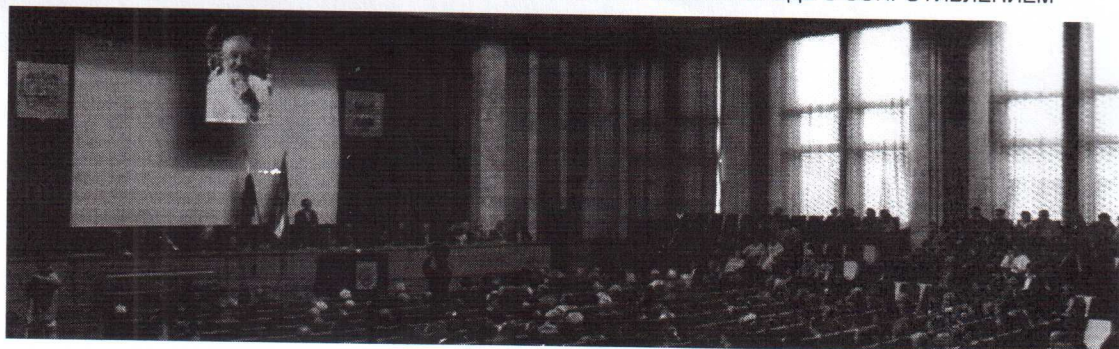


**НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ**

памяти К.Э.Циолковского  
г. Калуга  
Россия



Информация

Организаторы

Оргкомитет

Секции

Чтения-2018

Поиск докладов

Контакты

## ОПТИМАЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ ВРАЩЕНИЙ НЕСИММЕТРИЧНОГО ГИРОСТАТА В СРЕДЕ С СОПРОТИВЛЕНИЕМ

© Л.Д.Акуленко, Я.С.Зинкевич, Д.Д.Лещенко, А.Л.Рачинская

© Государственный музей истории космонавтики им. К.Э. Циолковского, г. Калуга

Секция "К.Э. Циолковский и механика космического полета"

2012 г.

Естественное 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. Необходимость анализа влияния различных неидеальностей обусловлена ростом требований к точности решения практических задач космонавтики. Влияние неидеальностей сводится к эффектам типа «временных погранслоев» и к наличию дополнительных возмущающих моментов углового движения некоторого фиктивного твердого тела после завершения переходных процессов.

Аналізу пассивных движений твердого тела с полостью, заполненной вязкой жидкостью, в сопротивляющейся среде уделялось значительное внимание. Проблема управления вращениями квазитвердых тел при помощи сосредоточенных (приложенных к корпусу) моментов сил менее изучена.

Исследуется задача оптимального по быстродействию торможения вращений динамически несимметричного твердого тела со сферической полостью, заполненной жидкостью большой вязкости (при малых числах Рейнольдса). Кроме того, на твердое тело действует малый тормозящий момент сил линейного сопротивления среды. Управление вращениями производится с помощью момента сил, ограниченного по модулю; он может быть реализован, например, посредством верньерных реактивных двигателей. Такие задачи возникают в вопросах ориентации и стабилизации космических аппаратов, при исследовании вращательного движения планеты с жидким ядром.

При решении задачи оптимального торможения находятся точно эволюция величины кинетического момента тела и время быстродействия. Для определения изменения кинетической энергии тела и квадрата модуля эллиптических функций применяется метод усреднения. Последующий анализ усредненной системы проводится при помощи численного интегрирования.

Исследовано также торможение твердого тела при больших и малых значениях квадрата модуля эллиптических функций. Решена задача оптимального торможения в случае, когда коэффициент момента управляющих сил линейно зависит от времени. Проанализирован характер изменения кинетического момента и кинетической энергии тела при ряде начальных значений квадрата модуля эллиптических функций для твердых тел с различной геометрией масс.

Таким образом, в рамках асимптотического подхода определены управление и время быстродействия (функция Беллмана), эволюции квадрата модуля эллиптических функций, безразмерных кинетической энергии и кинетического момента. Установлены качественные свойства оптимального движения.