

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

XLVI
ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО ПРОБЛЕМАМ МАТЕМАТИКИ,
ИНФОРМАТИКИ, ФИЗИКИ
И ХИМИИ

Конференция посвящена 50-летнему юбилею
Российского университета дружбы народов

19 – 23 апреля 2010 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**СЕКЦИИ МАТЕМАТИКИ
И ИНФОРМАТИКИ**

Москва
Российский университет дружбы народов
2010

**ОПТИМАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ ВРАЩЕНИЙ ТВЕРДОГО ТЕЛА
С ВНУТРЕННИМИ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ В СРЕДЕ
С СОПРОТИВЛЕНИЕМ**

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

**«OPTIMAL BRAKING OF THE ROTATIONS OF A RIGID BODY WITH INTERNAL
DEGREES OF FREEDOM IN A RESISTING MEDIUM»**

L.D. Akulenko, Ya.S. Zinkevich, D.D. Leshchenko, A.L. Rachinskaya

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

*e-mail: kumak@ipmnet.ru, yaninaz@mail.ru, leshchenkodmytro@gmail.com,
rachinskaya@onu.edu.ua*

Развитие исследований задач динамики и управления движением твердых тел вокруг неподвижной точки состоит в учете того обстоятельства, что тела не являются абсолютно твердыми, а в некотором смысле близки к указанным идеальным моделям. Влияние неидеальностей может быть выявлено на основе асимптотических методов нелинейной механики (сингулярных возмущений, усреднения и др.). Оно сводится к наличию дополнительных возмущающих моментов в уравнениях движения Эйлера некоторого фиктивного твердого тела. Анализу пассивных движений твердого тела с полостью, заполненной вязкой жидкостью или содержащего вязкоупругий элемент, моделируемый точечной массой, соединенной демпфером с корпусом и в сопротивляющейся среде уделялось значительное внимание. Проблеме управления вращений «квазитвердых» тел посредством сосредоточенных (приложенных к корпусу) моментов сил, имеющей значение для приложений, уделялось недостаточное внимание. Удалось выделить класс систем, приводящих к гладким управляющим воздействиям и дающих возможность применения методов «сингулярных» возмущений без накопления погрешностей типа «временных погранслоев».

Аналитически и численно исследуются задачи синтеза оптимального по быстродействию торможения вращений симметричного твердого тела. Предполагается, что в первой задаче тело содержит сферическую полость, заполненную жидкостью большой вязкости. Во второй задаче тело содержит вязкоупругий элемент, который моделируется точечной массой, прикрепленной демпфером к точке на оси симметрии. 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.