

©2011. D.A. Chebanov

RIGID BODY MECHANICS, 41(2011), 244–254

D.A. Chebanov

**A new class of nonstationary motions of a system of heavy Lagrange tops with a non-planar configuration of the system's skeleton**

For a chain consisting of  $n$  heavy Lagrange tops coupled by ideal spherical joints, the existence of a class of nonstationary motions with a non-planar configuration of the chain's skeleton is proved. Sufficient conditions for existence of these motions are established, and the equations of motion of the chain are reduced to quadratures. Under the assumption that the mass distribution of the bodies forming the chain is given, it is shown how they have to be coupled so that the motions of interest could be realized. Some properties of the new motions are discussed.

**Keywords:** *analytical multibody dynamics, Lagrange top, nonstationary motion of a system of coupled rigid bodies.*

Д.О. Чебанов

**Новий клас нестационарних рухів системи важких гіроскопів Лагранжа з неплоскою конфігурацією остова системи**

Для ланцюжка  $n$  важких гіроскопів Лагранжа, з'єднаних ідеальними сферичними шарнірами, встановлено існування класу нестационарних рухів, при яких остів системи має неплоску конфігурацію. Отримано достатні умови існування таких рухів. Знайдено залежність основних змінних від часу. При заданому розподілі мас в тілах для ланцюжка, що складається з чотирьох тіл, визначено способи їх зчленування, при яких встановлені рухи можливі. Указано деякі властивості нових рухів.

**Ключевые слова:** *аналітична динаміка систем тіл, гіроскоп Лагранжа, нестационарний рух системи твердих тіл.*

D.A. Chebanov

**Новый класс нестационарных движений системы тяжелых гироскопов Лагранжа с неплоской конфигурацией остова системы**

Для цепочки  $n$  тяжелых гироскопов Лагранжа, соединенных идеальными сферическими шарнирами, установлено существование класса нестационарных движений, при которых остов системы имеет неплоскую конфигурацию. Получены достаточные условия существования таких движений. Найдена зависимость основных переменных от времени. При заданном распределении масс в телах для цепочки, состоящей из четырех тел, определены способы их сочленения, при которых установленные движения возможны. Указаны некоторые свойства новых движений.

**Ключевые слова:** *аналитическая динамика систем тел, гироскоп Лагранжа, нестационарное движение системы твердых тел.*

1. *Kharlamov P.V.* On the equations of motion of a system of rigid bodies // *Mekhanika Tverdogo Tela.* – 1972. – 4. – P. 52–73.
2. *Kharlamov P.V.* Some classes of exact solutions for the problem of the motion of a system of Lagrange tops // *Math. Physika.* – 1982. – 32. – P. 63–76.
3. *Chebanov D.A.* On a generalization of the similar motions problem for a system of Lagrange tops // *Mekhanika Tverdogo Tela.* – 1995. – 27. – P. 57–63.
4. *Chebanov D.A.* Exact solutions for motion equations of symmetric gyros system // *Multibody System Dynamics.* – 2001. – 6. – P. 30–57.