

©2011. L.D. Akulenko, D.D. Leshchenko, A.L. Rachinskaya

RIGID BODY MECHANICS, 41(2011), 199–209

L.D. Akulenko, D.D. Leshchenko, A.L. Rachinskaya

Optimal deceleration of rotation of asymmetric quasi-solid body in a resistant medium

The problem of time-optimal deceleration of rotation of a free solid body is studied. It is assumed that the body contains spherical cavity filled with highly viscous liquid. Low decelerating torque of viscous friction also acts on the solid body. The body is assumed to be dynamically asymmetric. The optimal control law for deceleration of rotation of the solid body in the form of synthesis, the optimal time, and the phase trajectories are determined.

Keywords: *optimal deceleration, rotation, solid body.*

Л.Д. Акуленко, Д.Д. Лещенко, А.Л. Рачинська

Оптимальне за швидкодією гальмування несиметричного квазітвердого тіла в середовищі з опором

Досліджено задачу про оптимальне за швидкодією гальмування обертань вільного твердого тіла. Передбачається, що тіло містить сферичну порожнину, яка заповнена рідиною великої в'язкості. Крім того, на тверде тіло діє малий гальмуючий момент в'язкого тертя. Вважається, що тіло динамічно несиметричне. Визначено оптимальний закон керування для гальмування обертань твердого тіла в формі синтезу, час швидкодії та фазові траєкторії.

Ключевые слова: *оптимальне гальмування, обертання, тверде тіло.*

Л.Д. Акуленко, Д.Д. Лещенко, А.Л. Рачинская

Оптимальное по быстродействию торможение вращений несимметричного квазитвердого тела в среде с сопротивлением

Исследована задача об оптимальном по быстродействию торможении вращений свободного твердого тела. Предполагается, что тело содержит сферическую полость, заполненную жидкостью большой вязкости. Кроме того, на твердое тело действует малый тормозящий момент сил вязкого трения. Считается, что тело динамически несимметрично. Определены оптимальный закон управления для торможения вращений твердого тела в форме синтеза, время быстродействия и фазовые траектории.

Ключевые слова: *оптимальное торможение, вращение, твердое тело.*

1. Черноусько Ф.Л. Движение твердого тела с полостями, заполненными вязкой жидкостью при малых числах Рейнольдса // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. – 1965. – 5, вып.6. – С. 1049–1070.
2. Акуленко Л.Д., Лещенко Д.Д., Рачинская А.Л. Эволюция вращений спутника с полостью, заполненной вязкой жидкостью // Механика твердого тела. – 2007. – вып. 37. – С. 126–139.
3. Акуленко Л. Д., Лещенко Д.Д., Черноусько Ф.Л. Быстрое вращение вокруг неподвижной точки тяжелого твердого тела в сопротивляющейся среде // Изв. АН СССР. Механика твердого тела. – 1982. – № 3. – С. 5–13.
4. Кошляков В. Н. Задачи динамики твердого тела и прикладной теории гироскопов: Аналитические методы. – М.: Наука, 1985. – 288 с.
5. Раус Э. Дж. Динамика системы твердых тел. Т.П. – М.: Наука, 1983. – 544 с.
6. Акуленко Л.Д., Лещенко Д.Д., Рачинская А.Л. Эволюция вращения спутника под действием гравитационного момента в среде с сопротивлением // Изв. РАН. Механика твердого тела. – 2008. – № 2. – С. 13–26.
7. Акуленко Л.Д. Асимптотические методы оптимального управления. – М.: Наука, 1987. – 368 с.
8. Акуленко Л.Д., Лещенко Д.Д. Оптимальное торможение вращений твердого тела с внутренними степенями свободы // Изв РАН. Теория и системы управления. – 1995. – № 2. – С. 115–122.
9. Лещенко Д.Д. Оптимальное по быстродействию торможение вращений твердого тела с внутренними степенями свободы // Там же. – 1996. – № 1. – С. 80–85.
10. Акуленко Л.Д., Лещенко Д.Д., Рачинская А.Л. Оптимальное торможение вращений динамически симметричного тела с полостью, заполненной вязкой жидкостью, в сопротивляющейся среде // Там же. – 2010. – №2. – С. 56–60.
11. Акуленко Л.Д., Зинкевич Я.С., Лещенко Д.Д. Оптимальное торможение вращений динамически несимметричного тела в сопротивляющейся среде // Там же. – 2011. – № 1. – С. 16–21.
12. Зинкевич Я.С., Козаченко Т.С., Рачинская А.Л., Лещенко Д.Д. Оптимальное торможение вращений симметричного гиростата с подвижной массой в среде с сопротивлением // Механика твердого тела. – 2010. – Вып. 40. – С. 152–161.
13. Белецкий В.В. Движение искусственного спутника относительно центра масс. – М.: Наука, 1965. – 416 с.
14. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. – М.: Наука, 1971. – 1108 с.
15. Волосов В.М., Моргунов Б.И. Метод осреднения в теории нелинейных колебательных систем. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – 507 с.