

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО
АППАРАТА И ЗЕМЛИ НА УЧАСТКЕ СТЫКОВКИ ГЕОЦЕНТРИЧЕСКИХ
И ГЕЛИОЦЕНТРИЧЕСКИХ ТРАЕКТОРИЙ

О. И. Медведев

Научный руководитель – доцент, к.т.н. С.А.Ишков

Самарский государственный аэрокосмический университет

Рассматривается движение межпланетного космического аппарата с электрореактивной двигательной установкой малой тяги на гелиоцентрическом участке траектории вблизи сферы действия Земли с учетом возмущений.

Движение рассматривается в гелиоцентрической системе координат, выбранной специальным образом. В основу математической модели положены уравнения Ньютона теории невозмущенного движения. В модели учитываются возмущения от притяжения Земли, эллиптичность и некомпланарность орбит планет. Начальные условия для моделирования задаются в геоцентрической системе координат, при этом учитывается несовпадение плоскостей эклиптики и орбиты выведения.

Разработана программа на языке Турбо-Паскаль, использующая процедуру численного интегрирования системы дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты. Визуализация динамических процессов на экране дисплея повышает эффективность баллистических исследований.

Проведено численное исследование рассматриваемого участка траектории межпланетного перелета Земля-Мартс в рамках возмущенной теории трех тел. Построенные траектории относительного движения космического аппарата и Земли показывают, что космический аппарат не осуществляет повторного входа в сферу действия Земли. Результаты моделирования подтвердили, что наилучшими условиями выхода из сферы действия Земли являются условия, при которых гиперболический избыток скорости направлен по оптимальному направлению вектора тяги на гелиоцентрическом участке траектории Земля-Мартс.