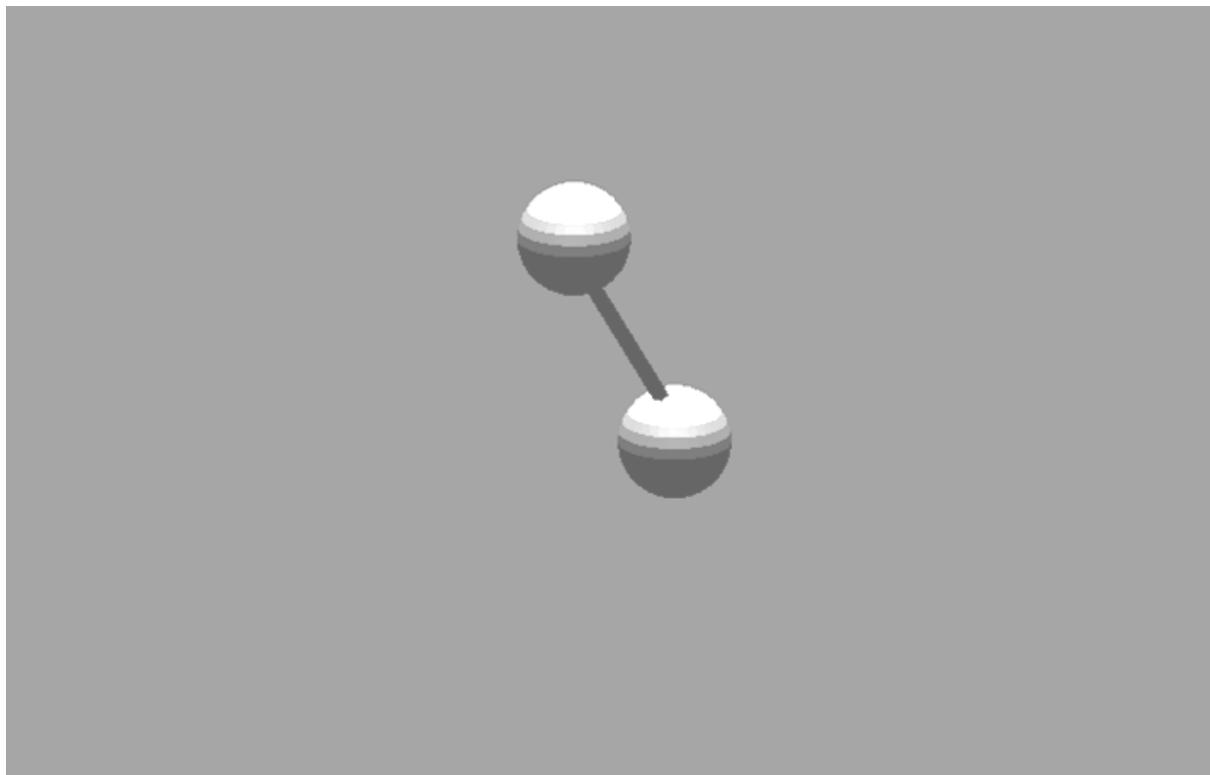


Рисунок 1 – Орбитальная тросовая система

В ходе работы были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ предметной области;
2. Изучен метод движения спутника;
3. Построена компьютерная модель орбитальной тросовой системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белецкий В.В., Левин Е.М. Динамика космических тросовых систем. Москва: «Наука», 1990. – 336 с.
2. О возможности развёртывания орбитальной тросовой системы на базе международной космической станции [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iki.rssi.ru/books/2013veselova2167.pdf> (дата обращения 12.02.2020).
3. «Молодой учёный» №11 (115), июнь 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/115/> (дата обращения 10.10.2019).
4. Уроки по Blender [Электронный ресурс]. – URL: <https://blender3d.com.ua/> (дата обращения 10.09.2019).