

СЕКЦИЯ 6. ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

УДК 681

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ СПУТНИКА ВОКРУГ ЗЕМЛИ

Студент гр. 11305115 Абдыев А. Д.

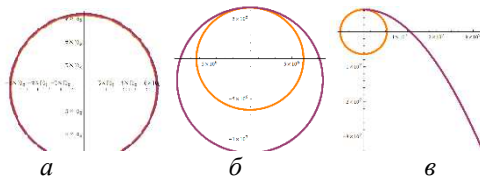
Ст. преподаватель Гундина М. А.

Белорусский национальный технический университет

Современные инженерные пакеты позволяют решать прикладные задачи математики, физики, астрономии и т. д. С развитием космонавтики не ослабевает интерес к моделированию траектории движения спутника вокруг некоторого космического объекта.

В астрономии при анализе движения космического тела употребляются понятия трех космических скоростей. Первой космической скоростью (круговой скоростью) называется наименьшая начальная скорость, которую нужно сообщить телу, чтобы оно стало искусственным спутником планеты; для поверхностей Земли, Марса и Луны первые космические скорости соответствуют приблизительно 7,9 км/с, 3,6 км/с и 1,7 км/с. Второй космической скоростью (параболической скоростью) называется наименьшая начальная скорость, которую нужно сообщить телу, чтобы оно, начав движение у поверхности планеты, преодолело ее притяжение; для Земли, Марса и Луны вторые космические скорости соответственно равны приблизительно 11,2 км/с, 5 км/с и 2,4 км/с. Третьей космической скоростью называется наименьшая начальная скорость, обладая которой тело преодолевает притяжение Земли, Солнца и покидает Солнечную систему; равна приблизительно 16,7 км/с.

Рассмотрим влияние начальной скорости спутника на форму траектории в трех случаях для планеты Земля со следующими характеристиками: $M = 6 \cdot 10^{24}$ (кг) – масса Земли, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ (Н·м²·кг⁻²) – гравитационная постоянная, радиус $R = 6,37 \cdot 10^6$ (м): 1) $V_0 = V_1$ (рисунок (а)); 2) $V_0 \in (V_1, V_{II})$ (рисунок (б)); 3) $V_0 > V_{II}$ (рисунок (в)), где V_0 – начальная скорость спутника, V_1 – первая космическая скорость, V_{II} – вторая космическая скорость.



Траектория движения спутника

Когда начальная скорость спутника не достигает первой космической скорости, он не сможет преодолеть притяжение Земли и выйти на круговую орбиту. Затем при достижении этой скорости траектория движется представляет собой окружности, при увеличении скорости движение спутника описывает эллипс, а далее, при достижении второй космической скорости спутник может преодолеть притяжение планеты и покинуть орбиту. При таком моделировании возникает возможность сравнить траектории спутника при различных начальных скоростях и исходных материальных характеристиках планеты, можно проследить как меняется форма траектории, при рассмотрении другой планеты при той же начальной скорости.

УДК 621.3

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛЕТНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАДИОУПРАВЛЯЕМЫХ МУЛЬТИКОПТЕРОВ

Студент гр. 11311114 Аксеник А. С.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Развин Ю. В.

Белорусский национальный технический университет

Многовинтовые летательные аппараты разрабатывались еще в первые годы вертолетостроения. Новое рождение такие машины получили в XXI веке, но уже как беспилотные аппараты. Обобщенное название аппаратов подобного типа, с произвольным количеством винтов – мультикоптер. Мультикоптеры имеют как четное, так и нечетное число винтов постоянного шага. Каждый винт приводится в движение собственным двигателем. Благодаря простоте конструкции мультикоптеры обладают широким спектром функционального применения. Прежде всего, такие аппараты перспективны для наблюдения и мониторинга, аэрофото и видеосъемки в режиме реального времени, а также для срочной доставки мелких грузов. Целью данной работе является сравнительное исследование и оптимизация режимов работы моделей квадрокоптера и гексакоптера.



Квадрокоптер



Гексакоптер

Рассматриваемые летательные аппараты снабжены соответственно четырьмя (квадрокоптер) либо шестью (гексакоптер) винтами, вращаю-