

©2011. I.A. Bolgrabskaya, N.N. Shchepin

RIGID BODY MECHANICS, 41(2011), 162–174

**I.A. Bolgrabskaya, N.N. Shchepin**

**Asymmetry in the closed elastic-systems**

The finite dimensional model of the closed elastic rod with a circular configuration of its elastic axis is considered. The rod was modeled by means of system consisting of  $n$  nonsymmetric rigid bodies connected by elastic spherical joints. The possibility of equilibrium existence of such system in rotating co-ordinate system is studied. Necessary stability conditions of the relative equilibrium of the considered regime are obtained. The case of four bodies is studied in details.

**Keywords:** *finite dimensional model of the elastic rod, elastic spherical joint, relative equilibrium, asymmetry, stability.*

**І.О. Болграбська, М.М. Щепін**

**Несиметрія в замкнених пружних системах**

Розглянуто скінченновимірну модель замкненого пружного стержня із круговою конфігурацією його пружної осі. Стержень моделювався за допомогою системи  $n$  несиметричних твердих тіл, сполучених пружними сферичними шарнірами. Вивчено можливість існування у такої системи режиму рівноваги в обертовій системі координат. Отримано необхідні умови стійкості знайденого режиму відносної рівноваги. Детально вивчено випадок чотирьох тіл.

**Ключевые слова:** *скінченновимірна модель пружного стержня, сферичний пружний шарнір, положення відносної рівноваги, несиметрія, стійкість.*

**И.А. Болграбская, Н.Н. Щепин**

**Несимметрия в замкнутых упругих системах**

Рассмотрена конечномерная модель замкнутого упругого стержня с круговой конфигурацией его упругой оси. Стержень моделировался с помощью системы  $n$  несимметричных твердых тел, связанных упругими сферическими шарнирами. Изучена возможность существования у такой системы режима равновесия во вращающейся системе координат. Получены необходимые условия устойчивости найденного режима относительного равновесия. Детально изучен случай четырех тел.

**Ключевые слова:** *конечномерная модель упругого стержня, сферический упругий шарнир, положение относительного равновесия, несимметрия, устойчивость.*

1. Болграбская И.А., Щепин Н.Н. Конечномерная модель замкнутого упругого стержня // Механика твердого тела. – 2005. – Вып. 35. – С. 33–39.
2. Болграбская И.А., Савченко А.Я., Щепин Н.Н. Замкнутые системы связанных твердых тел // Там же. – 2006. – Вып. 36. – С. 94–103.
3. Болграбская И.А., Щепин Н.Н. Положение равновесия замкнутых систем с самопересечением // Там же. – 2007. – Вып. 37. – С. 145–151.
4. Bolgrabskaya I.A., Shchepin N.N. Finite dimensional model of closed elastic systems // Proc. of the 9th conf. of dynamical systems – theory and applications (December 17–20, 2007, Lodz, Poland). – 2007. – 2. – P. 135–143.
5. Болграбская И.А., Щепин Н.Н. Устойчивость положения равновесия замкнутой системы тел конфигурации “восьмерка” // Механика твердого тела. – 2008. – Вып. 38. – С. 151–160.
6. Wadati M., Tsuru H. Elastic model of looped DNA // Physica. – 1986. – 21D. – P. 213–226.
7. Бенхэм Дж. Механика и равновесные состояния сверхспирализованной ДНК // В кн.: Математические методы для анализа последовательностей ДНК. – М.: Мир, 1999. – С. 308–338.
8. Hoffman K.A. Methods for determining stability in continuum elastic-rod models of DNA // Phil. Trans. R. Lond. A. – 2004. – 362. – P. 1301–1315.
9. Болграбская И.А., Савченко А.Я., Щепин Н.Н. Необходимые условия устойчивости относительного равновесия замкнутой “круговой” системы // Механика твердого тела. – 2009. – Вып. 39. – С. 94–103.
10. Покровский П.М. Об алгебраических уравнениях в связи с аналитическими функциями Вейерштрасса // Тр. отд. физ. наук О-ва любителей естествознания. – 1883. – 6, вып. 1. – С. 26–42.