

©2011. V.N. Nesporny, V.A. Korolyov

RIGID BODY MECHANICS, 41(2011), 225–232

V.N. Nesporny, V.A. Korolyov

**Stationary modes of spherical pendulum with movable suspension point**

The control problem for two-degree pendulum with oscillating suspension point is considered. The existence issue of inclined equilibrium states and rotations around vertical axis is considered. Control laws maintaining corresponding motions of pendulum are obtained. The problem of setting specified modes is solved.

**Keywords:** *spherical pendulum, movable suspension, impulsive control.*

В.М. Неспірний, В.О. Корольов

**Стационарні режими сферичного маятника з рухомою точкою підвісу**

Розглянуто задачу керування двостепеневим маятником за допомогою коливань точки підвісу. Досліджено питання про існування похилих положень рівноваги та обертань навколо вертикальної осі. Одержано закони керування, що забезпечують відповідні рухи маятника. Розв'язано задачу встановлення вказаних режимів.

**Ключевые слова:** *сферичний маятник, рухомий підвіс, імпульсне керування.*

В.Н. Неспирный, В.А. Королев

**Стационарные режимы сферического маятника с подвижной точкой подвеса**

Рассматривается задача управления двухстепенным маятником с помощью колебаний точки подвеса. Исследован вопрос о существовании наклонных положений равновесия и вращений вокруг вертикальной оси. Получены законы управления, обеспечивающие соответствующие движения маятника. Решена задача об установлении указанных режимов.

**Ключевые слова:** *сферический маятник, подвижный подвес, импульсное управление.*

1. *Капица П.Л.* Динамическая устойчивость маятника при колеблющейся точке подвеса // Журн. эксперимент. и теор. физики. – 1951. – 51, № 5. – С. 588–597.
2. *Капица П.Л.* Маятник с вибрирующим подвесом // Успехи физ. наук. – 1951. – 44. – С. 7–20.
3. *Бардин Б.С., Маркеев А.П.* Об устойчивости равновесия маятника при вертикальных колебаниях точки подвеса // Прикл. математика и механика. – 1995. – 59, № 6. – С. 922–929.
4. *Сейранян А.А., Сейранян А.П.* Об устойчивости перевернутого маятника с вибрирующей точкой подвеса // Прикл. математика и механика. – 2006. – 70, № 5. – С. 835–843.
5. *Блезман И.И.* Вибрационная механика. – М.: Наука, 1994. – 400 с.
6. *Стрижаск Т.Г.* Методы исследования динамических систем типа “маятник”. – Алма-Ата: Наука, 1981. – 253 с.
7. *Неспирный В.Н., Королев В.А.* Стабилизация колебаний маятника с подвижной точкой подвеса относительно наклонного равновесия // Механика твердого тела. – 2009. – Вып. 39. – С. 181–192.
8. *Miles J.W.* Stability of forced oscillations of a spherical pendulum // Quarterly of Appl. Math. – 1962. – 20. – P. 21–32.
9. *Черноусько Ф.Л.* Оптимальное перемещение маятника // Прикл. математика и механика. – 1975. – 39, № 5. – С. 806–816.
10. *Маркеев А.П.* О динамике сферического маятника с вибрирующим подвесом // Там же. – 1999. – 63, № 2. – С. 213–219.
11. *Петров А.Г.* Об уравнениях движения сферического маятника с колеблющейся точкой подвеса // Докл. РАН. – 2005. – 405, № 1. – С. 51–55.
12. *Kral R., Kreuzer E., Wilmers C.* Nonlinear oscillations of a crane ship // Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik. – 1996. – 76(S4). – P. 5–8.
13. *Ghigliazza R. M., Holmes P.* On the dynamics of cranes, or spherical pendula with moving supports // Int. J. of Non-Linear Mechanics. – 2002. – 37. – P. 1211–1221.
14. *Abdel-Rahman E.M., Nayfeh A.H., Masoud Z.N.* Dynamics and control of cranes: A review // J. of Vibration and Control – 2003. – 9. – P. 863–908.