

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/288830226>

Optimal Braking of the Rotations of a Rigid Body with a Moving Mass in a Resistive Medium

Conference Paper · January 2010

CITATIONS

0

READS

3

4 authors, including:



Dmytro Leshchenko

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture

219 PUBLICATIONS **234** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Leonid D Akulenko

Russian Academy of Sciences

542 PUBLICATIONS **1,168** CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Evolution of rotations of a rigid body close to the Lagrange case under the action of nonstationary torque of forces [View project](#)



Control Problems for Distributed Parameters Systems [View project](#)

УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
Институт проблем управления
им. В. А. Трапезникова РАН

XI МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
УСТОЙЧИВОСТЬ И КОЛЕБАНИЯ
НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ

(конференция Пятницкого)

1 - 4 июня 2010 г.

Москва, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

XI INTERNATIONAL CONFERENCE
STABILITY AND OSCILLATIONS
OF NONLINEAR CONTROL
SYSTEMS

(Pyatnitskiy conference)

June 1 - 4, 2010

Moscow, Russia

BOOK OF ABSTRACTS

Москва, 2010

ОПТИМАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ ВРАЩЕНИЙ ТВЕРДОГО ТЕЛА С ПОДВИЖНОЙ МАССОЙ В СОПРОТИВЛЯЮЩЕЙСЯ СРЕДЕ

Л. Д. Акуленко¹, Я. С. Зинкевич², Д. Д. Лещенко², А. Л. Рачинская³

Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского РАН, Москва, Россия¹

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Одесса, Украина²

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, Одесса, Украина³

Аналитически и численно исследованы задачи синтеза оптимального по быстродействию торможения вращений симметричного твердого тела. Предполагается, что в первой задаче тело содержит вязкоупругий элемент, который моделируется точечной массой, прикрепленной демпфером к точке на оси симметрии. Во второй задаче тело соединено с массой посредством упругой связи с квадратичной диссипацией. Кроме того, в обеих задачах на твердое тело действует малый тормозящий момент сил линейного сопротивления среды. Управление вращениями проводится с помощью момента сил, ограниченного по модулю. Проведен анализ осевого вращения для управляемого движения тела и анализ вращений тела в экваториальной плоскости. Определены оптимальный закон управления для торможения вращений в форме синтеза, время быстродействия (функция Беллмана), установлены качественные свойства оптимального движения.

OPTIMAL BRAKING OF THE ROTATIONS OF A RIGID BODY WITH A MOVING MASS IN A RESISTING MEDIUM

L. D. Akulenko¹, Ya. S. Zinkvich², D. D. Leshchenko², A. L. Rachinskaya³

Isblinsky Institute for Problems in Mechanics of RAS, Russia¹

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine²

Odessa National Mechnikov University, Ukraine³

The problems of synthesis of response-optimal braking of the rotations of a symmetrical rigid body are investigated analytically and numerically. It is assumed that the body contains a viscoelastic element which is modeled by a point mass that is attached with damper to the point on the axis of symmetry in the first problem. The body contains a

moving mass connected to the body by an elastic coupling with square-law friction dissipation in the second problem. Furthermore the braking torque of linear resisting medium acts on the rigid body in both problems. It is assumed that control of rotations takes place by means of moments of the forces that are bounded in modulus. The analysis of the axial rotations for controlled motion of the rigid body and the analysis of rotations of the body in the equatorial plane have been carried out. The optimal control law for rotation braking in the form of the synthesis, time of speed (Bellman function) and the qualitative properties of the motion have been determined.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ ПРИ НАЛИЧИИ ЗАПАЗДЫВАНИЯ

А. А. Алифов

Институт машиноведения РАН, Москва, Россия

Рассмотрена автоколебательная система при источнике энергии ограниченной мощности и наличии запаздывания в механизме возбуждения автоколебаний. Анализ проведен с помощью метода усреднения, изучены стационарные режимы движения и их устойчивость. Показано, что запаздывание в силе трения может сыграть такую же роль, что и нелинейная упругая сила с "жесткой" и "мягкой" характеристиками, оно, в зависимости от величины, может сузить или расширить область существования автоколебаний. Проанализировано влияние запаздывания на устойчивость движения, на нестационарные переходы между стационарными состояниями, влияние мощности источника энергии на устойчивость движения и др. Оказалось, что автоколебания при определенном значении запаздывания, неустойчивые (нереализуемые) в случае источника энергии неограниченной мощности, могут оказаться устойчивыми (реализуемыми) в случае источника ограниченной мощности. Это зависит от крутизны характеристики источника. Нестационарные переходы могут появляться как при изменении скорости источника энергии, так и изменении величины запаздывания.