

НАУЧНЫЙ СОВЕТ АН СССР  
ПО ПРОБЛЕМАМ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ГОРЬКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н. И. ЛОБАЧЕВСКОГО  
НИИ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ  
ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ АН СССР  
имени А. А. БЛАГОНРАВОВА

# НЕЛИНЕЙНЫЕ КОЛЕБАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ  
II Всесоюзной конференции  
(сентябрь 1990 г.)

Часть 2

Горький 1990

## НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ ЭВОЛЮЦИИ ВРАЩЕНИЙ ТВЕРДОГО ТЕЛА

Д. Д. Лещенко

Одесса

Исследуются возмущенные вращательные движения твердого тела, близкие к регулярной прецессии в случае Лагранжа, когда восстанавливающий момент зависит от угла нутации. Предполагается, что угловая скорость тела достаточно велика, а ее направление близко к оси динамической симметрии. Кроме этого, считается, что в первой задаче проекция вектора возмущающего момента на главные оси инерции тела разного порядка малости по сравнению с восстанавливающим моментом. Специальным образом вводится малый параметр, применяется метод усреднения. Получены усредненные системы уравнений движения в первом приближении для нерезонансного и резонансного случаев. Твердое тело с прикреплённой к нему в некоторой точке пружинной, колен которой закреплен неподвижно, рассматривается в качестве примера восстанавливающего момента, зависящего от угла нутации. Рассмотрены модели возмущений, отвечающие движению тела: а) под действием момента, постоянного в осях и приложенного вдоль оси симметрии; б) в среде с линейной диссипацией. Во второй задаче исследуются возмущенные движения твердого тела, близкие к регулярной прецессии в случае Лагранжа, в предположении, что проекция вектора возмущающего момента на главные оси инерции тела одного порядка малости с восстанавливающим моментом. Получены и исследуются усредненные системы уравнений движения первого и второго приближений. Для движений тела в противоположных осях, определена эволюция углов прецессии и нутации связанных осей, определены формулы для этих углов не содержат параметров приближения. Формулы для этих углов не содержат параметров возмущающих моментов, если ограничиться первыми приближениями.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ КОЛЕБАНИЙ

### СИСТЕМ ТВЕРДЫХ И ДЕФОРМИРУЕМЫХ ТЕЛ

В ЦЕНТРАЛЬНОМ СИЛОВОМ ПОЛЕ

П. П. Лизунов

Киев

Разработаны математические модели и алгоритмы численного исследования нелинейных колебаний систем упругосвязанных твердых и деформируемых тел, совершающих сложное движение в центральном силовом поле. Решены новые, практически важные задачи динамики приборов и аппаратов, находящихся под действием полей гравитационных и инерционных сил.

Исследованы колебания космического рефлектора со сферической отражающей поверхностью, центр масс которого движется по круговой орбите в гравитационном поле. Определены геометрические параметры и амплитуды свободных колебаний рефлектора, при которых отражающая оболочка сохраняет заданную форму и в ней не образуются выгибны и складки. Полученные результаты позволили сделать вывод о возможности обеспечения заданной формы отражающей сферической поверхности рефлектора силами, обусловленными градиентом гравитационного поля.

Сформулированы и решены задачи о напряженно-деформированном состоянии и колебаниях рефлекторов, требующая форма которых обеспечивается в результате использования кинетической энергии вращательного движения. В качестве отражающих поверхностей рефлекторов использованы тонкие пластины и безмоментные составные конические и эллипсоидальные оболочки. Найдены геометрические параметры и угловые скорости вращения рефлекторов, при которых центробежные силы обеспечивают малые отклонения элементов отражающих поверхностей от заданной формы.