

М. И. Жадан

г. Гомель, ГГУ им. Ф. Скорины

КИНЕТИКА БИФИЛЯРНО-КОНТРОЛИРУЕМЫХ ДВИЖЕНИЙ

Анализ условий, методов и средств реализации процессов перемещения грузовых контейнеров, осторожно переносимых портальными кранами, в логистических коллекторах, акробатические виражи-полеты кайт-сёрферов, парашютные торможения приземляющихся самолетов и т. п. позволяет определить особый класс высокоманевренных движений свободных тел в поле сил земного тяготения. Это класс бифилярно-контролируемых движений тел, каждым элементом, которого является конкретный вариант исполнения функционально-полезного движения свободного тела S , совершаемого им в течение ограниченного интервала времени $t \in [0, T]$ по определенному пространственно-временному закону и осуществляемого под действием системы сил $\Sigma = \Sigma(t)$. В состав такой системы входят постоянная сила тяжести $\vec{G}$, распределенные массовые силы инерции тела S и две переменные, по модулю и по направлению, силы натяжения пары связанных с этим телом гибких, управляющих поводков $\vec{P} = \vec{P}(t)$ и $\vec{Q} = \vec{Q}(t)$, адекватные данным условиям и закону его искомого движения.

Эти определенные и непрерывные вектор-функции времени t , называем алгоритмом силового управления данного бифилярно-контролируемого движения свободного тела S его гибкими напряженными поводками. Механическую систему, обеспечивающую это движение тела S называем бифиляром S .

Предметом настоящей работы является формальное описание некоторого определенного бифилярно-контролируемого движения данного свободного твердого тела S и построение алгоритма его силового управления своими гибкими напряженными поводками на основании известных понятий и положений классической механики твердого тела и кинетики механических систем с гибкими связями.

В работе рассмотрено регулярное движение свободного твердого тела S , совершаемое по некоторому искомому пространственно-временному закону. Движение осуществляется под действием системы сил, включающей соответствующие распределенные массовые силы инерции этого тела, его постоянную силу тяжести и две переменные по модулю и по направлению силы натяжения пары связанных с телом S его гибких управляющих поводков. В сравнении с известными аналогичными моделями полученные результаты позволяют определить алгоритм силового управления свободного твердого тела S его гибкими напряженными поводками необходимый для осуществления заданного бифилярно-контролируемого движения этого тела.