

ИССЛЕДОВАНИЕ УПРАВЛЯЕМОГО ДВИЖЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КА ПРИ СПУСКЕ НА ПОВЕРХНОСТЬ ЛУНЫ

Новоселов А. С.

ФГУП ЦНИИмаш, г. Королев, Московская область, Россия

В работе приводятся результаты исследования метода программного управления движением перспективного КА при посадке на Луну, когда отклонения параметров движения от программных значений являются управляющими сигналами для коррекции реального движения.

Программное движение КА при организации посадки для своего определения требует многопараметрической многоступенчатой оптимизации. При этом в качестве оптимизируемых параметров выступают: параметры переходной орбиты, тяга двигателя торможения, массовые характеристики конструкции, состав измерительных средств системы управления.

Программа посадки состоит из двух участков:

-участок торможения, на котором производилось торможение КА от орбитальной скорости порядка 1700 м/с до 10 м/с;

-участок прецизионного движения, на котором производилось свободное падение КА после выключения двигателя торможения, а затем его повторное включение и собственно посадка.

Рассматривается управление КА на этапе торможения (сход с орбиты Луны в точке перицентра и торможение до высоты над поверхностью 2000м) и решаются следующие задачи:

-выбор программной траектории;

-исследование управляемого движения КА на участке второго торможения относительно программной траектории методом математического моделирования.

Представлены алгоритмы и программы для оптимизации программных траекторий КА, осуществляющего спуск на Луну

Рассчитана программная траектория управляемого движения КА на участке спуска.

Разработаны алгоритмы и программы для исследования управляемого движения КА на участке спуска.

Проведено исследование точностных и динамических характеристик системы управления КА на участке спуска при заданных разбросах на параметры изделия и начальные условия.

Моделирование управляемого движения с разработанными алгоритмами показало, что при выбранном составе системы управления и заданных разбросах параметров КА и начальных условий движения может быть обеспечена точность в конце основного участка торможения 200 м по положению и 10 м/с по скорости.