

Секция «Математика и механика»

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯМИ МАЯТНИКА ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ

Кутырева Наталья Игоревна

Студент

Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королева

(НИУ), №1 Летательных аппаратов, Самара, Россия

E-mail: nataliya_igorevn@mail.ru

Работа посвящена изучению управляемых движений подвижной массы (или управления длиной маятника), реализующих существенное увеличение или уменьшение длины маятника с одновременным гашением амплитуды его колебаний в окрестности нижнего положения равновесия. Рассматривалась система – маятник, представляющий собой невесомый стержень с точечной массой, которая может скользить вдоль стержня в ограниченных пределах. Управлением является расстояние от точки подвеса до подвижной точки. Уравнение движения выписано в форме уравнения Лагранжа 2-го рода. Целью работы являлось построение законов движения подвижной массы, обеспечивающих асимптотически устойчивые процессы увеличения и уменьшения длины маятника.

Исследование проводилось методами теоретической механики и математического моделирования.

В работе предложен новый закон управления успокоением маятника путем непрерывного изменения длины подвеса маятника, зависящей от фазового состояния по принципу качелей [1]. Для предложенного закона управления численно показана асимптотическая устойчивость нижнего положения маятника в случаях увеличения и уменьшения его длины соответственно. Теоретические результаты подтверждены графическим представлением численных расчетов.

Предложенный закон [2] управления позволяет одновременно существенно увеличивать (уменьшать) длину маятника и гасить амплитуду плоских колебаний относительно его вертикального положения. Реализация таких движений может быть полезна в различных приложениях, например, при моделировании процесса опускания или подъема груза с помощью тросовой лебедки, расположенной на борту зависшего вертолета, при проведении строительных или спасательных работ в труднодоступных местах.

Литература

1. Асланов В.С., Безгласный С.П. Устойчивость и неустойчивость управляемых движений двухмассового маятника переменной длины // Известия РАН. Механика твердого тела. 2012. № 3. С. 32–46.
2. Безгласный С.П., Кутырева Н.И. Управление колебаниями маятника переменной длины // Известия СНЦ РАН. 2013. Т. 15, №6 (3).

Слова благодарности

Автор выражает слова благодарности доценту Безгласному Сергею Павловичу за постановку задачи и постоянное внимание к работе.