

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
Кафедра вычислительной математики

Аннотация к дипломной работе

Сближение космических объектов при межорбитальных переходах

Дедунович Александр Михайлович

Научный руководитель:
кандидат физико-математических наук, доцент
А. В. Тетерев

Минск, 2022

Реферат

Дипломная работа состоит из 43 страниц, 7 рисунков, 3 приложений и 11 использованных источников.

Ключевые слова: орбита, скорость, манёвр, переход, импульс, эллиптический, радиус, двухимпульсный, траектория, круговой, движение, сближение.

Цель работы: изучение и последующее моделирование импульсных межорбитальных переходов и алгоритма сближения спутников.

Объект исследования: методы выполнения различных межорбитальных переходов.

Методы исследования: в данной дипломной работе подробно описаны методы перехода космического аппарата между соосными компланарными эллиптическими орбитами. Рассмотрено движение космического аппарата в поле притяжения небесного тела. Произведен расчет траектории полета космического аппарата по заданным начальным координатам и вектору скорости. Аналитически выведены формулы расчёта необходимых импульсов скорости для выполнения оптимальных одно- и двухимпульсных межорбитальных переходов. С помощью языка программирования Python и сервиса Cesium произведена визуализация полученных результатов экспериментов. Получены графики начальной, переходной и конечной орбит движения космического аппарата вокруг Земли, а также анимация одно- и двухимпульсных межорбитальных переходов.

Область возможного практического применения: полученные результаты исследования могут быть использованы в астронавтике и космонавтике.

Abstract

The thesis consists of 43 pages, 7 figures, 3 attachments and 11 references.

Keywords: orbit, speed, maneuver, transition, impulse, elliptical, radius, two-impulse, trajectory, circular, motion, nearing.

Aim of the work: study and subsequent modeling of impulse interorbital transitions.

Object of research: methods of performing various interorbital transitions.

Research methods: this thesis describes in detail the methods of the spacecraft transition between coaxial coplanar elliptical orbits. The motion of a spacecraft in the gravitational field of a celestial body is considered. The flight trajectory of the spacecraft was calculated according to the given initial coordinates and the velocity vector. Formulas for calculating the required velocity impulses for performing optimal one- and two-impulse interorbital transitions are analytically derived. The results of the experiments were visualized using the Python programming language and Cesium service. The graphs of the initial, transition and final orbits of the spacecraft movement around the Earth, as well as animation of one- and two-pulse interorbital transitions were obtained.

Area of possible practical application: the obtained research results can be used in astronautics and cosmonautics.